

Konkur Core

✦ فیزیک دوازدهم - رشته تجربی ✦



MEDICAL STUS

خوبیا برمیگرده

اشتراک



مدیکال پلاس

تمام آموزش‌های مدیکال، در یک اشتراک!

اشتراک MEDICAL PLUS فقط شامل محصولات آموزشی زیر است

73CORE

73 CORE



- آموزش پربازده کنگور
- به جای اتلاف وقت، برو سر اصل مطلب!
- جزوات هدفمند و به‌روز
- تدریس اسکرین رکورد
- تمرکز بر تیپ تست‌های پرتکرار

جاده نهایی



- روزی فقط ۱ ساعت برای ۲۰ نهایی
- برنامه تا خود امتحانات
- جزوه کامل و به‌روز
- فیلم آموزشی متناسب با جزوه
- تمرین + نمونه سوال + آزمون

جاده نهایی

کاملاً ویرایش شده برای ۲۰ نهایی

صد فرهنگیان



- ۲۵ ساعت آموزش کامل اختصاصی فرهنگیان
- هوش + تعلیم و تربیت + دین و زندگی
- جزوه و تدریس کامل (حدود ۲۵ ساعت)
- جزوه کامل مصاحبه (۱۰۰ صفحه)
- دسترسی به گروه VIP آزمون

مزایای اشتراک مدیکال پلاس



دسترسی کامل به سه محصول برتر آموزشی



آپدیت مداوم محتوا



دسترسی دائمی و نامحدود



پشتیبانی شروع کار (ویژه اشتراک ۳ ساله)



ضمانت عودت وجه تا ۱۴ روز



با یک اشتراک، سه محصول قدرتمند آموزشی را در اختیار شماست!



@medical_stus



medicalstus.ir



خوبیا برمیگرده



طرح‌های مشاوره

۳ سطح پشتیبانی، متناسب با نیاز تو



MENTORING

برای دانش‌آموزان
خودران و مستقل



تماس
هفتگی



گزارش
شبهانه



آزمونای مبحثی
و کویزای شبهانه



بدون
برنامه‌ریزی



اگه خودت برنامه می‌ریزی و فقط به همراه مطمئن
لازم داری تا ادامه بدی و بهتر بشی، این طرح برای تونه!



TASK PLAN

برای دانش‌آموزان
نیازمند برنامه کامل



تماس
هفتگی



گزارش
شبهانه



آزمونای مبحثی
و کویزای شبهانه



برنامه‌ریزی
شخصی



اگه می‌خوای از صفر تا صد، با یه برنامه شخصی دقیق
و منظم جلو بری و هیچ چیزی رو از دست ندی!



TASK PLAN PRO

برای دانش‌آموزان
با نیاز به پشتیبانی بالا



۲ تماس
در هفته



۲ گزارش
در روز



آزمونای مبحثی
و کویزای شبهانه



برنامه‌ریزی
شخصی



اگه می‌خوای پیشترین پیگیری و همراهی رو داشته باشی
و با قدرت و تمرکز کامل به هدفت برسی!



امکان تغییر مشاور
تغییر مشاور در صورت
نیاز، سریع و راحت



امکان خروج در صورت
کم‌کاری مشاور
اگه عملکرد مشاور رضایت‌بخش
نیود، می‌تونی خارج بشی



سیستم آزمونی مداوم
با سوالات به روز
سوالات مداوم و به‌روز متناسب
با سطح و برنامه‌ات



پشتیبانی واقعی
در کنار تو هستیم
تا به هدفت برسی



با هر طرح مشاوره، اشتراک **MEDICAL PLUS** با تخفیف ویژه در دسترسه!

سوال ۷۹

فصل اول: حرکت بر خط راست

۱ متحرکی روی محور x با شتاب ثابت در حال حرکت است. اگر در لحظه $t = 0s$ از مکان $\vec{x} = (-8m)\vec{i}$ عبور کند و در لحظه‌های $t_1 = 2s$ و $t_2 = 4s$ از مبدأ محور عبور کند، تندی متوسط آن در ۳ ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟

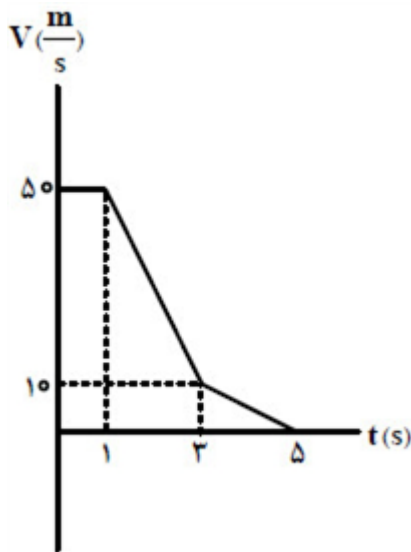
۹ (۴)

۳ (۳)

 $\frac{10}{3}$ (۲) $\frac{7}{3}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

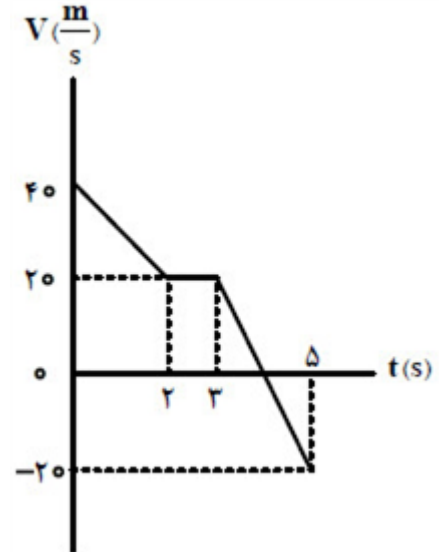
۲ شکل زیر نمودار سرعت زمان دو متحرک A و B را که روی خط راست حرکت می‌کنند، نشان می‌دهد. مسافتی که متحرک B در ۵ ثانیه طی می‌کند، چند برابر مسافتی است که متحرک A در ۵ ثانیه طی می‌کند؟



(B)

 $1/8$ (۴)

۱ (۳)



(A)

 $1/5$ (۲) $1/2$ (۱)

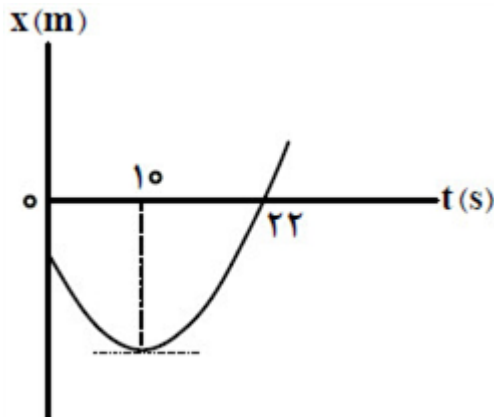
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۳ متحرکی روی محور x در لحظه $t = 0s$ از حال سکون در جهت محور شروع به حرکت می‌کند. اگر در مدت ۱۰ ثانیه با شتاب a و در ۱۰ ثانیه بعدی با شتاب $-2a$ حرکت کند و در این ۲۰ ثانیه مسافت ۲۰۰ متر را طی کند، شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 17s$ در SI کدام است؟

 $1/5 \vec{i}$ (۴) $9 \vec{i}$ (۳) $-1/5 \vec{i}$ (۲) $-9 \vec{i}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۴ نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر مسافتی که متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0.8$ تا $t_2 = 1.0$ طی می‌کند، برابر $50m$ باشد، فاصله متحرک از مبدأ محور در لحظه $t = 2.0$ چند متر است؟



۵۶ (۴)

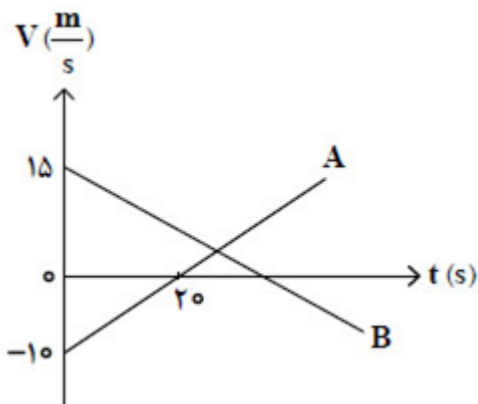
۲۲ (۳)

۳۶ (۲)

۲۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۵ نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل مقابل است. مکان دو متحرک در لحظه $t = 0.8$ به صورت $\vec{x}_A = (-100m)\vec{i}$ و $\vec{x}_B = (100m)\vec{i}$ است. اگر در لحظه‌ای که متحرک B تغییر جهت می‌دهد، متحرک A در مکان $x = (-175m)\vec{i}$ باشد، فاصله دو متحرک در این لحظه چند متر است؟



۲۰۰ (۴)

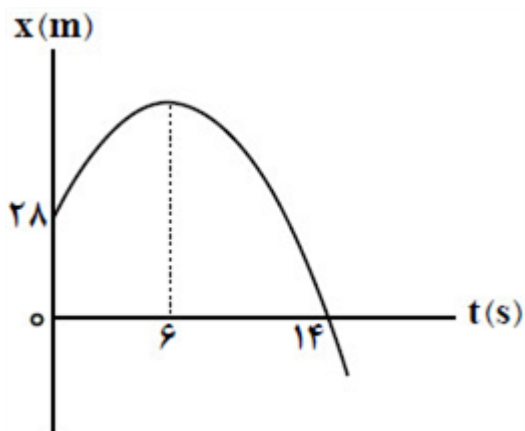
۴۰۰ (۳)

۵۰۰ (۲)

۵۲۵ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۴ تیرماه

۶ نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی که بردار مکان متحرک در جهت محور x است، چند متر بر ثانیه است؟



۱۴ (۴)

۲ (۳)

$\frac{2}{7}$ (۲)

$\frac{23}{7}$ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۷ متحرکی در لحظه $t_1 = 0s$ روی محور x از حال سکون، با شتاب ثابت، شروع به حرکت می‌کند. اگر در بازه زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 12s$ ، مسافت $216m$ را طی کند، در کدام بازه زمانی داده شده برحسب ثانیه، مسافت 36 متر را طی می‌کند؟

۶ تا ۴ (۴)

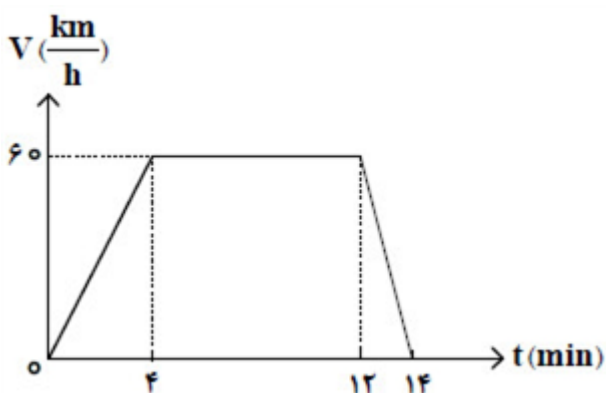
۷ تا ۵ (۳)

۸ تا ۶ (۲)

۹ تا ۷ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۸ متحرکی بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند. نمودار سرعت - زمان این متحرک مطابق شکل مقابل است. این متحرک در مدت 13 دقیقه چند کیلومتر طی می‌کند؟



$12/25$ (۴)

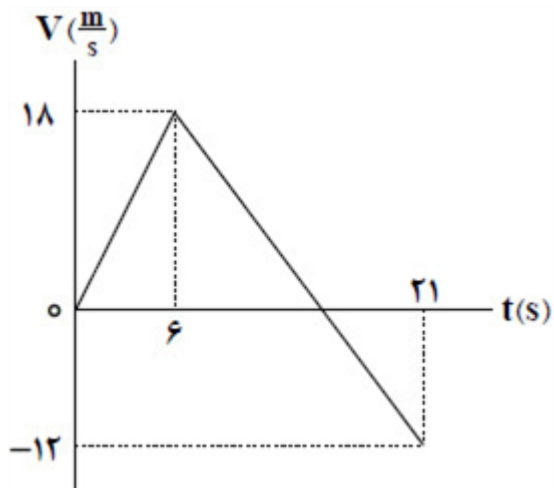
$11/5$ (۳)

$10/75$ (۲)

$9/5$ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۹ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر متحرک در لحظه $t = 0$ s از مکان $\vec{x} = (10m) \vec{i}$ عبور کند، در چه لحظه‌هایی بر حسب ثانیه مکان متحرک $\vec{x} = (136m) \vec{i}$ است؟



۱۹/۵ و ۱۰/۵ (۴)

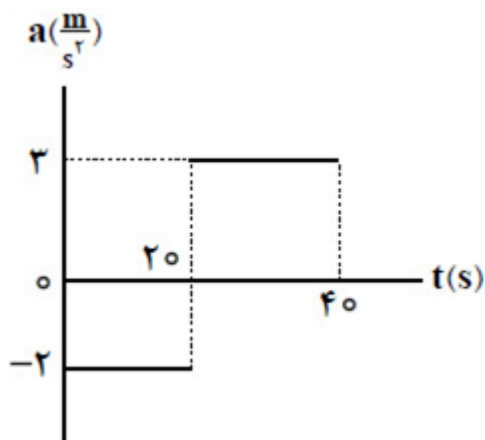
۱۶/۵ و ۱۳/۵ (۳)

۱۸ و ۱۲ (۲)

۱۵ و ۱۰ (۱)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۰ نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر در لحظه $t = 0$ s سرعت متحرک $\vec{V} = \left(20 \frac{m}{s}\right) \vec{i}$ باشد، مسافتی که متحرک در ۲۰ ثانیه دوم طی می‌کند، چند متر است؟



$\frac{2000}{3}$ (۴)

$\frac{1000}{3}$ (۳)

۲۰۰ (۲)

۴۰۰ (۱)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۱ متحرکی روی محور x با شتاب ثابت $3 \frac{m}{s^2}$ ترمز می‌کند و پس از طی مسافت ۲۰۰ متر می‌ایستد. در ۳ ثانیه آخر حرکتش، چند متر جابه‌جا می‌شود؟

۲۷ (۴)

۱۸ (۳)

۱۳/۵ (۲)

۹ (۱)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۲ معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = t^2 - 12t + 20$ است. مسافتی که متحرک در بازه زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه طی می‌کند، چند متر است؟

۵۲ (۴)

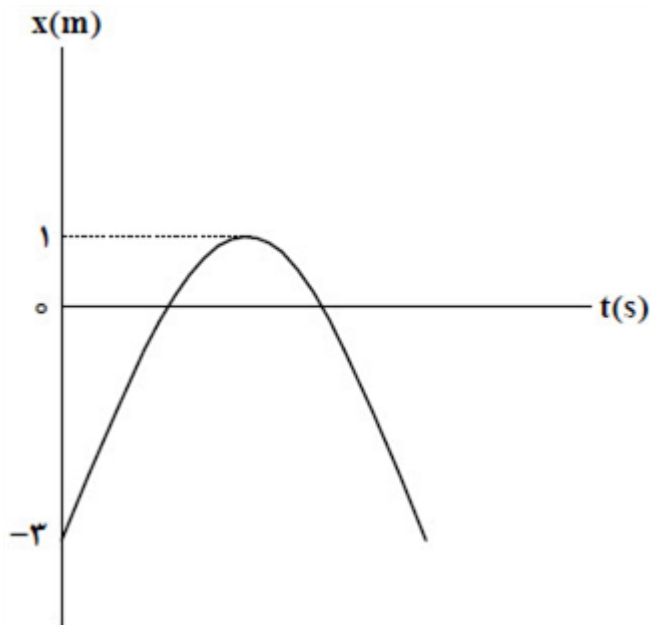
۴۲ (۳)

۳۶ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۳) نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ باشد، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی که اولین بار جهت بردار مکان عوض می‌شود تا لحظه $t = 4s$ چند متر بر ثانیه است؟



۴) $\frac{5}{3}$

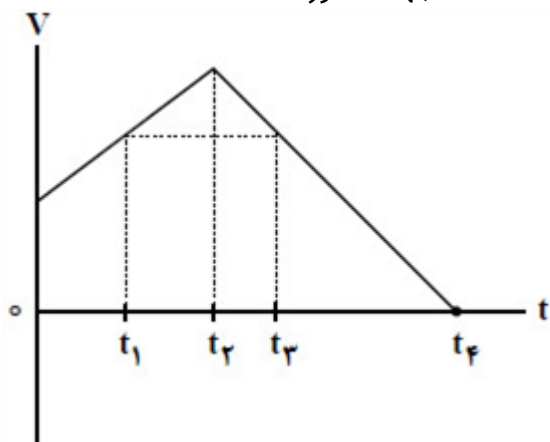
۳) $\frac{2}{3}$

۲) ۲

۱) ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۴) متحرکی روی محور x حرکت می‌کند. در کدام بازه زمانی مقابل، شتاب متوسط خلاف جهت محور x است؟



۴) t_1 تا t_2

۳) صفر تا t_1

۲) t_1 تا t_4

۱) t_2 تا t_3

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۵) متحرکی روی محور x و با شتاب ثابت در حرکت است. در مکان $x_1 = +10m$ سرعت متحرک $+4 \frac{m}{s}$ و در مکان

$x_2 = +19m$ سرعت متحرک $+18 \frac{km}{h}$ است. اگر مکان اولیه $x = -6m$ سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟ (در طول مسیر جهت حرکت متحرک ثابت است.)

۴) صفر

۳) ۱

۲) ۲

۱) ۳

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۶ دو متحرک از حال سکون با شتاب‌های a_1 و $a_2 = \frac{16}{25}a_1$ همزمان از یک نقطه، روی خط راست به سوی مقصدی معین

به حرکت درمی‌آیند و با فاصله زمانی ۵ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر می‌رسد، چند ثانیه است؟

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۷ معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = -2t^2 + 10t - 8$ است. در بازه زمانی که متحرک تغییر جهت می‌دهد تا دومین

لحظه‌ای که جهت بردار مکان عوض می‌شود، سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

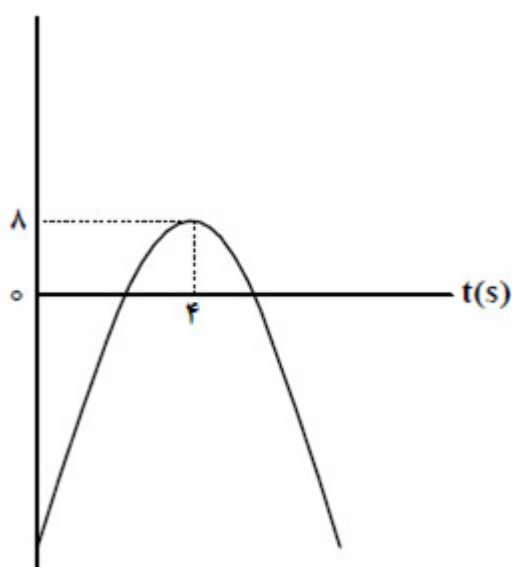
 $6 \vec{i}$ (۴) $-6 \vec{i}$ (۳) $-3 \vec{i}$ (۲) $3 \vec{i}$ (۱)

سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۳

۱۸ نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر متحرک در ثانیه ششم، ۶

متر خلاف جهت محور xها جابه‌جا شود، تندی آن در لحظه عبور از مبدأ محور، چند متر بر ثانیه است؟

x(m)



۶ (۴)

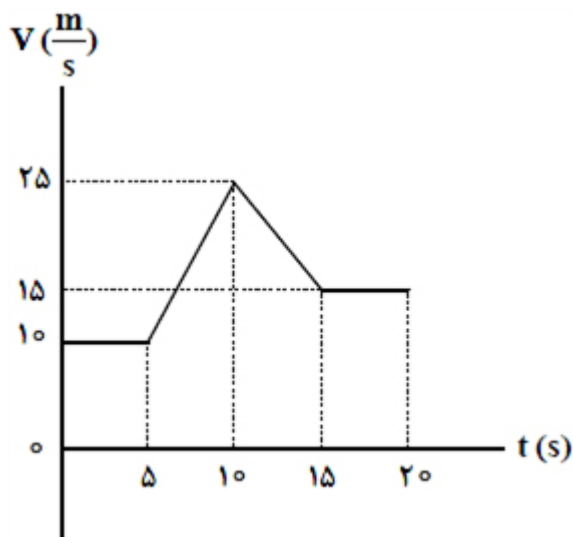
۸ (۳)

۱۶ (۲)

۲۴ (۱)

سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۳

۱۹ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل است. شتاب متوسط در بازه $t_1 = 7s$ تا $t_2 = 12s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



۴ صفر

۳ $\frac{1}{5}$

۲ $\frac{1}{2}$

۱ ۱

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲۰ متحرکی با شتاب ثابت روی محور X حرکت می‌کند. تندی متحرک در لحظه‌های $t_1 = 0s$ و $t_2 = 5s$ برابر $10 \frac{m}{s}$ است. تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟

۴ ۲۰

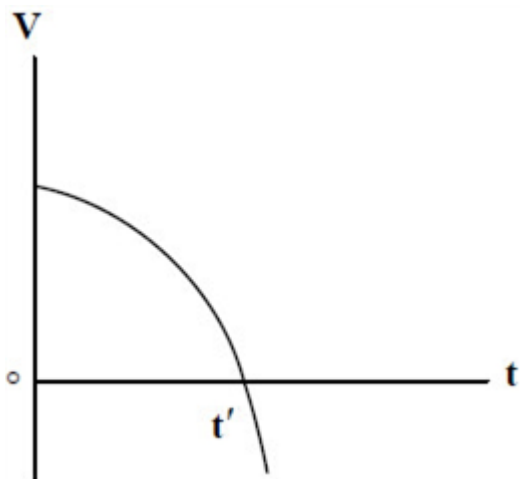
۳ ۱۵

۲ ۱۰

۱ ۵

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲۱ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر سرعت متحرک V و شتاب آن a باشد، در بازه ۰ تا t' کدام مورد درست است؟



۴ $a < 0$ و $V < 0$

۳ $a < 0$ و $V > 0$

۲ $a > 0$ و $V < 0$

۱ $a > 0$ و $V > 0$

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۲ راننده خودرویی که با سرعت اولیه V_0 در حال حرکت روی خط راست است، ترمز می‌کند و پس از $20s$ متوقف می‌شود. ابتدا در مدت t_1 ثانیه اول با شتابی به بزرگی $2 \frac{m}{s^2}$ و سپس با شتابی به بزرگی $1 \frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند تا بایستد. اگر در t_1 ثانیه اول مسافتی که طی می‌کند، ۴ برابر باقیمانده مسیر باشد، در ۵ ثانیه پایانی مسافتی که طی می‌کند، چند متر است؟

۴ ۱۰۰

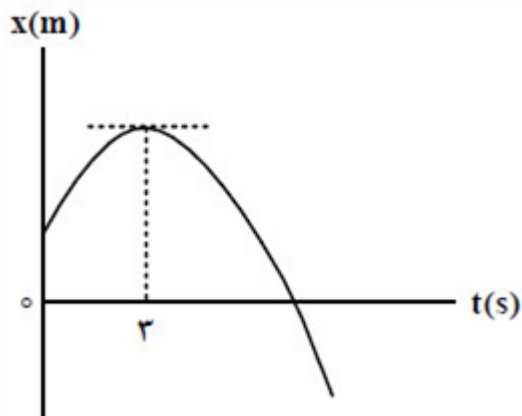
۳ ۵۰

۲ ۲۵

۱ $12/5$

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۳) نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب برابر $\frac{2m}{s^2}$ باشد، مسافت طی شده در چهار ثانیه اول چند برابر مسافت طی شده در ۴ ثانیه دوم است؟



$\frac{5}{12}$ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۴) جسمی با سرعت ثابت بر مسیر مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه $t_1 = 4s$ در مکان $x_1 = 8m$ و در لحظه $t_2 = 10s$ در مکان $x_2 = 26m$ باشد، معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

$x = 2t - 4$ (۴)

$x = 2t + 4$ (۳)

$x = 3t - 4$ (۲)

$x = 3t + 4$ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۵) متحرکی روی محور X با سرعت اولیه $\vec{V}_0 = \left(40 \frac{m}{s}\right) \vec{i}$ و شتاب ثابت $\vec{a} = \left(-5 \frac{m}{s^2}\right) \vec{i}$ در حال حرکت است. تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه دوم، چند متر بر ثانیه است؟

۱۵ (۴)

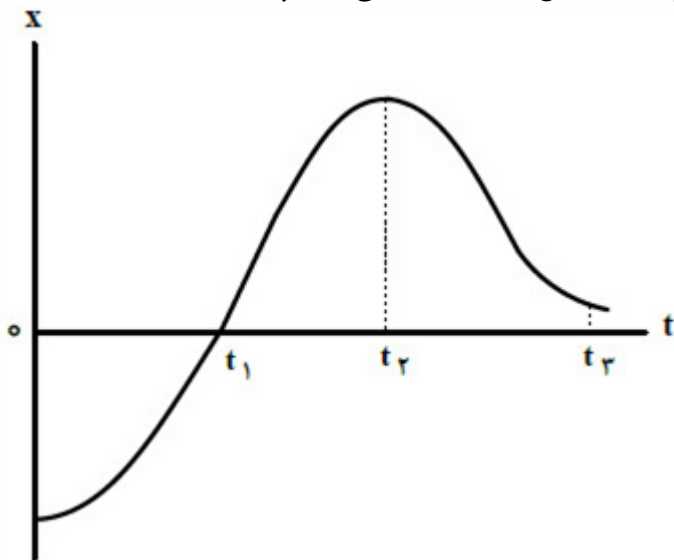
۱۲ (۳)

۶/۵ (۲)

۲/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۶) نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل مقابل است. در کدام لحظه نشان داده شده، تندی بیشتر است؟



$t = 0$ (۴)

t_2 (۳)

t_2 (۲)

t_1 (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۷ دو متحرک با تندی ثابت V_1 و $V_2 > V_1$ روی خط راست طوری حرکت می‌کنند که اگر خلاف جهت هم بروند، فاصله آنها در هر ثانیه ۱۶ متر تغییر می‌کند و اگر هم‌جهت حرکت کنند، فاصله آنها در هر دقیقه ۲۴۰ متر تغییر می‌کند. کدام است؟ $\frac{V_2}{V_1}$

۴ $\frac{7}{5}$

۳ $\frac{5}{3}$

۲ $\frac{4}{3}$

۱ $\frac{3}{2}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۸ یک اتومبیل و یک کامیون به فاصله d از هم قرار دارند. در لحظه $t = 0$ هر دو از حال سکون در جهت محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کنند. شتاب اتومبیل و کامیون به ترتیب $\frac{1}{5} \frac{m}{s^2}$ و $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ است. پس از آنکه اتومبیل مسافت ۷۵ متر را طی می‌کند، کامیون از آن سبقت می‌گیرد. در لحظه $t = 15s$ فاصله آنها از هم چند متر است؟

۴ $162/5$

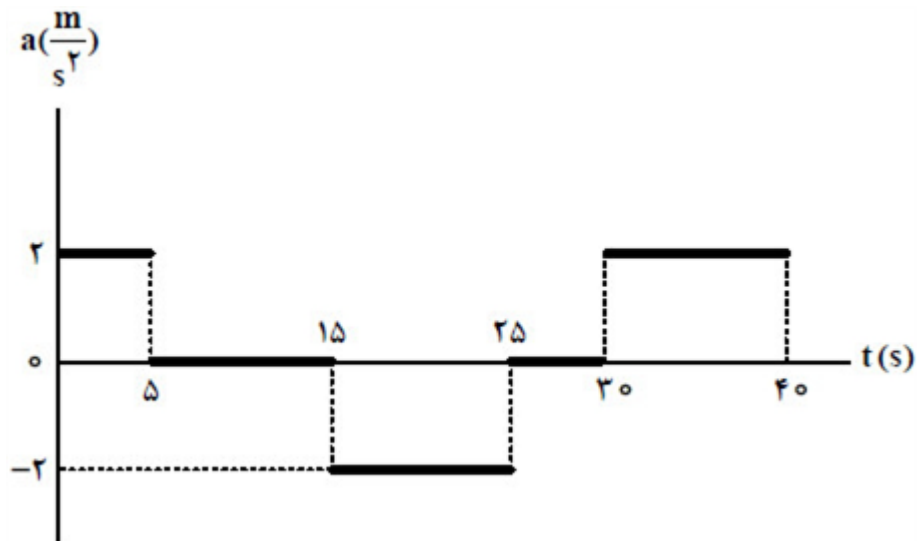
۳ $112/5$

۲ $62/5$

۱ $12/5$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۹ نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر $\vec{v} = \left(-5 \frac{m}{s}\right) \vec{i}$ باشد، کدام مورد در بازه زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 40s$ درست است؟



۲ بزرگی جابه‌جایی متحرک برابر ۱۵۰ متر است.

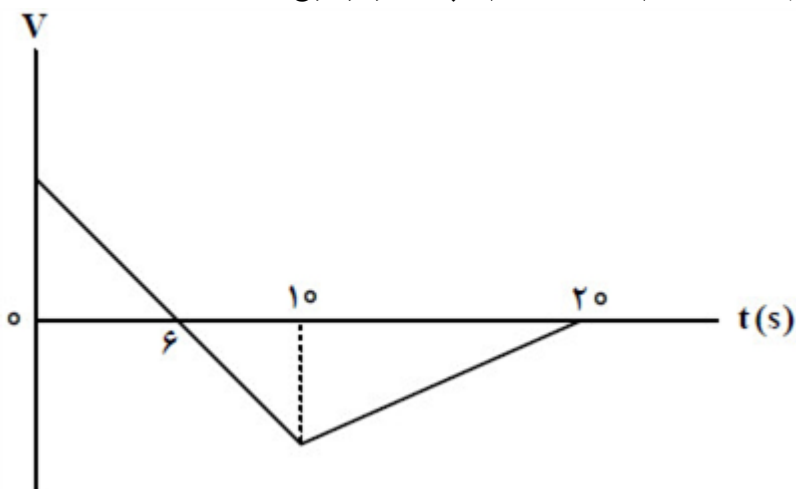
۱ ۱۵ ثانیه شتاب و سرعت هم‌جهت‌اند.

۴ مسافت طی شده توسط متحرک $262/2$ متر است.

۳ ۱۵ ثانیه متحرک در جهت محور x حرکت کرده است.

سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ تیرماه

۳۰ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر کل مسافت طی شده توسط متحرک $138m$ باشد، بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 12s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



۴/۶ (۴)

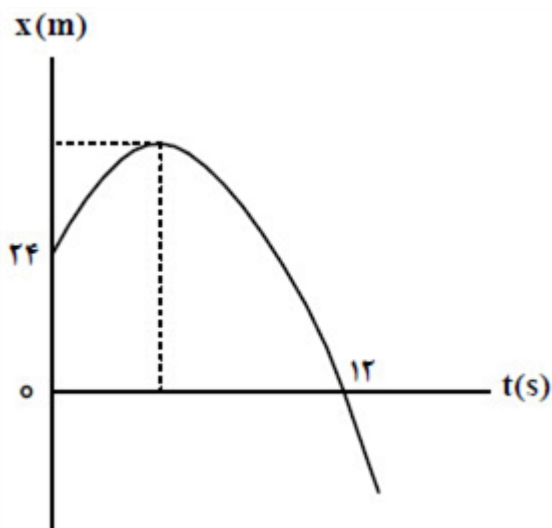
۲/۴ (۳)

۴/۲۸ (۲)

۲/۱۶ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۳۱ نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر در لحظه $t = 5s$ جهت حرکت تغییر کند، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 10s$ چند متر بر ثانیه است؟



۸ (۴)

۲ (۳)

$\frac{15}{4}$ (۲)

$\frac{17}{4}$ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۳۲ متحرکی روی خط راست، با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 3s$ مسافت $20m$ را طی می‌کند. مسافتی که در بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 7s$ طی می‌کند، چند متر است؟

۱۲۰ (۴)

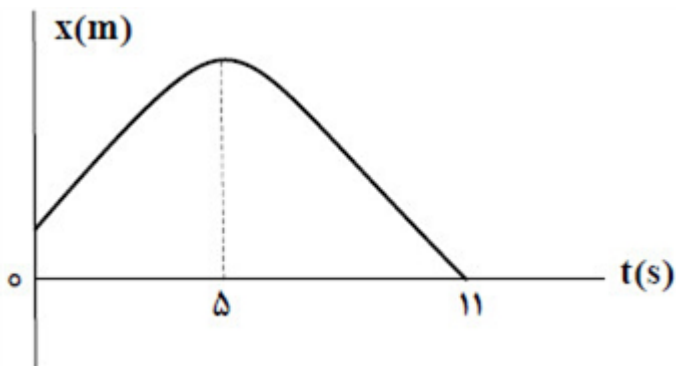
۱۰۰ (۳)

۸۰ (۲)

۴۰ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۳۳ شکل مقابل، نمودار مکان - زمان متحرکی است که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. یک بازه زمانی ۲ ثانیه‌ای را چنان انتخاب می‌کنیم که تندی متوسط در آن بازه حداقل باشد. اگر این تندی متوسط $\frac{3m}{s}$ باشد، در لحظه $t = 9s$ متحرک در چند متری مبدأ محور است؟



۷۵ (۴)

۶۰ (۳)

۴۸ (۲)

۳۳ (۱)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۳۴ معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = t^3 - 4t^2 + 2$ است. سرعت متوسط در بازه $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 4s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۳۵ معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = \frac{3}{4}t^3 - 12t + 48$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 10s$ چند متر بر ثانیه است؟

۰/۱۵ (۴)

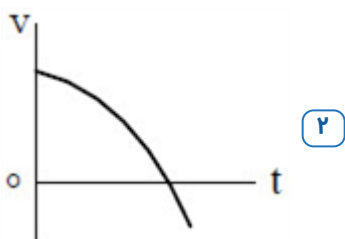
۰/۷۵ (۳)

۱/۹۵ (۲)

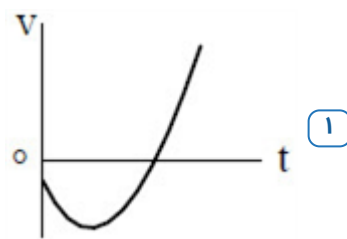
۲/۸۵ (۱)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

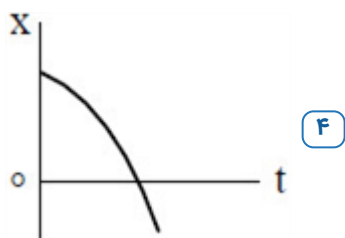
۳۶ متحرکی روی محور x حرکت می‌کند. اگر سرعت اولیه و شتاب آن همواره در خلاف جهت محور x باشد، کدام نمودار، حرکت متحرک را توصیف می‌کند؟



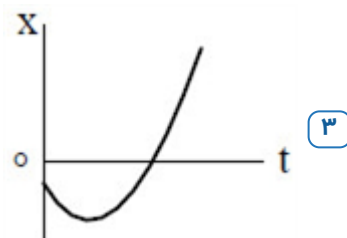
(۲)



(۱)



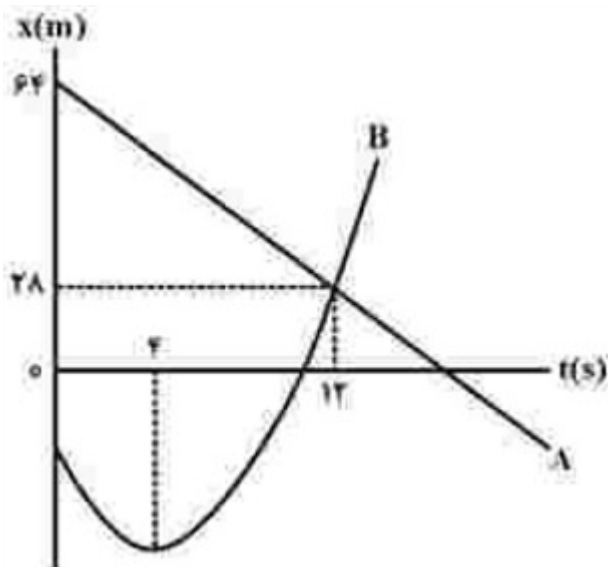
(۴)



(۳)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۳۷) نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل به صورت خط راست و سهمی است. در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند تندی متحرک B، $\frac{16}{3}$ برابر تندی متحرک A است. لحظه‌ای که جهت بردار مکان B عوض می‌شود، دو متحرک در چند متری از هم قرار دارند؟



۳۴ (۴)

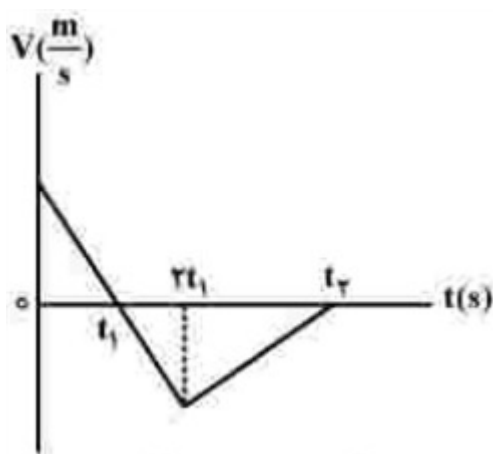
۴۲ (۳)

۵۶ (۲)

۸۸ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۳۸) نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب در بازه زمانی صفر تا t_1 ، ۲ برابر بزرگی شتاب در بازه زمانی $2t_1$ تا t_2 باشد، تندی متوسط در بازه صفر تا t_1 چند برابر تندی متوسط در بازه t_1 تا $2t_1$ است؟

 $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۲) $\frac{7}{12}$ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۳۹) متحرکی روی محور X با شتاب ثابت حرکت می‌کند. اگر در لحظه‌های $t_1 = 2s$ ، $t_2 = 4s$ و $t_3 = 6s$ مکان‌های متحرک به ترتیب $x_1 = 54m$ ، $x_2 = 64m$ و $x_3 = 54m$ باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۲۵ (۴)

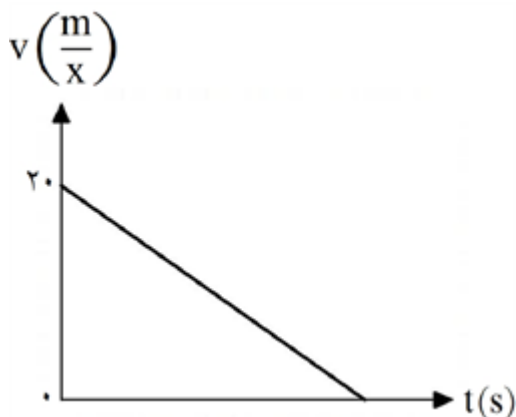
۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۴۰) نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر مسافت طی شده در ۴ ثانیه اول، ۳۶ برابر مسافت طی شده در ۲ ثانیه آخر باشد، بزرگی شتاب حرکت، چند متر بر مربع ثانیه است؟



۲ (۴)

 $\frac{3}{2}$ (۳)

۱ (۲)

 $\frac{1}{2}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

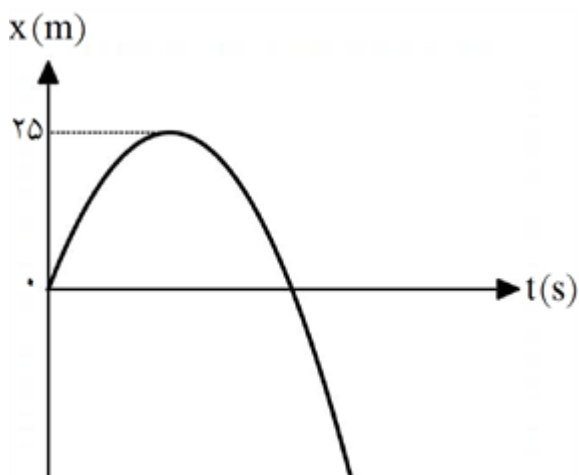
۴۱) اتومبیلی در لحظه $t = 0$ با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند و پس از ۵ ثانیه سرعتش به $20 \frac{m}{s}$ می‌رسد. ۱۰ ثانیه با همین سرعت به حرکت خود ادامه می‌دهد و سپس با شتاب ثابت، ترمز می‌کند و پس از ۴ ثانیه متوقف می‌شود. شتاب متوسط اتومبیل در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 17s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

صفر (۴)

 $\frac{2}{15}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{9}{2}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۴۲) نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر رفتندی متحرک در مکان $x = -375m$ برابر $40 \frac{m}{s}$ باشد، چند ثانیه بردار مکان متحرک در جهت محور x است؟



۵ (۴)

۱۰ (۳)

۱۵ (۲)

۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۴۳) متحرکی با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی آن در بازه زمانی $t_1 = 9s$ تا $t_2 = 16s$ برابر صفر باشد، تندی متوسط آن در همین بازه زمانی چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱۴ (۴)

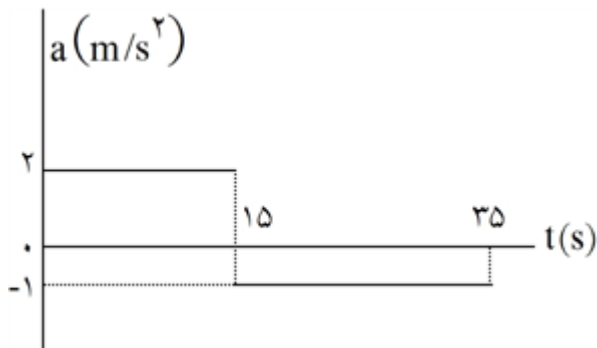
 $10/5$ (۳)

۷ (۲)

 $3/5$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۴۴ نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = ۲s$ سرعت متحرک $\vec{v} = \left(-\frac{6}{s}m\right)\vec{i}$ و مکان متحرک $\vec{x} = (-۱۶m)\vec{i}$ باشد، مکان متحرک در لحظه $t = ۳۵s$ کدام است؟



$(۴۰۰m)\vec{i}$ (۴)

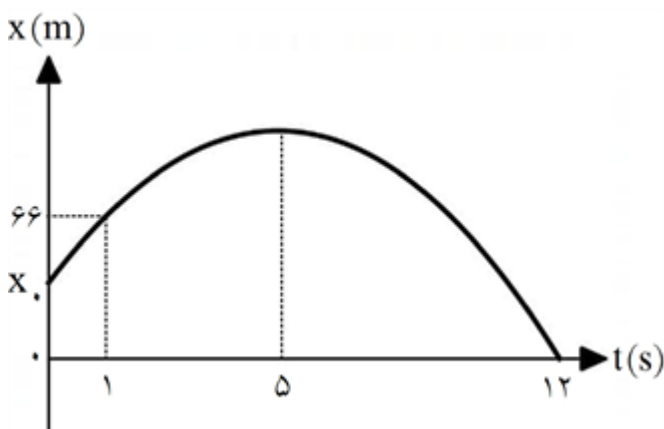
$(۳۷۵m)\vec{i}$ (۳)

$(۳۰۰m)\vec{i}$ (۲)

$(۲۷۵m)\vec{i}$ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۴۵ نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. مکان اولیه متحرک (x_0) چند متر است؟



۴۲ (۴)

۴۸ (۳)

۵۲ (۲)

۵۸ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۴۶ معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $v = -6t + ۱۸$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = ۰s$ تا $t_2 = ۴s$ چند متر بر ثانیه است؟

$۱۱/۵$ (۴)

۸ (۳)

$۷/۵$ (۲)

۶ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۴۷ متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی t_1 تا $t_2 = t_1 + ۱۶(s)$ برابر ۴۰۰ متر است. اگر نیمی از این جابه‌جایی در ۴ ثانیه اول و نیم دیگر آن در ۱۲ ثانیه بعد از آن انجام شود، بزرگی شتاب حرکت در SI کدام است؟

$\frac{۲۵}{۶}$ (۴)

$\frac{۲۵}{۳}$ (۳)

$\frac{۵}{۶}$ (۲)

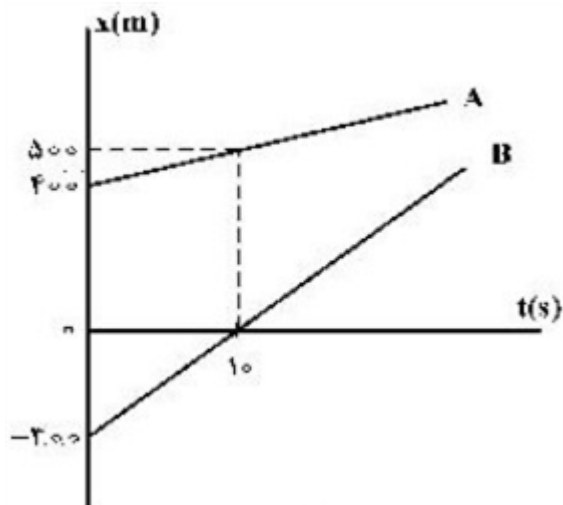
$\frac{۵}{۳}$ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

نمودار مکان - زمان دو خودرو که روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر، است. در لحظه‌های t_1 و t_2

۴۸

فاصله‌ی دو متحرک از هم $600m$ است. $\frac{t_2}{t_1}$ کدام است؟



۵ (۴)

۸ (۳)

۱۳ (۲)

۱۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازه‌ی زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 10s$ در SI برابر

۴۹

$-2\vec{i}$ و در بازه‌ی زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 15s$ برابر $\frac{2}{3}\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازه‌ی زمانی $t_1 = 10s$ تا

$t_2 = 15s$ در SI، کدام است؟

 $\frac{4}{3}\vec{i}$ (۴) $6\vec{i}$ (۳) $4\vec{i}$ (۲) $2\vec{i}$ (۱)

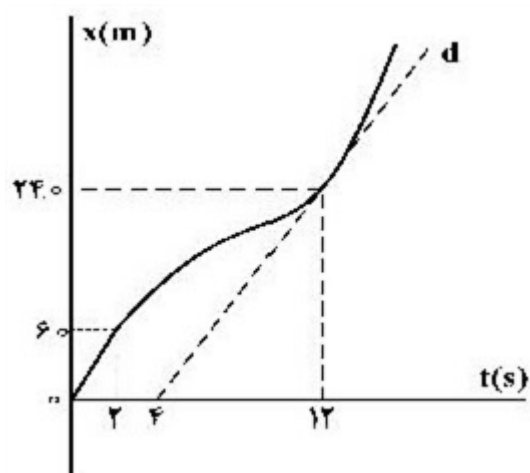
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی در لحظه‌ی $t = 12s$ برابر تندی متوسط در بازه‌ی $t_1 = 2s$ تا

۵۰

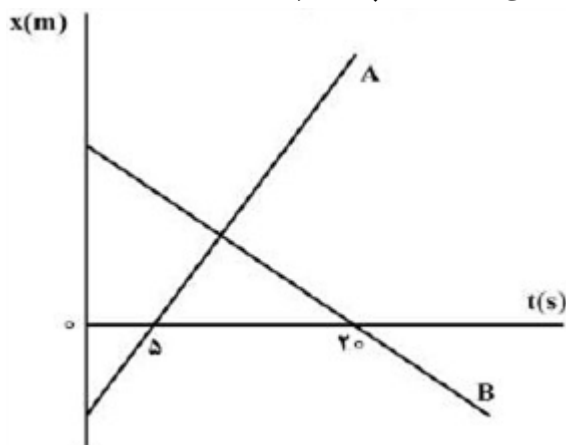
$t_2 = 14s$ باشد، سرعت متوسط ۲ ثانیه اول چند برابر سرعت متوسط ۲ ثانیه‌ی هفتم است؟ (خط d مماس بر نمودار در

لحظه‌ی $t = 12s$ است.)

 $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۵۱) نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 0$ فاصله‌ی دو متحرک ۱۵۰ متر باشد و تندی متحرک A، ۲ برابر تندی متحرک B باشد، فاصله‌ی دو متحرک در لحظه $t = 20s$ چند متر است؟



۲۰۰ (۴)

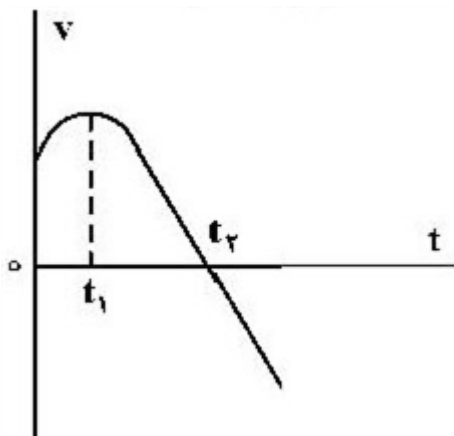
۱۵۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۵۰ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۵۲) نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام موارد زیر درست است؟
 الف) جهت سرعت و شتاب در لحظه t_1 تغییر کرده است.
 ب) در بازه‌ی زمانی t_1 تا t_2 حرکت در جهت محور X است.
 پ) در بازه‌ی زمانی صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است.
 ت) بردار شتاب در بازه‌ی زمانی صفر تا t_2 خلاف جهت محور X است.



پ (۲)

ب (۱)

ب و ت (۴)

الف و ت (۳)

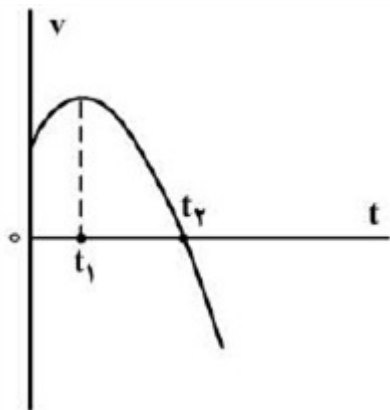
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۵۳) متحرکی روی محور X در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازه‌ی زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 10s$ در SI برابر $4\vec{i}$ و در بازه‌ی زمانی $t_2 = 10s$ تا $t_3 = 12s$ برابر $2\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازه‌ی زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_3 = 12s$ در SI، کدام است؟

 $8\vec{i}$ (۴) $4\vec{i}$ (۳) $-\frac{16}{7}\vec{i}$ (۲) $-\frac{2}{7}\vec{i}$ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۵۴ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر قسمتی از یک سهمی است. کدام مورد درست است؟



۱ در بازه‌ی صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است.

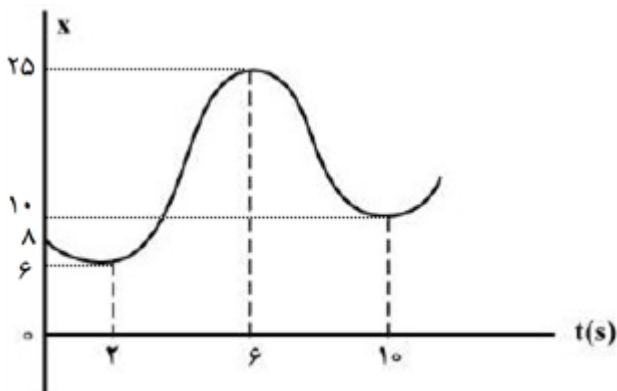
۲ بزرگی شتاب در لحظه‌ی صفر و t_2 برابر است.

۳ در بازه‌ی صفر تا t_2 شتاب خلاف جهت محور x است.

۴ بزرگی شتاب متوسط در بازه‌ی t_1 تا t_2 بیش‌تر از بزرگی شتاب متوسط در بازه‌ی صفر تا t_2 است.

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۵۵ نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. تندی متوسط در کدام‌یک از بازه‌های زمانی مشخص شده در گزینه‌ها بیش‌تر است؟



۴ ۱۰s تا ۶s

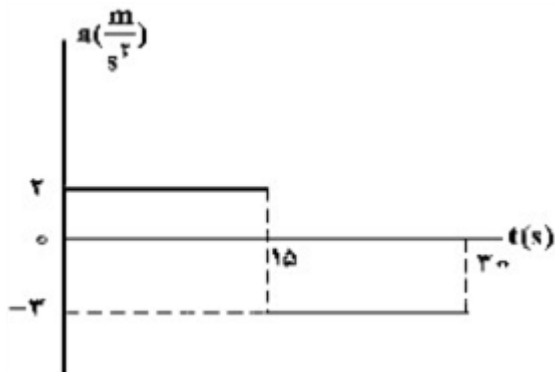
۳ ۱۰s تا ۲s

۲ صفر تا ۶s

۱ صفر تا ۲s

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۵۶ نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و بردار سرعت اولیه‌ی آن در SI به صورت $\vec{V}_0 = -10 \vec{i}$ است، مطابق شکل زیر است. بزرگی جابه‌جایی در ۵ ثانیه‌ی ششم، چند برابر بزرگی جابه‌جایی در ۵ ثانیه‌ی اول حرکت است؟



۴ ۱

۳ ۱/۵

۲ ۲

۱ ۳/۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

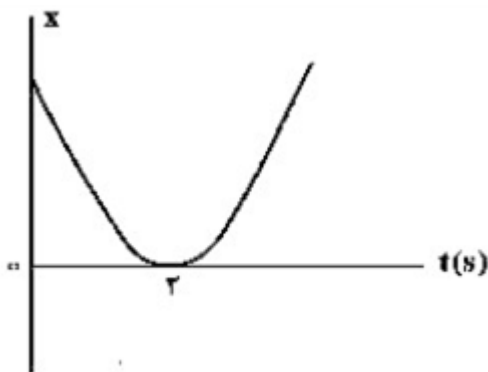
۵۷ اتومبیلی با تندی (سرعت) ثابت $۷۲ \frac{km}{h}$ در یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند که ناگهان راننده مانع ثابتی را در ۵۲ متری خود می‌بیند و ترمز می‌کند و حرکت اتومبیل با شتاب ثابت $۴ \frac{m}{s^2}$ کند می‌شود. اگر زمان واکنش راننده $۰/۵$ ثانیه باشد، اتومبیل:

۱) ۲ متر قبل از مانع متوقف می‌شود. ۲) در لحظه رسیدن به مانع متوقف می‌شود.

۳) با تندی (سرعت) $۸ \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند. ۴) با تندی (سرعت) $۴ \sqrt{۵} \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۵۸ نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل روبه‌رو، به صورت سهمی است. کدام مورد درست است؟



۱) مسافت طی شده در ۳ ثانیه اول برابر مسافت طی شده در ۳ ثانیه دوم است.

۲) مسافت طی شده در ۳ ثانیه اول برابر بزرگی جابه‌جایی این بازه‌ی زمانی است.

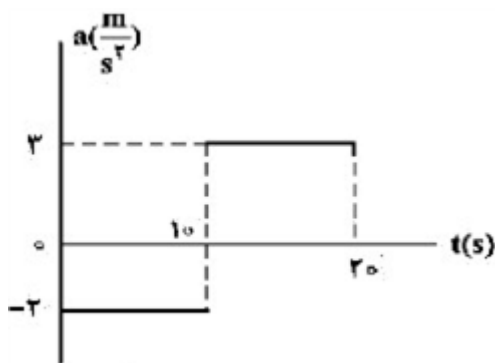
۳) بزرگی سرعت متوسط در ۴ ثانیه اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازه‌ی زمانی $t_1 = ۱s$ تا $t_2 = ۵s$ است.

۴) بزرگی سرعت متوسط در ۳ ثانیه اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازه‌ی زمانی $t_1 = ۱s$ تا $t_2 = ۴s$ است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۵۹ نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و در لحظه $t = ۰$ با سرعت اولیه‌ی $\vec{v}_0 = \left(10 \frac{m}{s}\right) \vec{i}$

برای اولین بار از مبدأ مکان عبور می‌کند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، متحرک برای سومین بار از مبدأ عبور می‌کند؟



۵۰/۳ (۴)

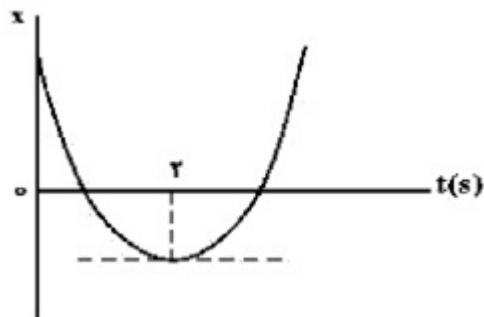
۱۵ (۳)

۴۰/۳ (۲)

۱۰ (۱)

سراسری - تجربی - ۹۹

۶۰ نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 6s$ برابر $3 \frac{m}{s}$ باشد، مسافتی که متحرک در این بازه زمانی طی می‌کند، چند متر است؟



۱۹ (۴)

۱۷ (۳)

۱۵ (۲)

۱۳ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۶۱ دو متحرک روی محور x از حال سکون با شتاب‌های a و $\frac{9}{16}a$ هم‌زمان از یک نقطه به سوی مقصدی معین به حرکت درمی‌آیند و با فاصله‌ی زمانی ۲ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر به مقصد می‌رسد، چند ثانیه است؟

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۶۲ بردار مکان متحرکی که در صفحه حرکت می‌کند در SI به صورت $\vec{r} = (t^2 - 4)\vec{i} + (t^2 - 3t^2 + 8)\vec{j}$ است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، بزرگی شتاب این متحرک به حداقل مقدار خود می‌رسد؟

۴ (۴)

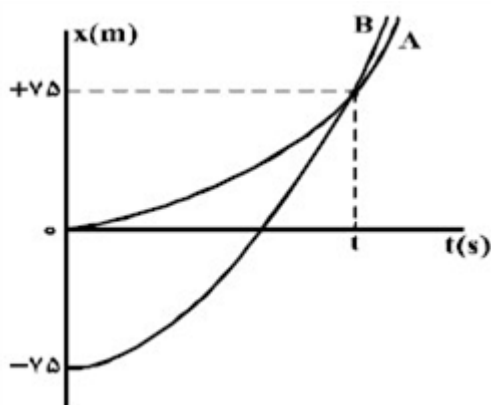
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۶۳ نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که هم‌زمان از حال سکون به حرکت درآمده‌اند، به صورت دو سهمی شکل زیر است. اگر شتاب متحرک A برابر $1/5 \frac{m}{s^2}$ باشد، نسبت سرعت متحرک B به سرعت متحرک A در لحظه‌ای که از A سبقت می‌گیرد، کدام است؟

 $\frac{10}{3}$ (۴)

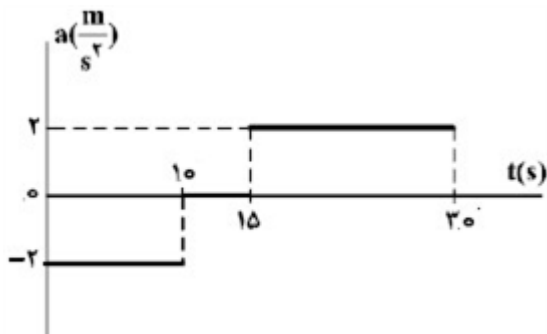
۳ (۳)

۲ (۲)

 $\frac{1}{2}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۶۴ نمودار شتاب - زمان متحرکی که با سرعت اولیه $30 \frac{m}{s}$ در جهت محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 10s$ تا $t_2 = 30s$ ، چند متر بر ثانیه است؟



۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۴۲/۵ (۴)

۲۱/۲۵ (۳)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۶۵ متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می کند و معادله ی سرعت - زمان آن در SI به صورت $V = 2t^2 - 4t - 2$ است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیه ی دوم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۸ (۴)

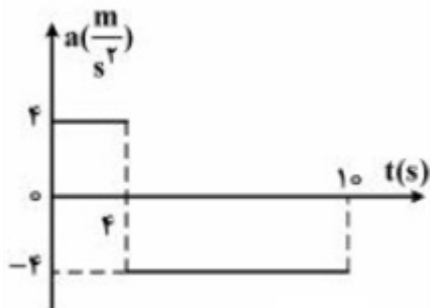
۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۶۶ نمودار شتاب - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می کند به صورت شکل زیر است. اگر جابه جایی متحرک در این ۱۰ ثانیه ۱۵۶ متر باشد، سرعت اولیه ی متحرک چند متر بر ثانیه است؟



۵ (۴)

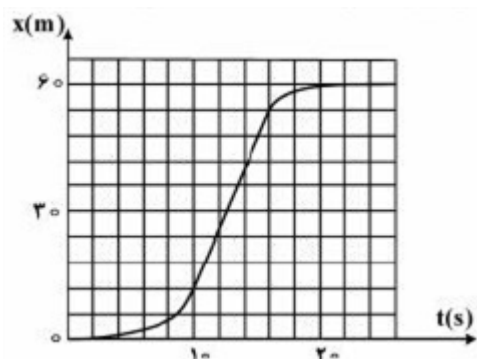
۱۰ (۳)

۱۵ (۲)

۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۶۷ شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت کرده است. بیشینه ی سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟



۹ (۴)

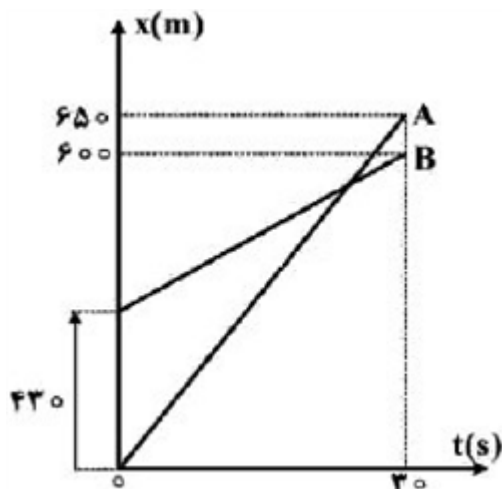
۷ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۶۸ نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B به صورت شکل مقابل است. سرعت متحرک A چند متر بر ثانیه بیش‌تر از سرعت متحرک B است؟



۱۶/۳ (۴)

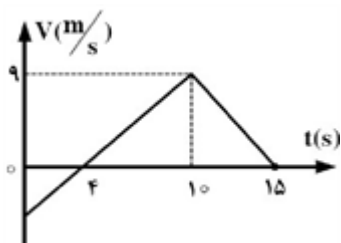
۱۶ (۳)

۱۲/۶ (۲)

۱۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۶۹ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی $t = 0$ تا $t = 15$ s چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۲/۵ (۴)

۰/۸ (۳)

۰/۶ (۲)

۰/۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۷۰ معادله‌ی مکان جسمی در SI به صورت $x = -t^2 + 4t - 4$ است. در فاصله‌ی زمانی بین $t_1 = 0$ و $t_2 = 4$ s مسافت طی‌شده توسط جسم چند متر است؟

۸ (۴)

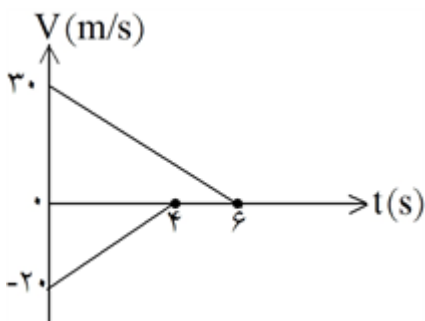
۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۷۱ دو قطار در امتداد یک خط راست به طرف یک‌دیگر حرکت می‌کنند. نمودار تغییرات سرعت برحسب زمان دو قطار مطابق شکل است. اگر در لحظه‌ی $t = 0$ فاصله‌ی دو قطار از هم ۲۰۰ متر باشد، وقتی دو قطار متوقف می‌شوند، چند متر از هم فاصله دارند؟



۱۵۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۷۰ (۲)

۲۰ (۱)

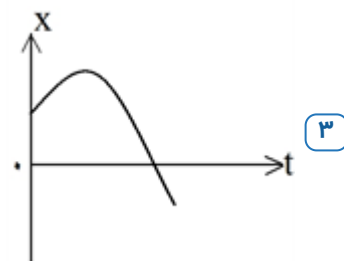
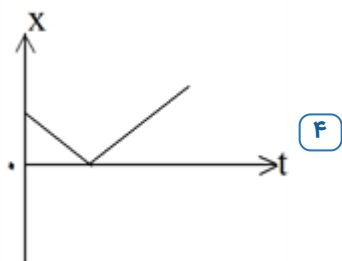
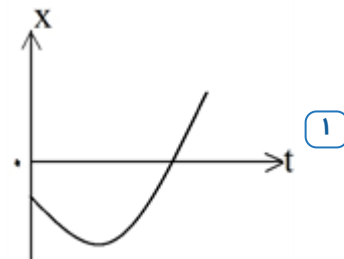
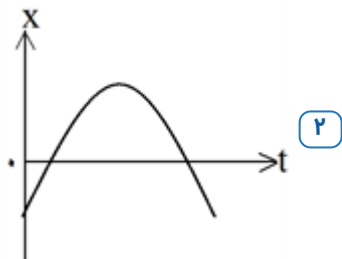
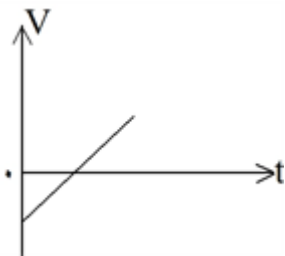
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۷۲ اتومبیلی با سرعت $90 \frac{km}{h}$ در حرکت است. راننده ناگهان مانعی را در فاصله‌ی ۸۰ متری خود می‌بیند و ترمز می‌کند. اگر زمان تأخیر در واکنش راننده $0.4s$ باشد و اندازه‌ی شتاب کند شدن اتومبیل در حین ترمز $5 \frac{m}{s^2}$ باشد، اتومبیل:

- ۱ در $7/5$ متری مانع می‌ایستد. ۲ به مانع برخورد می‌کند.
 ۳ در فاصله‌ی ۱۰ متری مانع می‌ایستد. ۴ در لحظه‌ی رسیدن به مانع متوقف می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۷۳ نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل است. نمودار مکان - زمان آن به کدام صورت می‌تواند باشد؟ (منحنی‌های رسم شده در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ قسمتی از یک سهمی هستند.)



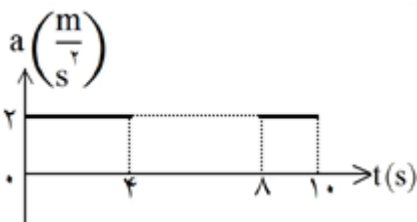
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۷۴ معادله‌ی حرکت متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $x = -t^2 + 6t + 20$ است. در کدام فاصله‌ی زمانی، این حرکت کندشونده است؟ ($0 < t$)

- ۱ $t < 3$ ۲ $t < 4$ ۳ $6 < t$ ۴ $3 < t < 6$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

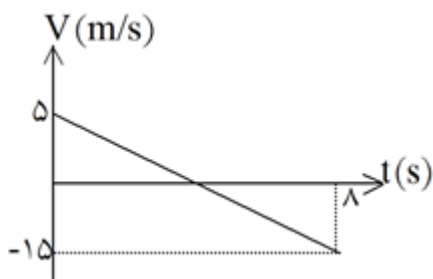
۷۵ شکل مقابل نمودار شتاب - زمان متحرکی را در مسیر مستقیم نشان می‌دهد. اندازه‌ی شتاب متوسط در مدت ۱۰ ثانیه چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- ۱ 0.4 ۲ 0.8 ۳ $1/2$ ۴ $1/6$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

شکل مقابل، نمودار سرعت - زمان یک متحرک در مسیر مستقیم است. سرعت متوسط در این ۸ ثانیه برابر چند متر بر ثانیه است؟



+۱۰ (۴)

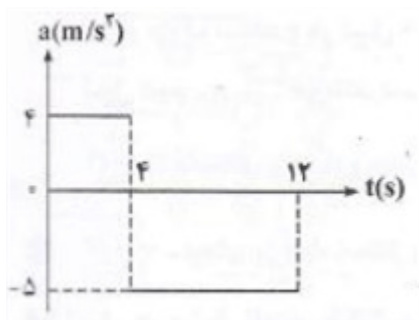
-۱۰ (۳)

-۷/۵ (۲)

-۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

نمودار شتاب - زمان متحرکی که در مبدأ زمان با سرعت $4 \frac{m}{s}$ از مبدأ مکان می‌گذرد، مطابق شکل است. مسافت طی شده در بازه‌ی زمانی صفر تا ۱۲ ثانیه، چند متر است؟



۱۶۰ (۴)

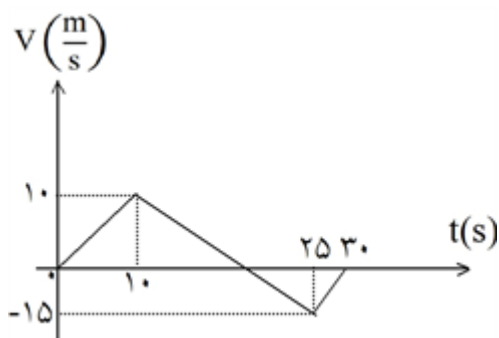
۱۲۸ (۳)

۹۶ (۲)

۴۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

نمودار سرعت-زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدتی که در سوی مخالف محور X جابه‌جا می‌شود، چند متر بر ثانیه است؟



۱۲/۵ (۴)

۱۰/۵ (۳)

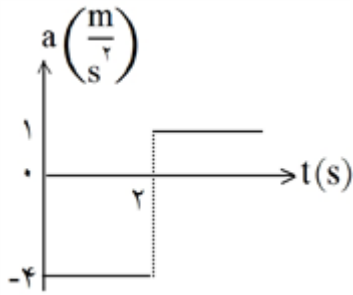
۷/۵ (۲)

۲/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

متحرکی از حال سکون در مسیر مستقیم به حرکت در می‌آید و نمودار شتاب-زمان آن مطابق شکل است. در کدام لحظه (بر حسب ثانیه)، جهت سرعت عوض می‌شود؟

۷۹



۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۱۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

سوال ۶۷

فصل دوم: دینامیک

جرم آسانسوری ۱۰۰۰ kg است و آسانسور رو به پایین در حال حرکت است. در لحظه‌ای که تندی آسانسور $6/0 \frac{m}{s}$ است،

۸۰

تحت شتاب ثابتی قرار می‌گیرد و پس از طی مسافت ۱۸ متر می‌ایستد. در این حرکت، نیروی کشش کابل نگهدارنده

آسانسور، چند نیوتون بوده است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۱/۲ × ۱۰^۴ (۴)۱/۱ × ۱۰^۴ (۳)۱/۰ × ۱۰^۴ (۲)۹/۰ × ۱۰^۳ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

جرم زمین ۸۰ برابر جرم ماه و شعاع زمین ۴ برابر شعاع ماه است. اگر شتاب گرانشی در سطح زمینی $980 \frac{cm}{s^2}$ باشد، شتاب

۸۱

گرانشی در سطح ماه چند سانتی‌متر بر مربع ثانیه است؟ (ماه و زمین را کره کامل در نظر می‌گیریم.)

۴۹۰ (۴)

۳۹۲ (۳)

۱۹۶ (۲)

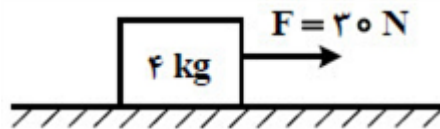
۹۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

در شکل زیر، به جسم ساکنی نیروی ثابت افقی F وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح به ترتیب، ۰/۸ و ۰/۵ باشد، نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

۸۲

$(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۲۰ (۴)

۳۰ (۳)

۴۰ (۲)

۵۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

شعاع سیاره‌ای دو برابر شعاع زمین و جرم آن نیز دو برابر جرم زمین است. وزن یک جسم یک کیلوگرمی بر روی این سیاره چند برابر وزن جسم یک کیلوگرمی روی زمین است؟

۸۳

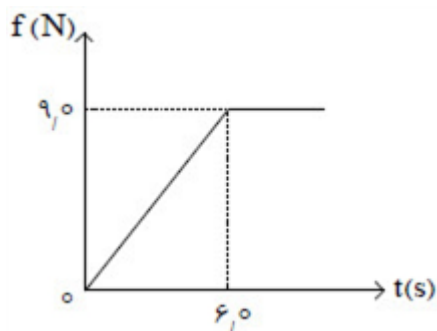
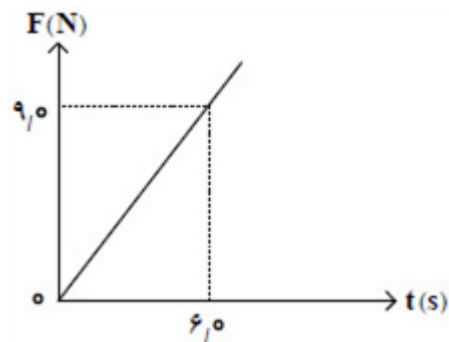
۲ (۴)

۱ (۳)

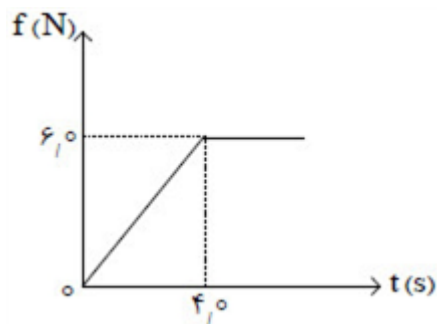
 $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۴ تیرماه

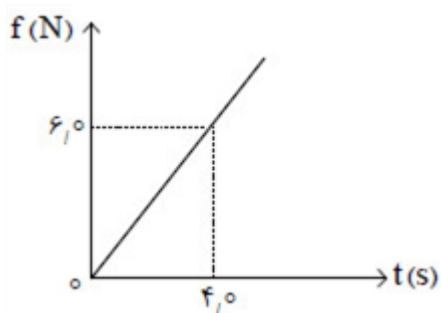
۸۴ جسمی به جرم 3 kg بر روی یک سطح افقی قرار دارد. ضریب اصطکاک بین جسم و سطح برابر با 0.2 است. یک نیروی افقی متغیر با زمان، مطابق نمودار زیر، به جسم وارد می‌شود. نمودار نیروی اصطکاک بر حسب زمان کدام است؟ (ضریب اصطکاک جنبشی و ضریب اصطکاک ایستایی یکسان فرض شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



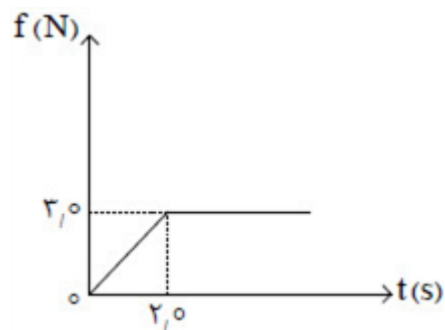
۲



۱

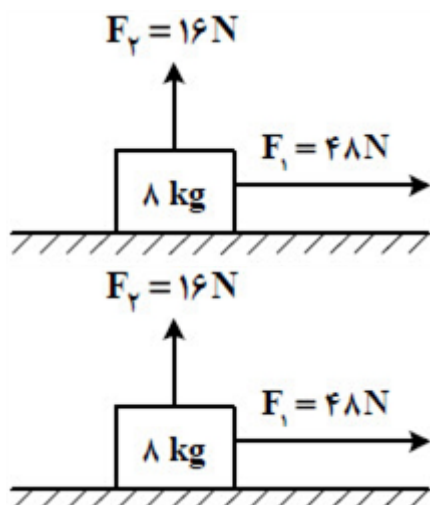


۴



۳

۸۵ مطابق شکل مقابل، جسمی با سرعت ثابت روی سطح افقی در حال حرکت است. نیروی \vec{F}_1 موازی سطح و نیروی \vec{F}_2 عمود بر سطح به جسم وارد می‌شود. اگر نیروی \vec{F}_2 را $16N$ افزایش دهیم، کدام مورد راجع به نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، درست است؟



- ۱ بزرگی آن ثابت می‌ماند. ۲ بزرگی آن افزایش می‌یابد.
 ۳ زاویه‌ای که با نیروی F_1 می‌سازد، کاهش می‌یابد. ۴ زاویه‌ای که با نیروی F_1 می‌سازد، تغییر نمی‌کند.

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۸۶ جرم ماهواره‌ای 200 kg و فاصله آن از سطح زمین 2600 km است. نیروی گرانشی بین ماهواره و زمین چند نیوتون است؟

$$\left(R_e = 6400 \text{ km}, M_e = 5/98 \times 10^{24} \text{ kg}, G = 6/67 \times 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{\text{kg}^2} \right)$$

- ۱ ۹۴۵ ۲ ۹۸۵ ۳ ۱۰۲۵ ۴ ۱۰۴۵

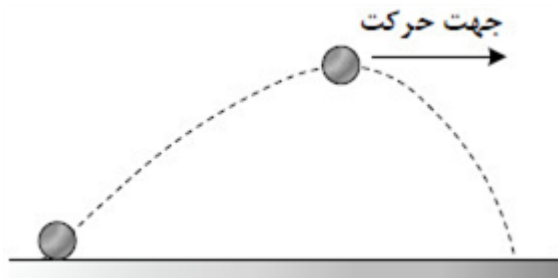
سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۸۷ جعبه‌ای به جرم 50 kg بر روی یک سطح افقی ساکن است. به این جعبه، نیروی افقی متغیر با زمان $F = 10t$ وارد می‌کنیم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح، به ترتیب $0/6$ و $0/4$ باشد، کدام مورد درباره جابه‌جایی جعبه، d ، در بازه زمانی $t = 0 \text{ s}$ تا $t = 4/0 \text{ s}$ صحیح است؟ (همه مقادیر در SI هستند و $g = 10 \frac{N}{\text{kg}}$)

- ۱ $4/0 < d < 8/0$ ۲ $2/0 < d < 4/0$ ۳ $1/0 < d < 2/0$ ۴ $d < 1/0$

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

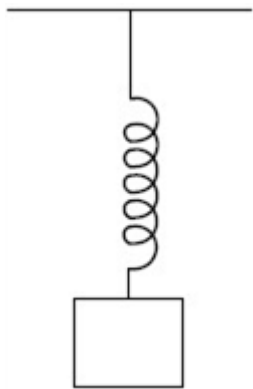
۸۸ شکل مقابل، توپ‌ی را نشان می‌دهد که از سطح افقی زمین به صورت مایل و رو به بالا پرتاب شده است. اگر اندازه شتاب توپ را در نقطه اوج با « $a_{\text{اوج}}$ » و اندازه شتاب توپ کمی قبل از رسیدن به نقطه اوج را با « a » نشان دهیم و « g » اندازه شتاب گرانشی باشد، کدام مورد درست است؟



- ۱ $a > a_{\text{اوج}} > g$ ۲ $a_{\text{اوج}} > g > a$ ۳ $a_{\text{اوج}} > a > g$ ۴ $a > g > a_{\text{اوج}}$

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۸۹ در شکل مقابل، وقتی وزنه 4 kg را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر به 12 cm می‌رسد و وقتی وزنه 5 kg را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر به 13 cm می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



۱۰ (۴)

۲۰ (۳)

۳۰ (۲)

۴۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۹۰ شخصی درون آسانسوری ساکن، روی یک ترازوی فنری ایستاده است و در این حالت ترازو عدد 600 N را نشان می‌دهد. اگر آسانسور با شتاب رو به بالای $2 \frac{m}{s^2}$ در حال حرکت باشد و کابل آسانسور پاره شود و آسانسور سقوط آزاد کند، عددی که ترازو نشان می‌دهد، چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۷۲۰ (۴)

۶۰۰ (۳)

۳۸۰ (۲)

صفر (۱)

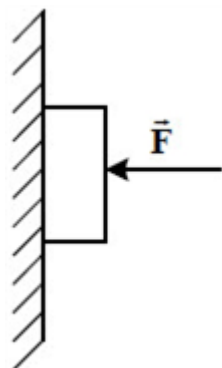
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۹۱ کدام مورد درست نیست؟

- ۱ تکانه برابر حاصل ضرب نیرو در مدت زمان تأثیر آن است.
- ۲ تغییر تکانه برابر مساحت سطح زیر نمودار نیرو - زمان است.
- ۳ تکانه یک کمیت برداری است که با بردار سرعت جسم هم‌جهت است.
- ۴ نیروی خالص متوسط وارد بر جسم برابر تغییر تکانه جسم تقسیم بر زمان تغییر آن است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۹۲ جسمی را مطابق شکل با نیروی افقی به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. اگر نیروی F را ۲ برابر کنیم، کدام نیرو ۲ برابر می‌شود؟



۲ نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند.

۱ نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند.

۴ نیروی اصطکاک

۳ نیروی عمودی سطح

سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۳

- ۹۳ اتومبیلی روی خط راست با سرعت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حال حرکت است. راننده با دیدن مانعی با شتاب ثابت ترمز می‌کند و پس از ۵ ثانیه می‌ایستد. اگر جرم راننده 80 kg باشد، نیروی خالص وارد بر راننده چند نیوتون است؟
- ۱) ۳۲۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۱۶۰

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

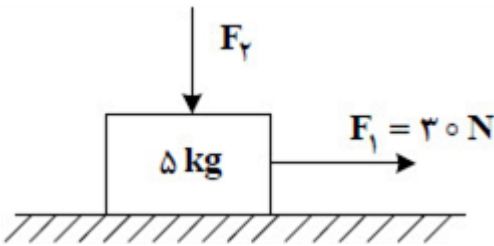
- ۹۴ جرم ماهواره‌ای 250 kg است و فاصله آن از سطح زمین 3600 km است. وزن ماهواره در این ارتفاع چند نیوتون است؟
- $$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, R_e = 6400 \text{ km} \right)$$
- ۱) صفر ۲) ۲۵۰۰ ۳) $409/6$ ۴) ۱۰۲۴

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

- ۹۵ کامیونی به جرم 5 تن با یک خودرو به جرم 2 تن از روبه‌رو برخورد می‌کند و در مدت 0.5 s سرعت سرنشین خودرو از $\vec{V}_1 = \left(144 \frac{\text{km}}{\text{h}} \right) \vec{i}$ به $\vec{V}_2 = - \left(36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \right) \vec{i}$ می‌رسد. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر سرنشین خودرو به جرم 60 kg در مدت برخورد چند نیوتون است؟
- ۱) 2×10^5 ۲) $1/2 \times 10^5$ ۳) 6×10^2 ۴) $3/6 \times 10^2$

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۳

- ۹۶ مطابق شکل نیروی افقی $F_1 = 30 \text{ N}$ و نیروی قائم $F_2 = 10 \text{ N}$ به جسم وارد می‌شود و حرکت جسم با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت راست تندشونده است. نیروی F_2 را چند نیوتون افزایش دهیم تا در ادامه حرکت، جسم با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کندشونده حرکت کند؟
- $$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$



- ۱) ۳۰ ۲) ۶۰ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۳

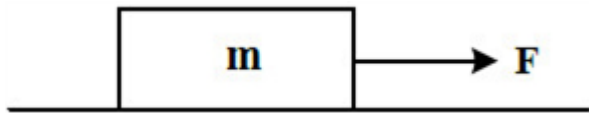
- ۹۷ فنی به جرم ناچیز به طول 30 cm و ثابت $400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ از سقف آسانسوری آویزان است. اگر وزنه 2 kg را از فنر آویزان کنیم و آسانسور با شتاب رو به پایین $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ حرکت کند، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟
- $$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$
- ۱) ۲۶ ۲) ۲۸ ۳) ۳۲ ۴) ۳۴

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۳

- ۹۸ معادله تکانه - زمان جسمی در SI به صورت $\vec{P} = (t^2 - 5t + 6) \vec{i}$ است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در $t_1 = 1 \text{ s}$ و $t_2 = 2/5 \text{ s}$ چند نیوتون است؟
- ۱) $5/4$ ۲) $7/4$ ۳) $3/2$ ۴) $7/3$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۹۹ مطابق شکل به جسمی روی سطح افقی دارای اصطکاک، نیروی افقی F وارد می‌شود و جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. پس از آنکه به اندازه Δx جابه‌جا شد، نیروی F در یک لحظه قطع می‌شود و پس از آن جسم با طی مسافت $4\Delta x$ متوقف می‌شود. نیروی F چند برابر نیروی اصطکاک است؟



۵ (۴)

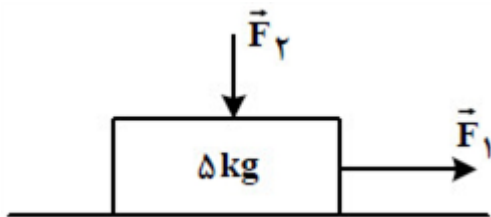
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۰۰ مطابق شکل، به جسم ساکنی روی سطح افقی $F_1 = 65N$ و نیروی عمودی $F_2 = 20N$ وارد می‌شود و جسم شروع به حرکت می‌کند. اگر پس از طی مسافت ۱۲ متر، تندی جسم به $12 \frac{m}{s}$ برسد، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



$25\sqrt{5}$ (۴)

$30\sqrt{5}$ (۳)

۷۰ (۲)

۶۰ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ تیرماه

۱۰۱ وزنه‌ای به جرم m را به انتهای فنری که از سقف آویزان است، می‌بندیم و طول فنر ۱۰ cm افزایش می‌یابد. اگر به همین فنر وزنه‌ای به جرم M را ببندیم و آن را روی سطح افقی که ضریب اصطکاک جنبشی آن 0.2 است، با تندی ثابت بکشیم، افزایش طول فنر ۲ cm می‌شد. $\frac{M}{m}$ کدام است؟

$\frac{1}{2}$ (۴)

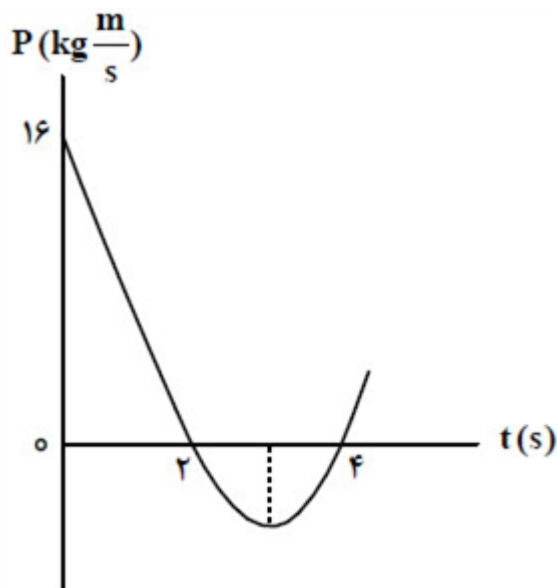
۱ (۳)

$\frac{1}{5}$ (۲)

۵ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ تیرماه

۱۰۲ نمودار تکانه - زمان جسمی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 5s$ چند نیوتون است؟



۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ تیرماه

۱۰۳ شخصی به جرم 80 kg روی یک ترازوی فنری درون آسانسوری قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب ثابت رو به پایین $2 \frac{m}{s^2}$ حرکت

کند، ترازو چند نیوتن را نشان می‌دهد؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۹۸۰ (۴)

۹۶۰ (۳)

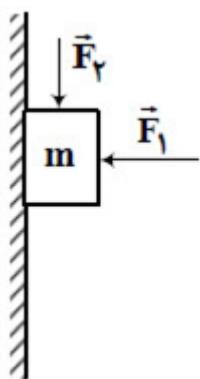
۷۴۰ (۲)

۶۴۰ (۱)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۰۴ در شکل مقابل، جسم با نیروی افقی \vec{F}_1 و نیروی قائم \vec{F}_2 در تماس با دیوار، به حالت سکون قرار دارد. اگر

$F_1 = 2mg$ و $F_2 = \frac{1}{4}mg$ باشد، بزرگی نیرویی که جسم به دیوار وارد می‌کند، چند برابر وزن جسم است؟



۳/۵ (۴)

۳ (۳)

۲/۵ (۲)

۲ (۱)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۰۵ دو نیروی خالص و مساوی، در یک بازه زمانی برابر، به دو جسم A و B وارد می‌شود. اگر در این بازه زمانی، تغییر سرعت

جسم A، بیشتر از تغییر سرعت جسم B باشد، کدام موارد الزاماً درست است؟

الف) جسم A، کمتر از جسم B است.

ب) جسم A، بیشتر از جسم B است.

ج) نیروی مقاومت در مقابل حرکت A، بیشتر از نیروی مقاومت در مقابل حرکت جسم B است.

د) نیروی مقاومت در مقابل حرکت A، کمتر از نیروی مقاومت در مقابل حرکت جسم B است.

الف (۴)

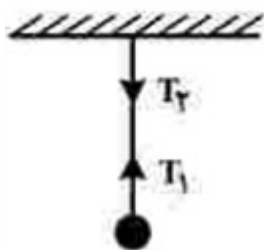
ب (۳)

الف و د (۲)

ب و ج (۱)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۰۶ گلوله‌ای توسط یک نخ آویزان است. کدام مورد زیر، نادرست است؟ (از وزن نخ صرف نظر شود).



۲) واکنش نیروی T_2 به نخ وارد می‌شود.

۱) نیروهای T_1 و T_2 هم‌اندازه‌اند.

۴) نیروهای T_1 و T_2 ، کنش و واکنش‌اند.

۳) واکنش نیروی T_1 به نخ وارد می‌شود.

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۱۰۷) یک تلسکوپ فضایی در ارتفاع تقریبی ۱۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین به دور زمین می‌چرخد. شتاب گرانشی در این فاصله چند متر بر مربع ثانیه است؟ $\left(R_e = 6400 \text{ km}, g = 9/8 \frac{m}{s^2}\right)$

۶/۲۷۲ (۴)

۶/۵۲ (۳)

۷/۸۲۵ (۲)

۷/۸۴ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۱۰۸) در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^4 \frac{N}{C}$ که جهت آن قائم و رو به پایین است. ذره بارداری به جرم $5g$ معلق و به حال سکون قرار دارد. بار ذره چند میکروکولن است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$

-۲ (۴)

-۵ (۳)

+۲ (۲)

+۵ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۱۰۹) نردبانی به جرم 25 kg به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه دارد و ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و پایه نردبان $0/4$ است. بیشترین نیرویی که این نردبان می‌تواند به سطح افقی وارد کند، چند نیوتون است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$$

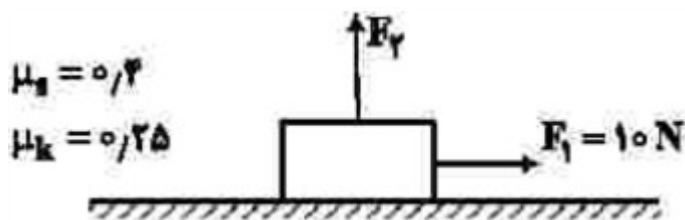
 $50\sqrt{29}$ (۴) $50\sqrt{5}$ (۳)

۳۵۰ (۲)

۲۵۰ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۱۱۰) جسمی به جرم 4 kg در ابتدا، روی یک سطح افقی ساکن است. سپس نیروی افقی \vec{F}_1 و نیروی قائم \vec{F}_2 به جسم وارد می‌شوند. اگر بزرگی نیروی F_2 به تدریج از صفر تا 20 N افزایش یابد، نیروی اصطکاک بین جسم و سطح چه تغییری می‌کند؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$



به تدریج کاهش می‌یابد. (۲)

به تدریج افزایش می‌یابد. (۱)

ابتدا ثابت می‌ماند و سپس کاهش می‌یابد. (۴)

ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. (۳)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۱۱) وزنه ای را به انتهای فنر سبکی به طول 26 cm بسته و از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. ثابت فنر در SI برابر 200 است. آسانسور از حالت سکون با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ رو به پایین شروع به حرکت می‌کند و در این شرایط طول فنر به 35 cm می‌رسد. جرم وزنه، چند کیلوگرم است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۰/۵ (۴)

۱ (۳)

۱/۵ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۱۲ دو شخص به جرم‌های m_1 و $m_2 > m_1$ با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص اول با نیروی \vec{F} ، شخص دوم را به طرف چپ هل می‌دهد و شخص دوم با نیروی \vec{F}' ، شخص اول را به طرف راست هل می‌دهد. اگر شتاب حرکت دو شخص \vec{a}_1 و \vec{a}_2 باشد، کدام رابطه درست است؟



$$\vec{a}_1 = \vec{a}_2 \text{ و } \vec{F} = \vec{F}' \quad \text{۲}$$

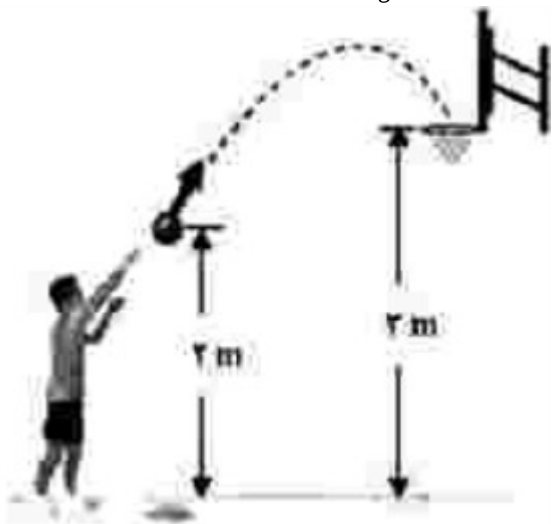
$$a_1 < a_2 \text{ و } \vec{F} = \vec{F}' \quad \text{۱}$$

$$a_1 > a_2 \text{ و } \vec{F} = -\vec{F}' \quad \text{۴}$$

$$\vec{a}_1 = -\vec{a}_2 \text{ و } \vec{F} = -\vec{F}' \quad \text{۳}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۱۳ در شکل مقابل، توپ با تندی اولیه $\frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا تا رسیدن توپ به سبد، $-\frac{1}{8}K$ باشد، تندی توپ در لحظه ورود به سبد، چند متر بر ثانیه است؟ (K انرژی جنبشی اولیه و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)



$$۶ \quad \text{۴}$$

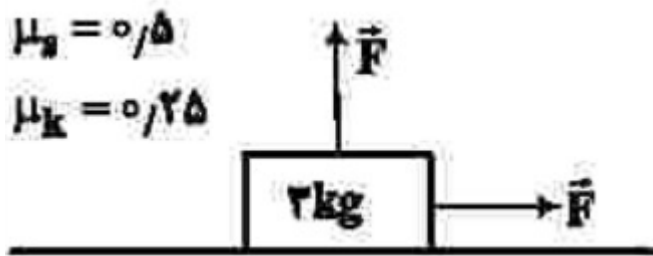
$$۵ \quad \text{۳}$$

$$۴\sqrt{۲} \quad \text{۲}$$

$$۲\sqrt{۲} \quad \text{۱}$$

سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۱

۱۱۴ در شکل مقابل، جسمی روی سطح افقی در آستانه حرکت قرار دارد و دو نیروی افقی و عمودی هم‌اندازه \vec{F} به آن وارد می‌شود. اگر اندازه نیروهای \vec{F} هر کدام ۴ نیوتون کاهش یابند، نیروی اصطکاک چند نیوتون می‌شود؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



۱۳ (۴)

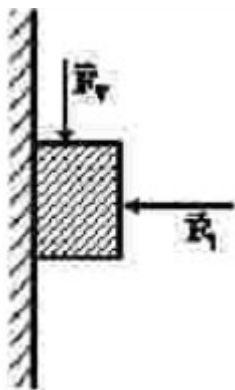
۶/۵ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۱۱۵ قطعه چوبی به جرم ۲۵۰ گرم، با نیروی افقی F_1 مطابق شکل مقابل، به دیوار قائم فشرده شده است. اگر با وارد کردن نیروی $F_2 = 3/5 N$ چوب در آستانه لغزش قرار گیرد و در این حالت نیرویی که دیوار به چوب وارد می‌کند، $10 N$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین دیوار و چوب، چقدر است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



۰/۶ (۲)

۰/۷۵ (۱)

۰/۲۵ (۴)

۰/۵ (۳)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۱۱۶ در کدام فاصله از سطح زمین، شتاب گرانش در مقایسه با سطح زمین، ۹۹ درصد کاهش می‌یابد؟ (R_e شعاع زمین است.)

۹ R_e (۴)۱۰ R_e (۳)۹۹ R_e (۲)۱۰۰ R_e (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۱۱۷ جسمی به وزن $8 N$ را به فنری به طول 20 cm و ثابت $k = 2 \frac{N}{\text{cm}}$ می‌بندیم و از سقف آسانسور آویزان می‌کنیم. در مدتی که آسانسور رو به بالا با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ در حال توقف است، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$$

۲۳/۲ (۴)

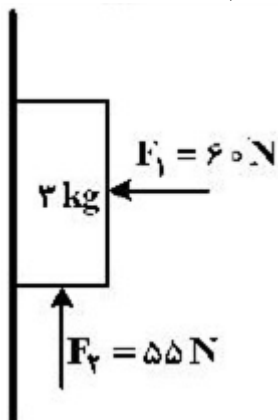
۲۷/۲ (۳)

۱۶/۸ (۲)

۲۰/۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۱۸ مطابق شکل زیر، جسم را با نیروی افقی F_1 به دیوار قائمی می‌فشاریم و جسم ساکن می‌ماند. اگر نیروی قائم F_2 نیز به جسم وارد شود. در این حالت نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



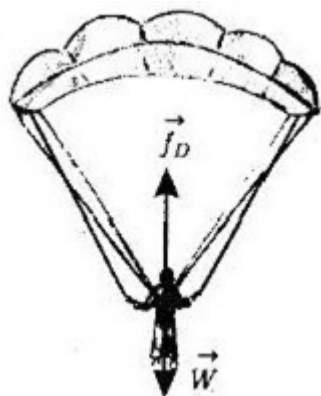
۶۰ (۴)

۶۵ (۳)

 $30\sqrt{5}$ (۲) $30\sqrt{3}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۱۹ در شکل زیر، چتربازی مدتی پس از یک پرش آزاد، چترش را باز می‌کند و ناگهان مقاومت هوا افزایش می‌یابد. از این لحظه به بعد، تا قبل از رسیدن چترباز به تندی حدی، کدام مورد، درباره‌ی حرکت چترباز درست است؟



تندی و شتاب کاهش می‌یابند. (۲)

تندی و شتاب افزایش می‌یابند. (۱)

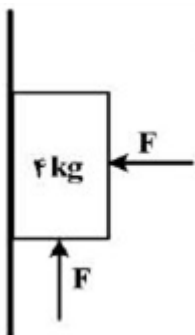
تندی افزایش و شتاب کاهش می‌یابد. (۴)

تندی افزایش و شتاب ثابت می‌ماند. (۳)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

در شکل زیر، جسم در آستانه‌ی حرکت روبه بالا قرار دارد و نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، برابر R است. اگر F را $20N$ کاهش دهیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، برابر R' می‌شود، کدام است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}, \mu_s = 0.5, \mu_k = 0.2 \right)$$



$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{۲}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{4} \quad \text{۱}$$

$$\frac{\sqrt{5}}{4} \quad \text{۴}$$

$$\frac{\sqrt{5}}{2} \quad \text{۳}$$

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

وزنه‌ای به جرم m را به یک فنر که ثابت آن $k = 200 \frac{N}{m}$ و طول آن ۵۰ cm است، می‌بندیم و از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم. وقتی وزنه ساکن می‌شود، طول فنر به ۶۵ cm می‌رسد. آسانسور با چه شتابی برحسب متر بر مربع ثانیه حرکت کند که طول فنر به ۶۰ cm برسد؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$

$$\vec{a} = \frac{20}{3} \vec{j} \quad \text{۴}$$

$$\vec{a} = -\frac{20}{3} \vec{j} \quad \text{۳}$$

$$\vec{a} = \frac{10}{3} \vec{j} \quad \text{۲}$$

$$\vec{a} = -\frac{10}{3} \vec{j} \quad \text{۱}$$

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

وزنه‌ای به جرم ۲ kg را به فنر سبکی به طول ۴۰ cm که از سقف آسانسور ساکنی آویزان است، وصل می‌کنیم. بعد از رسیدن وزنه به حالت تعادل، فاصله‌ی آن از کف آسانسور ۱۴۰ cm است. اگر آسانسور با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ رو به بالا شروع به حرکت کند، فاصله‌ی وزنه از کف آسانسور به ۱۴۶ cm می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$

$$2 \quad \text{۴}$$

$$\frac{3}{2} \quad \text{۳}$$

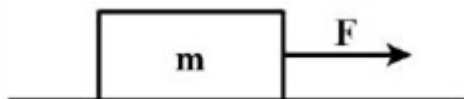
$$1 \quad \text{۲}$$

$$\frac{2}{3} \quad \text{۱}$$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم ۳۶ kg که روی سطح افقی ساکن است، نیروی افقی $F = 177N$ وارد می‌شود و تندی جسم ۴ ثانیه پس از شروع حرکت به $3 \frac{m}{s}$ می‌رسد. نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$



$$500 \quad \text{۴}$$

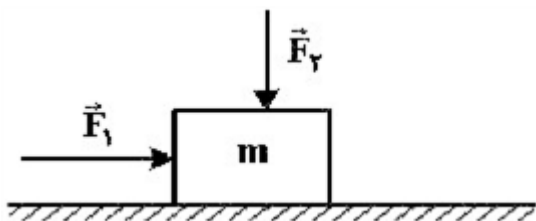
$$400 \quad \text{۳}$$

$$390 \quad \text{۲}$$

$$360 \quad \text{۱}$$

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۱۲۴ مطابق شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم \vec{F}_1 و \vec{F}_2 به جسمی که روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شود و جسم ساکن است. اگر بزرگی این دو نیرو، هریک ۲ برابر شود و جسم همچنان ساکن بماند، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، k برابر می‌شود. کدام مورد درست است؟



$k = 1$ (۴)

$k = 2$ (۳)

$1 < k < 2$ (۲)

$2 < k < 3$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۲۵ گلوله‌ای به جرم $200g$ در شرایط خلاء از ارتفاع ۴۵ متری زمین رها می‌شود و پس از برخورد به زمین تا ارتفاع ۲۰ متری زمین برمی‌گردد. اگر زمان تماس گلوله با زمین 2 ms باشد، بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر گلوله در مدت برخورد به زمین چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۵۰۰۰ (۴)

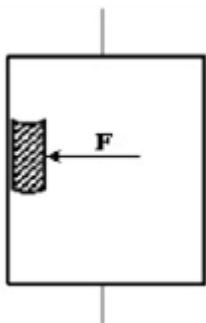
۲۵۰۰ (۳)

۵۰۰ (۲)

۲۵۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۲۶ شخصی درون آسانسوری که با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند، کتابی به جرم 2 kg را مطابق شکل زیر با نیروی افقی $F = 32\text{ N}$ به دیوار قائم آسانسور فشرده و کتاب نسبت به آسانسور ساکن است. نیرویی که کتاب به دیوار آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



۴۰ (۴)

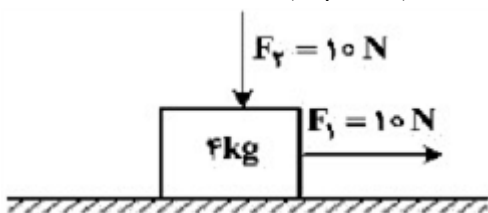
۳۲ (۳)

۲۴ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری - تجربی - ۹۹

۱۲۷ در شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم به جسم وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت حرکت می‌کند و نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه‌ی θ_1 با سطح افقی می‌سازد. اگر نیروی F_2 را خلاف جهت نشان داده شده در شکل به جسم وارد کنیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه‌ی θ_2 با سطح افقی می‌سازد. کدام درست است؟



$\theta_2 > \theta_1$ (۴)

$\theta_2 < \theta_1$ (۳)

$\theta_2 = \theta_1 = 90^\circ$ (۲)

$\theta_2 = \theta_1 < 90^\circ$ (۱)

سراسری - تجربی - ۹۹

۱۲۸ دو جسم A و B با سرعت‌های ثابت در حرکت‌اند و تکانه‌ی آن‌ها با یکدیگر برابر است. اگر انرژی جنبشی جسم B، ۵ برابر انرژی جنبشی جسم A باشد، نسبت جرم A به جرم B کدام است؟

۵ (۴)

 $\sqrt{5}$ (۳)

۱ (۲)

 $\frac{1}{5}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۲۹ مطابق شکل زیر، شخصی با نیروی افقی 550 N جعبه‌ای به جرم 100 kg را از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و پس از 4 s طناب پاره می‌شود. مسافتی که جعبه از شروع حرکت تا توقف طی می‌کند، چند متر است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$$



$$\mu_k = 0.5$$

۴/۴ (۴)

۴/۲ (۳)

۲/۴ (۲)

۲/۲ (۱)

سراسری - تجربی - ۹۹

۱۳۰ نقطه‌ای را بین کره‌ی ماه و کره‌ی زمین تصور کنید که اگر جسمی در آن‌جا قرار گیرد، نیروی خالصی که از طرف ماه و زمین بر آن جسم وارد می‌شود، برابر صفر باشد. فاصله‌ی آن نقطه تا مرکز زمین چند برابر فاصله‌ی نقطه تا مرکز کره‌ی ماه است؟ (جرم کره‌ی زمین را ۸۱ برابر جرم کره‌ی ماه فرض کنید.)

۸۱ (۴)

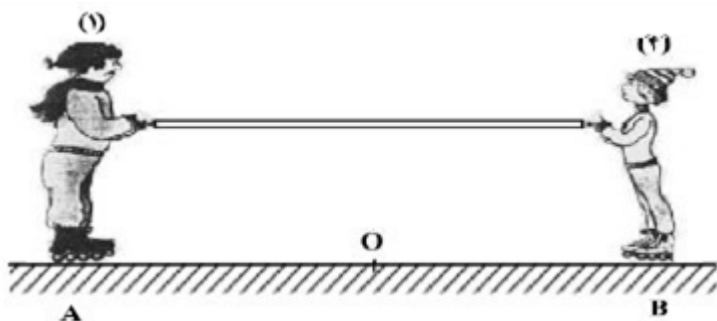
۸۰ (۳)

۱۰ (۲)

۹ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۳۱ مطابق شکل زیر، دو نفر به جرم‌های m_1 و $m_2 = \frac{1}{4}m_1$ روی یک سطح افقی با اصطکاک ناچیز قرار دارند. اگر در ابتدا به فاصله‌های مساوی از نقطه‌ی O قرار داشته باشند و توسط طنابی هریک دیگری را به سمت خود بکشد، کدام‌یک از موارد زیر درست است؟



۲ بین O و B به یکدیگر می‌رسند.

۱ در نقطه‌ی O به یکدیگر می‌رسند.

۴ m_1 ساکن می‌ماند و m_2 به او می‌رسد.

۳ بین O و A به یکدیگر می‌رسند.

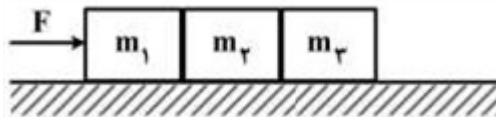
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۳۲ صندوقی به جرم 50 kg روی سطح افقی قرار دارد. ابتدا صندوق را با نیروی 250 نیوتون در راستای افقی هل می‌دهیم و صندوق ساکن می‌ماند. در ادامه، نیروی افقی را به 350 نیوتون می‌رسانیم، صندوق در آستانه‌ی حرکت قرار می‌گیرد. ضریب اصطکاک ایستایی چه قدر است و نیروی اصطکاک در حالت اول چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

- ۱) $0/7$ و 250 ۲) $0/5$ و 250 ۳) $0/7$ و 350 ۴) $0/5$ و 350

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۳۳ مطابق شکل زیر، بر روی سطح افقی بدون اصطکاک، سه جعبه با جرم یکسان با نیروی افقی F به سمت راست هل داده می‌شوند. اگر نیرویی که m_1 به m_2 وارد می‌کند F' و نیرویی که m_2 به m_3 وارد می‌کند، F'' باشد. کدام رابطه درست



است؟

- ۱) $F = \frac{2}{3}F' = 3F''$ ۲) $F = \frac{2}{3}F' = 3F''$ ۳) $F = 3F' = \frac{2}{3}F''$ ۴) $F = F' = F''$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۳۴ صندوقی در کف کامیونی قرار دارد و کامیون با سرعت $15 \frac{m}{s}$ در یک مسیر مستقیم و افقی در حرکت است و ضریب اصطکاک ایستایی صندوق با کمک کامیون $0/25$ است. این کامیون پس از ترمز مناسب، کوتاه‌ترین فاصله‌ای که می‌تواند طی کند و متوقف شود، بدون این‌که صندوق بلغزد چند متر است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

- ۱) 20 ۲) 25 ۳) 40 ۴) 45

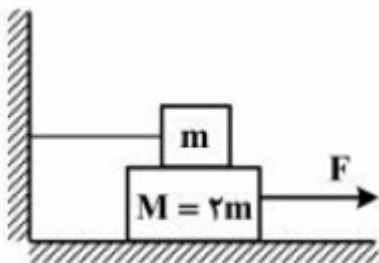
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۳۵ وزنه‌ای توسط یک نیروسنج از سقف یک آسانسور آویزان است. در حالت اول آسانسور با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ تندشونده بالا می‌رود و نیروسنج F_1 را نشان می‌دهد. در حالت دوم آسانسور با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ تندشونده پایین می‌رود و نیروسنج F_2 را نشان می‌دهد. نسبت $\frac{F_2}{F_1}$ چه قدر است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$

- ۱) $\frac{5}{4}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) 2 ۴) 4

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

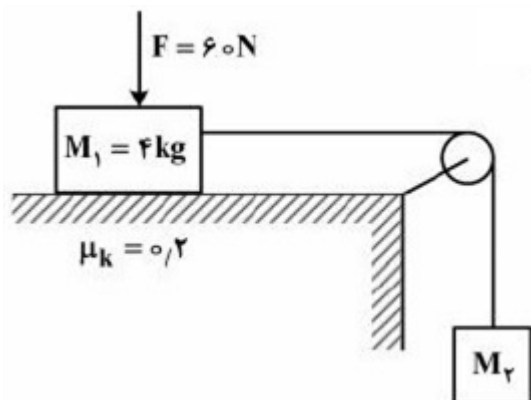
۱۳۶ در شکل زیر، ضریب اصطکاک جنبشی بین کلیه سطوح μ_k است. نیروی افقی F به جرم M شتاب a را می‌دهد. F کدام است؟



- ۱) $M\left(a + \frac{1}{2}\mu_k g\right)$ ۲) $M\left(a + \frac{3}{2}\mu_k g\right)$ ۳) $M(a + 2\mu_k g)$ ۴) $M(a + 4\mu_k g)$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۳۷ در شکل زیر، وزنه M_1 تحت تأثیر نیروهای وارد با سرعت ثابت حرکت می‌کند. اگر نیروی قائم F را حذف کنیم، شتاب حرکت وزنه‌ها چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۸ (۴)

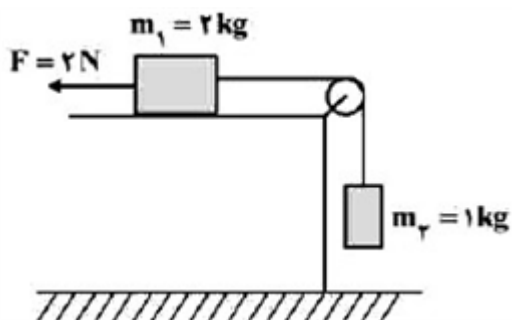
۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۳۸ در شکل روبه‌رو، جسم m_2 در آستانه‌ی حرکت رو به پایین است. نیروی افقی F را چند نیوتون افزایش دهیم تا وزنه m_2 در آستانه‌ی حرکت رو به بالا قرار گیرد؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$ از جرم و اصطکاک نخ و قرقره صرف نظر کنید.



۸ (۴)

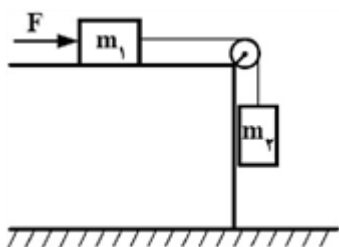
۱۶ (۳)

۱۸ (۲)

۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۳۹ در شکل زیر، به جسم m_1 روی سطح افقی بدون اصطکاک، نیروی افقی F وارد می‌شود. بیش‌ترین مقدار F چند نیوتون باشد، تا نخ رابط دو جسم شل نشود؟ $(m_1 = 2 \text{ kg}, m_2 = 2 \text{ kg}, g = 10 \frac{m}{s^2})$



۵۰ (۴)

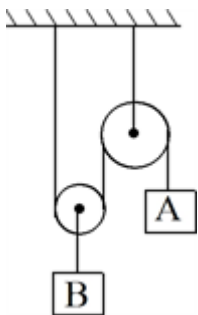
۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۴۰ در شکل مقابل $m_A = 4\text{kg}$ و $m_B = 6\text{kg}$ است. اگر جرم و اصطکاک نخ و قرقره‌ها ناچیز باشد، شتاب حرکت وزنه‌ی A چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



$\frac{20}{13}$ (۴)

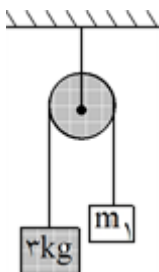
$\frac{20}{11}$ (۳)

$\frac{13}{8}$ (۲)

$\frac{11}{8}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۴۱ در شکل روبه‌رو سیستم از حالت سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر وزنه‌ی ۳ کیلوگرمی در مدت ۲ ثانیه ۴ متر به طرف پایین حرکت کند، جرم m_1 چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و اصطکاک و جرم قرقره ناچیز است.)



$2/5$ (۴)

۲ (۳)

$1/5$ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۴۲ در نقطه‌ای که فاصله‌اش تا سطح زمین n برابر شعاع زمین است، شتاب گرانش، $\frac{1}{4}$ شتاب گرانش در روی زمین است. n کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۴۳ انرژی جنبشی یک دونه‌ی ۴۰ کیلوگرمی با انرژی جنبشی یک گوله‌ی ۱۰۰ گرمی برابر است. در این حالت، بزرگی تکانه‌ی دونه چند برابر بزرگی تکانه‌ی گوله است؟

۲۰ (۴)

۵ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۴۴ در یک تصادف اتومبیل، سرعت اتومبیل از $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ به صفر می‌رسد و زمان این حرکت کند شونده 0.3 s است. در این تصادف، برای این‌که مسافری به جرم 60 kg از پشتی صندلی جدا نشود (به جلو پرت نشود)، بزرگی نیروی متوسطی که کمربند ایمنی باید بر او وارد کند، تقریباً چند نیوتون است؟

۶۳۰۰۰ (۴)

۶۰۰۰ (۳)

۳۰۰۰ (۲)

۳۶۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۴۵ اگر با ثابت ماندن جرم یک گوله، انرژی جنبشی آن ۷۵ درصد کاهش یابد، اندازه‌ی تکانه‌ی آن گوله چند درصد کاهش می‌یابد؟

۷۵ (۴)

۵۰ (۳)

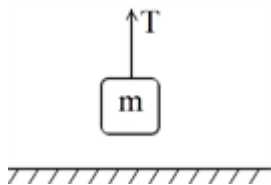
۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۴۶ اگر در شکل مقابل اندازه‌ی نیروی کشش نخ $\frac{1}{3}$ وزن جسم باشد، شتاب حرکت جسم

چند برابر شتاب گرانش است؟



$\frac{2}{2}$ (۴)

$\frac{2}{3}$ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

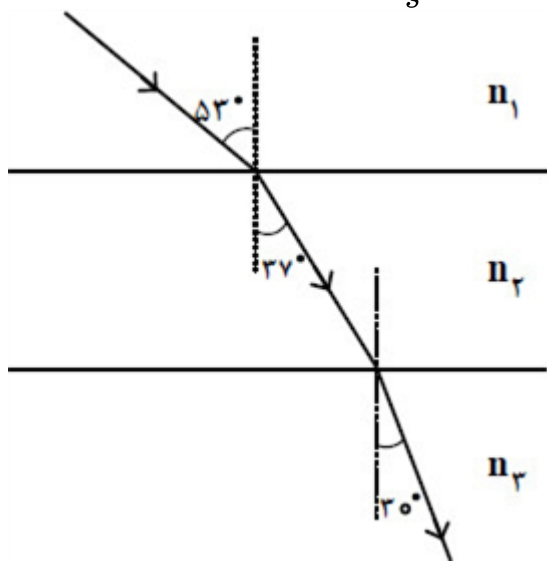
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

سوال ۸۷

فصل سوم : نوسان و امواج

۱۴۷ در شکل مقابل، سطح جدایی محیط‌های شفاف با هم موازی‌اند. نور از هوا وارد محیط ۲ و سپس وارد محیط ۳ می‌شود. سرعت نور در محیط ۲ چند متر بر ثانیه از سرعت نور در محیط ۳ بیشتر است؟

$(\sin 53^\circ = 0.8 \text{ و } c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$



$3/75 \times 10^7$ (۴)

$2/25 \times 10^8$ (۳)

$1/175 \times 10^8$ (۲)

$1/125 \times 10^7$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۴۸ یک دستگاه، صدایی با تراز شدت صوت $\beta_1 = 40 \text{ dB}$ و دستگاه صوتی دیگر، صدایی با تراز شدت $\beta_2 = 45 \text{ dB}$ ایجاد می‌کند. شدت‌های مربوط به این دو تراز (برحسب $\frac{W}{m^2}$) به ترتیب، I_1 و I_2 هستند. کدام است $\frac{I_2}{I_1}$ ؟

$\sqrt{5}$ (۴)

$\sqrt{10}$ (۳)

۵۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۴۹ معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر SI به صورت $x = 0.04 \cos 2\pi t$ است. در لحظه‌ای که انرژی مکانیکی نوسانگر ۲ برابر انرژی جنبشی آن است، تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

$\frac{8\pi}{5}$ (۴)

$\frac{4\pi}{5}$ (۳)

$\frac{2\sqrt{2}\pi}{5}$ (۲)

$\frac{\sqrt{2}\pi}{5}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۵۰ یک موج سینوسی از قسمت ضخیم طنابی به قسمت نازک آن وارد می‌شود. بخشی از این موج از مرز عبور می‌کند و بخشی از آن باز می‌تابد. کدام کمیت موج عبوری در مقایسه با موج فرودی کاهش می‌یابد؟

- ۱ دامنه ۲ دوره تناوب ۳ تندی انتشار ۴ طول موج

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۵۱ جسمی را که به فنری متصل است، از وضعیت تعادل به اندازه ۲ cm می‌کشیم و در لحظه $t = 0$ رها می‌کنیم. با فرض اینکه

این جسم حرکت نوسانی ساده انجام می‌دهد، مسافتی را که از لحظه $t_1 = \frac{T}{4}$ تا لحظه $t_2 = \frac{3T}{8}$ می‌پیماید، چند سانتی‌متر است؟ (T دوره تناوب حرکت است.)

- ۱ $\frac{1}{2}$ ۲ $\frac{3}{2}$ ۳ $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۴ $\sqrt{2}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۵۲ یک نوسان‌ساز، موج‌هایی دوره‌ای در یک ریسمان کشیده شده ایجاد می‌کند. اگر کشش ریسمان را افزایش دهیم، «تندی موج»، «دوره تناوب موج» و «طول موج»، به ترتیب، چه تغییری می‌کنند؟

- ۱ افزایش می‌یابد، ثابت می‌ماند و کاهش می‌یابد. ۲ کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد و ثابت می‌ماند.
۳ افزایش می‌یابد، ثابت می‌ماند و افزایش می‌یابد. ۴ ثابت می‌ماند، کاهش می‌یابد و افزایش می‌یابد.

سراسری - تجربی - ۱۴۰۴ تیرماه

۱۵۳ ذره‌ای حرکت نوسانی ساده با دامنه ۷ mm انجام می‌دهد. اگر بیشترین تندی این ذره $\frac{4}{s} m$ باشد، دوره تناوب حرکت

کدام است؟ $(\pi = \frac{22}{7})$

- ۱ $0/12$ ۲ $0/11$ ۳ $0/02$ ۴ $0/01$

سراسری - تجربی - ۱۴۰۴ تیرماه

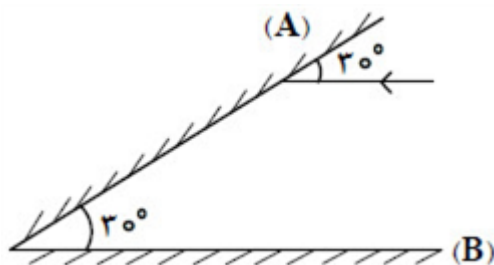
۱۵۴ جسمی به جرم $2/0 \text{ kg}$ به فنری با ثابت $2/0 \frac{N}{cm}$ متصل است و در راستای افقی با دامنه $8/0 \text{ cm}$ نوسان می‌کند. وقتی

تندی جسم $40 \frac{cm}{s}$ است، انرژی پتانسیل کشسانی آن چند ژول است؟ (از نیروهای اتلافی چشم‌پوشی شود.)

- ۱ $0/48$ ۲ $0/32$ ۳ $0/16$ ۴ $0/64$

سراسری - تجربی - ۱۴۰۴ تیرماه

۱۵۵ در شکل مقابل، پرتو نوری با زاویه 30° به آینه A می‌تابد و پس از بازتاب به آینه B می‌تابد. زاویه تابش در دومین برخورد به آینه A چند درجه است؟



- ۱ 90 ۲ 60 ۳ 30 ۴ صفر

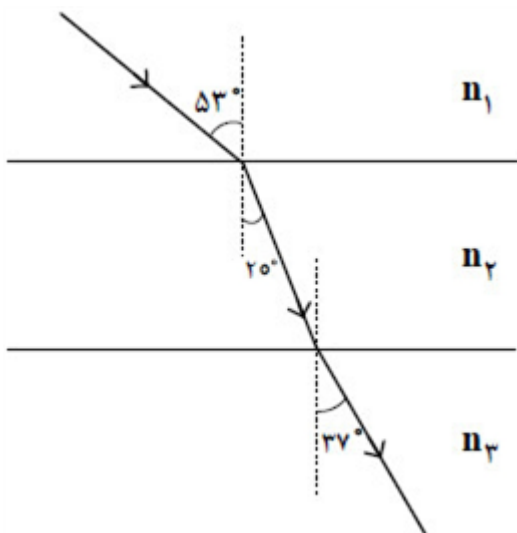
سراسری - تجربی - ۱۴۰۴ تیرماه

۱۵۶ یک چشمه صوت ساکن است و شنونده‌ای در حال دور شدن از آن است. کدام مورد در مقایسه با حالتی که این دو نسبت به هم ساکن‌اند، درست است؟

- ۱ بسامدی که شنونده می‌شوند کاهش می‌یابد و طول موج دریافتی توسط شنونده ثابت می‌ماند.
- ۲ بسامدی که شنونده می‌شوند افزایش می‌یابد و طول موج دریافتی توسط شنونده ثابت می‌ماند.
- ۳ بسامدی که شنونده می‌شوند کاهش می‌یابد و طول موج دریافتی توسط شنونده کوتاه‌تر می‌شود.
- ۴ بسامدی که شنونده می‌شوند افزایش می‌یابد و طول موج دریافتی توسط شنونده بلندتر می‌شود.

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۵۷ مطابق شکل مقابل، پرتو نوری از محیط شفاف ۱ وارد محیط شفاف ۲ و سپس وارد محیط شفاف ۳ می‌شود. طول موج نور در محیط ۳، چند برابر طول موج نور در محیط ۱ است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



$\frac{3}{2}$ (۴)

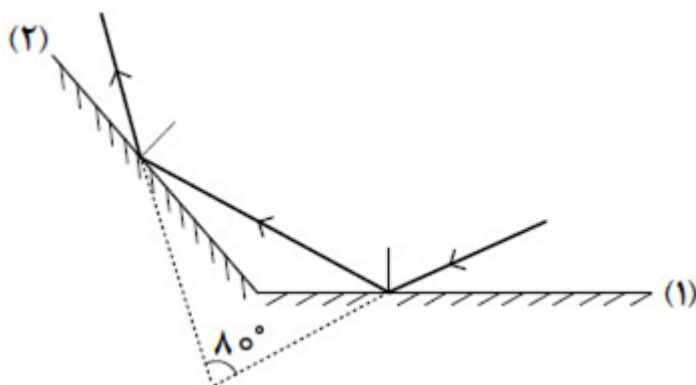
$\frac{4}{3}$ (۳)

$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{3}{4}$ (۱)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۵۸ مطابق شکل مقابل، پرتو نوری به آینه تخت ۱ می‌تابد و در نهایت از آینه تخت ۲ بازتاب می‌شود. زاویه بین دو آینه چند درجه است؟



۱۰۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۱۳۰ (۲)

۱۴۰ (۱)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۵۹ در سیمی با چگالی $7/8 \frac{g}{cm^3}$ و سطح مقطع $5mm^2$ یک موج عرضی ایجاد کرده‌ایم. اگر نیروی کشش سیم $156N$ باشد مسافتی که این موج در مدت یک ثانیه طی می‌کند، چند متر است؟

۲۰۰ (۴)

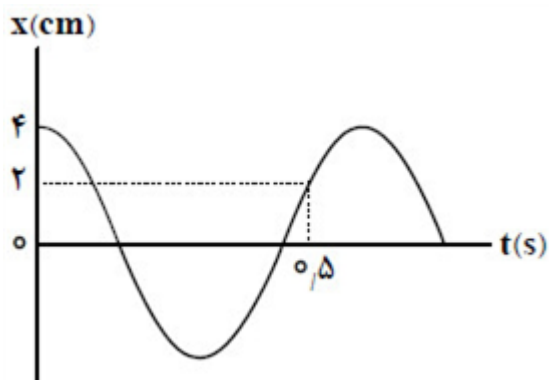
۴۰۰ (۳)

۲۰ (۲)

۴۰ (۱)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۶۰ نمودار مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل مقابل است. حداکثر تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)



۰/۶ (۴)

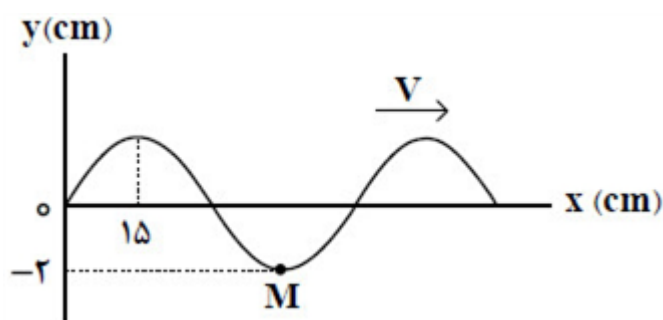
۰/۴ (۳)

۰/۳ (۲)

۰/۲ (۱)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۶۱ شکل مقابل، نقش یک موج عرضی در طنابی را نشان می‌دهد. اگر ذره M در هر $\frac{1}{8}$ ثانیه مسافت ۴ cm را طی کند، تندی انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟



۸ (۴)

۴/۸ (۳)

۴ (۲)

۲/۴ (۱)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۶۲ معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگری در SI به صورت $x = 0.04 \cos 4\pi t$ است. تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = \frac{1}{3}$ s چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۳۲ (۴)

۳۰ (۳)

۲۴ (۲)

۱۸ (۱)

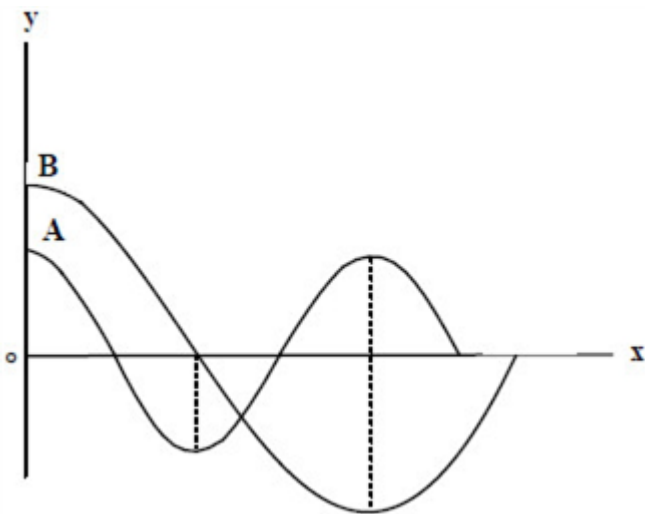
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶۳ معادله نیرو - مکان نوسانگر وزنه - فنری در SI به صورت $F = -\frac{\pi^2}{10}x$ است. اگر جرم نوسانگر ۱۰۰ گرم و انرژی مکانیکی نوسانگر $2\pi^2$ mJ باشد، معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

 $x = 0.02 \cos 4\pi t$ (۴) $x = 0.2 \cos \pi t$ (۳) $x = 0.02 \cos \pi t$ (۲) $x = 0.2 \cos 4\pi t$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶۴ نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج عرضی که در یک محیط در حال انتشارند، مطابق شکل است. در مدتی که چشمه موج A، ۱۰۰ نوسان انجام می‌دهد، چشمه موج B چند نوسان انجام می‌دهد؟



۲۰۰ (۴)

۷۵ (۳)

۵۰ (۲)

۲۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۶۵ وقتی شنونده‌ای فاصله خود را از یک منبع صوت از r_1 به r_2 می‌رساند، تراز شدت صوتی که می‌شنود از ۴۶ دسی‌بل به ۲۰ دسی‌بل می‌رسد. اگر $r_2 - r_1 = 95m$ باشد، r_2 چند متر است؟ $(\log 2 = 0.3)$ و از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.

۱۲۵ (۴)

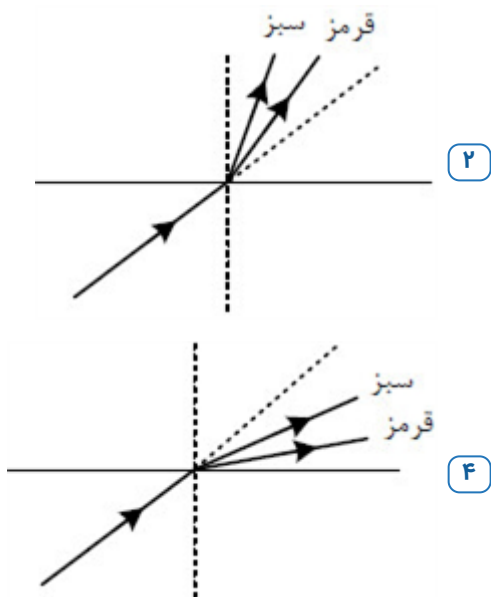
۱۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

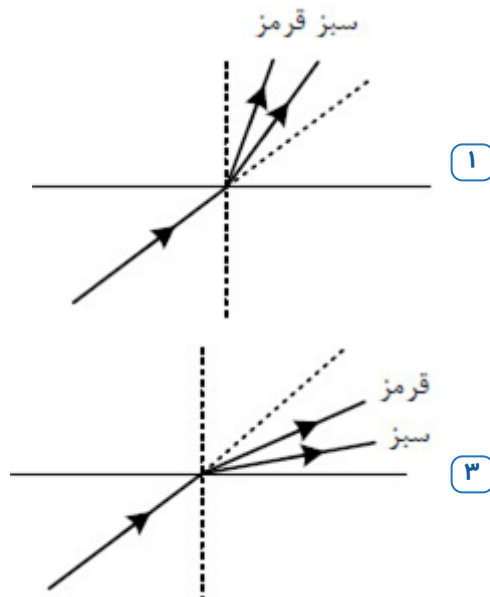
۱۰۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۶۶ پرتو فرودی که شامل نورهای قرمز و سبز است، از شیشه وارد هوای رقیق می‌شود. کدام شکل شکستی را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟



(۲)



(۱)

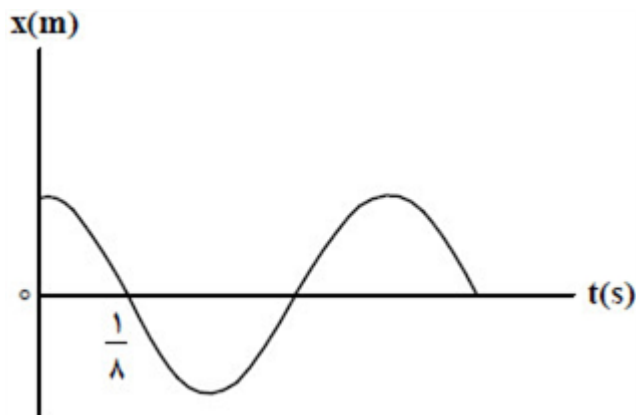
(۴)

(۳)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۶۷) نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل است. اگر تندی متوسط در مدت یک دوره برابر $\frac{24}{5} \text{ cm/s}$ باشد، بزرگی جابه‌جایی

در بازه $t_1 = 0 \text{ s}$ تا $t_2 = \frac{3}{4} \text{ s}$ چند سانتی‌متر است؟



۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۱۶۸) معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگری در SI به صورت $x = 0.2 \cos 6\pi t$ است. بیشترین سرعت متوسط نوسانگر در مدت 0.5 s چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

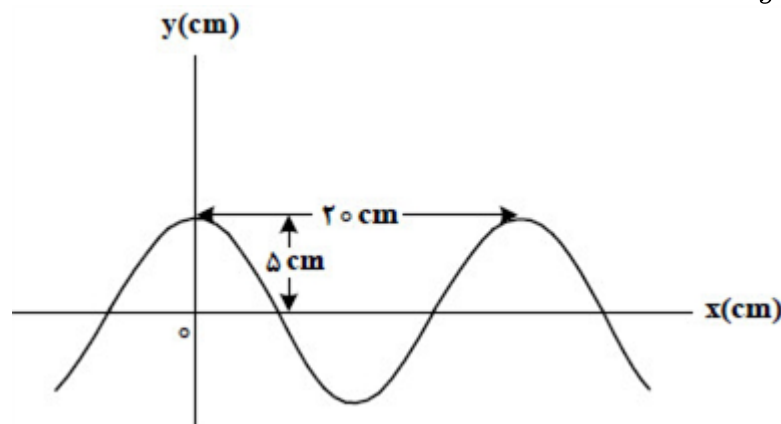
 $4\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{2}$ (۳)

۸ (۲)

۲ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۱۶۹) نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی که در یک ریسمان در حال انتشار است، مطابق شکل است. اگر تندی انتشار موج $10 \frac{m}{s}$ باشد، مسافتی که هر یک از ذرات ریسمان در مدت 0.1 s طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



۵ (۴)

۱۰ (۳)

۱۵ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۱۷۰) در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $1 \frac{W}{m^2}$ به شنونده‌ای که در فاصله $r_1 = 640 \text{ m}$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصله $r_2 = 160 \text{ m}$ قرار دارد، با شدت چند وات بر متر مربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱۶ (۴)

۴ (۳)

۱/۶ (۲)

۰/۴ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۱۷۱ نوری از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط بازمی‌تابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود. کدام مشخصه موج بازتابیده و موج شکسته یافته و موج فرودی یکسان‌اند؟

- ۱ طول موج ۲ بسامد ۳ تندی انتشار ۴ شدت نور

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۱۷۲ بسامد نوری در خلأ 5×10^{14} Hz است و طول موج آن در مایعی $\frac{9}{20} \mu\text{m}$ است. ضریب شکست آن مایع چقدر است؟

$$\left(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \right)$$

- ۱ $\frac{5}{4}$ ۲ $\frac{5}{3}$ ۳ $\frac{3}{2}$ ۴ $\frac{4}{3}$

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۱۷۳ کدام مورد درست است؟

- ۱ قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی برقرار نیست.
 ۲ از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود.
 ۳ از امواج فرسرخ تندی شارش خون را با استفاده از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر اندازه‌گیری می‌کنند.
 ۴ خفاش فورانی از امواج فرسرخ از دهان خود گسیل می‌کند و با استفاده از مکان‌یابی پژواکی طعمه خود را شکار می‌کند.

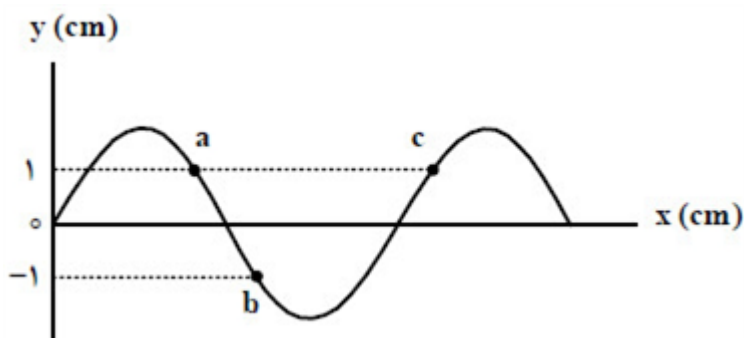
سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۱۷۴ تندی صوت در یک فلز حاصل برابر V_1 است. به یک سر لوله توخالی بلندی به طول L از جنس این فلز ضربه محکمی می‌زنیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این لوله قرار دارد دو صدا را می‌شنود. یکی ناشی از موجی که از دیواره لوله می‌گذرد و دیگری از موجی است که از طریق هوای داخل لوله با تندی V_2 عبور می‌کند. بازه زمانی بین این دو صدا در گوش شنونده کدام است؟

- ۱ $\frac{(V_2 + V_1)L}{2V_1 V_2}$ ۲ $\frac{(V_2 + V_1)L}{V_1 V_2}$ ۳ $\frac{(V_1 + V_2)L}{V_1 V_2}$ ۴ $\frac{(V_1 + V_2)L}{2V_1 V_2}$

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

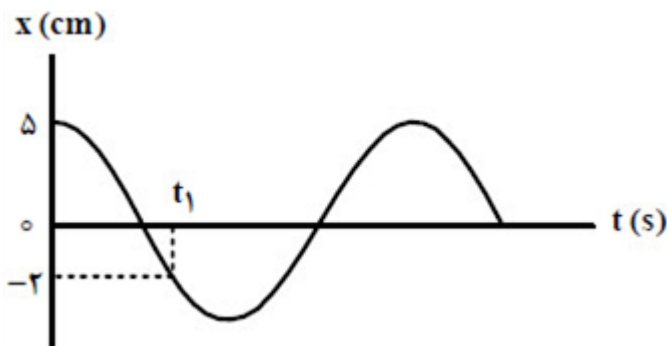
۱۷۵ شکل مقابل یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد و موج در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. کدام مورد درباره ذرات a ، b و c درست است؟



- ۱ تندی ذرات a و b با هم برابر است.
 ۲ حرکت ذرات a و c تندشونده است.
 ۳ فاصله a و c برابر طول موج است.
 ۴ فاصله a و b برابر نصف طول موج است.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۱۷۶ نمودار مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده که دوره حرکت آن T است، مطابق شکل است. چه مدت پس از لحظه t_1 نوسانگر برای اولین بار از مکان $x = +2 \text{ cm}$ عبور می‌کند؟



$$\frac{2T}{3} \quad \text{F}$$

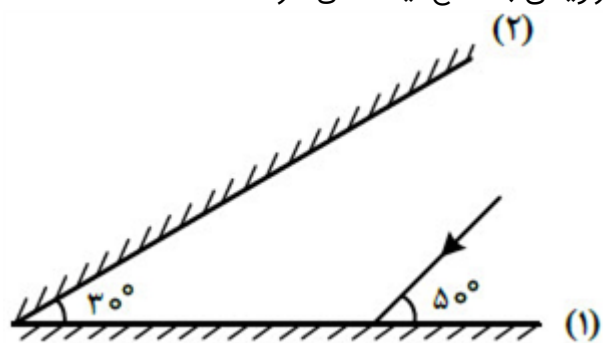
$$\frac{T}{4} \quad \text{3}$$

$$\frac{T}{2} \quad \text{2}$$

$$\frac{T}{3} \quad \text{1}$$

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۱۷۷ پرتو نوری مطابق شکل زیر به آینه ۱ می‌تابد، در چهارمین بازتاب، چه زاویه‌ای با سطح آینه ۲ می‌سازد؟



$$80^\circ \quad \text{F}$$

$$50^\circ \quad \text{3}$$

$$40^\circ \quad \text{2}$$

$$10^\circ \quad \text{1}$$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۷۸ طول موج یک موج الکترومغناطیسی ۳ متر است. مسافتی که این موج در مدت 60 ns طی می‌کند، چند برابر طول موج است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

$$2 \quad \text{F}$$

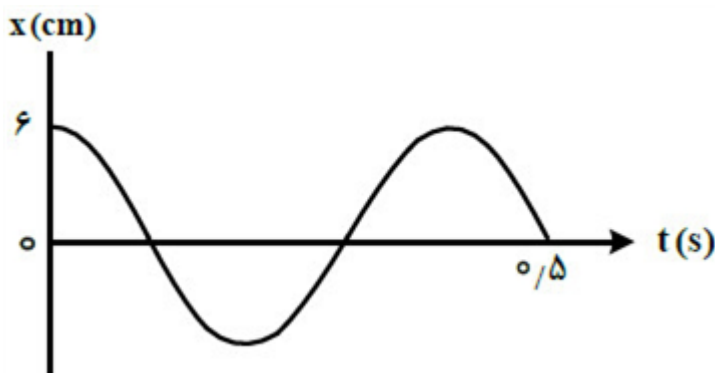
$$3 \quad \text{3}$$

$$4 \quad \text{2}$$

$$6 \quad \text{1}$$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۷۹ نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل مقابل است. بزرگی شتاب متوسط نوسانگر در بازه زمانی $t_1 = 0/1 \text{ s}$ تا $t_2 = 0/8 \text{ s}$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



$$\frac{2}{7}\pi \quad \text{F}$$

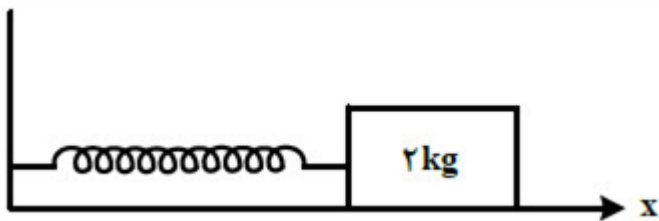
$$\frac{3}{7}\pi \quad \text{3}$$

$$\frac{15}{7}\pi \quad \text{2}$$

$$\frac{25}{7}\pi \quad \text{1}$$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۸۰ مطابق شکل، وزنه‌ای به جرم 2 kg به فنری که ثابت آن $200 \frac{N}{m}$ است بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر کمترین و بیشترین طول فنر در حین نوسان به ترتیب 40 cm و 50 cm باشد، در لحظه‌ای که شتاب نوسانگر $\vec{a} = \left(2 \frac{m}{s}\right) \vec{i}$ است، طول فنر، چند سانتی‌متر است؟



۴۸ (۴)

۴۷ (۳)

۴۳ (۲)

۴۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۸۱ نوسانگری روی سطح افقی بدون اصطکاک، روی پاره‌خطی به طول 4 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه تندی آن $0.08\pi \frac{m}{s}$ باشد، بزرگی شتاب نوسانگر در لحظه‌ای که جهت حرکت آن تغییر می‌کند، در SI چقدر است؟

۰/۳۲π² (۴)

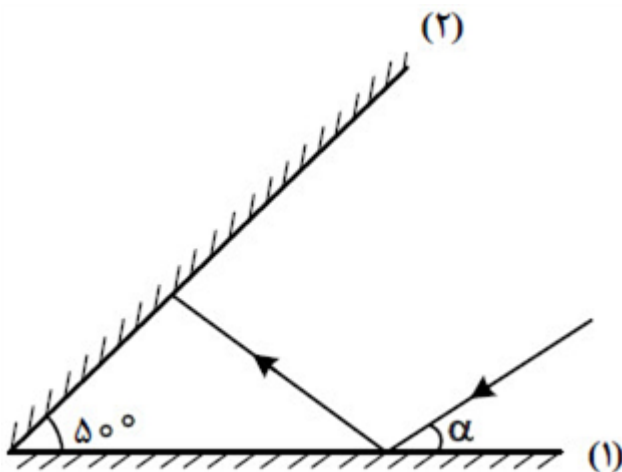
۰/۱۶π² (۳)

۰/۰۴π² (۲)

۰/۰۶π² (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۸۲ پرتو نوری مطابق شکل، تحت زاویه α به آینه تخت ۱ می‌تابد. اگر پس از دومین برخورد به آینه ۱ موازی آینه ۲ شود، α چند درجه است؟



۲۰ (۴)

۳۰ (۳)

۴۰ (۲)

۵۰ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ تیرماه

۱۸۳ دانش‌آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله بین دو صخره 1020 m است. دانش‌آموز فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از 2 s و صدای پژواک دوم را 2 s بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصله دانش‌آموز از صخره نزدیک‌تر چند متر است؟

۶۸۰ (۴)

۵۱۰ (۳)

۳۴۰ (۲)

۱۷۰ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ تیرماه

۱۸۴ معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0.04 \cos \frac{4\pi}{3} t$ است. حداقل بازه زمانی دو عبور متوالی از مکان $x = 2 \text{ cm}$ چند ثانیه است؟

۲ (۴)

۱/۵ (۳)

۱ (۲)

۰/۵ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ تیرماه

۱۸۵) تار مرتعشی به قطر ۲ mm و چگالی $\frac{g}{8 \text{ cm}^3}$ با نیروی 234 N کشیده می‌شود و در آن موج عرضی با بسامد 200 Hz ایجاد می‌شود. فاصله یک قله و یک دره بعد از آن چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$)

۵۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۲/۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۱۸۶) آونگ ساده‌ای در مدت ۳۶ ثانیه، ۲۰ نوسان انجام می‌دهد. اگر طول آونگ ۱۷ cm کاهش یابد، در مدت ۴۰ ثانیه چند نوسان انجام می‌دهد؟ ($g = \pi^2$)

۳۲ (۴)

۳۰ (۳)

۲۸ (۲)

۲۵ (۱)

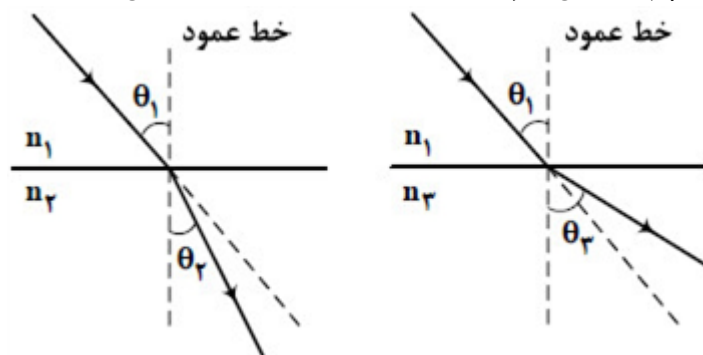
سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۱۸۷) معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.05 \cos 20t$ است. لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر ۵۰ درصد از انرژی پتانسیل آن بیشتر است، تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

 $\sqrt{\frac{5}{3}}$ (۴) $\frac{5}{3}$ (۳) $\sqrt{\frac{3}{5}}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۱)

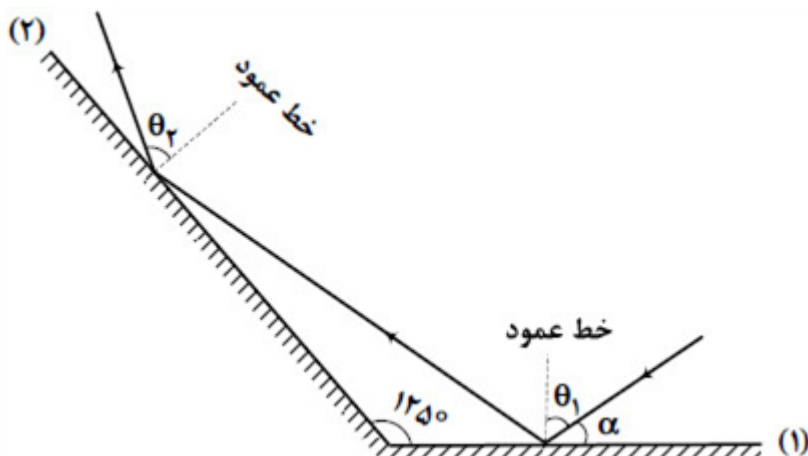
سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۸۸) کدام رابطه بین ضریب شکست سه محیط شفاف نشان داده شده در شکل زیر، درست است؟

 $n_2 > n_1 > n_2$ (۴) $n_2 > n_1 > n_1$ (۳) $n_2 > n_2 > n_1$ (۲) $n_2 > n_1 > n_2$ (۱)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۸۹) مطابق شکل مقابل، پرتو نوری تحت زاویه α به آینه تخت ۱ و پس از بازتاب به آینه تخت ۲ می‌تابد. اگر $\theta_2 - \theta_1 = 15^\circ$ باشد، زاویه α چند درجه است؟



۳۵ (۴)

۳۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۹۰ یک دستگاه لرزه‌نگاری از یک زمین‌لرزه، دو موج، یکی طولی و دیگری عرضی به فاصله زمانی ۵۰ ثانیه ثبت می‌کند. اگر سرعت انتشار این دو موج به ترتیب $8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ و $4/8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ باشد، زلزله در چند کیلومتری از محل لرزه‌نگار رخ داده است؟

۶۰۰ (۴)

۸۰۰ (۳)

۱۲۰۰ (۲)

۱۶۰۰ (۱)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۹۱ در کدام موارد زیر، از امواج مکانیکی برای مکان‌یابی پژواکی استفاده می‌شود؟
الف) اندازه‌گیری تندی شارش خون (ب) دستگاه سونار
پ) اجاق خورشیدی (ت) رادار دوپلری

ب و ت (۴)

پ و ب (۳)

الف و پ (۲)

الف و ب (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۱۹۲ شدت صوتی $2\sqrt{10} \times 10^5$ برابر شدت صوت مرجع است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است؟

(Log 2 = 0/3)

۱۰۳ (۴)

۵۸ (۳)

۱۰/۳ (۲)

۵/۸ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۱۹۳ نوسانگری روی پاره‌خطی به طول ۸ cm روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر در لحظه‌ای که فاصله نوسانگر از نقطه تعادل برابر ۲ cm است، بزرگی شتاب برابر $\frac{\pi^2}{2} \frac{m}{s^2}$ باشد، تندی نوسانگر در لحظه عبور از نقطه تعادل چند متر بر ثانیه است؟

۲۰π (۴)

۱۰π (۳)

 $\frac{\pi}{5}$ (۲) $\frac{\pi}{10}$ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۱۹۴ جسمی به جرم ۱۰۰g روی پاره‌خطی به طول ۴ cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه تکانه نوسانگر در SI، $2 \times 10^{-2} \pi$ باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر چند میکروژول است؟

π^۲ (۴)۲π^۲ (۳)۱۰π^۲ (۲)۲۰π^۲ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۱۹۵ نوسانگری به جرم ۱۰۰g روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر دامنه حرکت ۲ cm، انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگر در یک لحظه به ترتیب ۵ mJ و ۱۵ mJ باشد، بسامد نوسان چند هرتز است؟

(π^۲ = ۱۰)

۲۰ (۴)

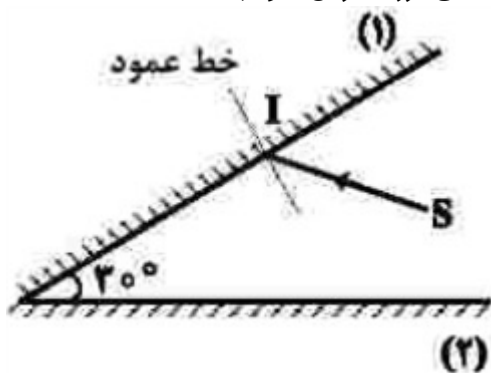
۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۹۶ مطابق شکل مقابل، پرتو SI با زاویه تابش 40° بر آینه ۱ می‌تابد. این پرتو، پس از بازتابش‌های متوالی، آینه‌ها را ترک می‌کند. آخرین زاویه بازتابش چند درجه است؟ (سطح آینه‌های تخت، به اندازه کافی بزرگ فرض شود).



۸۰ (۴)

۷۰ (۳)

۶۰ (۲)

۵۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۹۷ در حرکت هماهنگ سامانه جرم - فنر، معادله حرکت در SI به صورت $x = 0.4 \cos \frac{\pi}{2} t$ است. در بازه زمانی

$t_1 = 0.5s$ تا $t_2 = 5s$ ، چند ثانیه، بردار شتاب و سرعت هم زمان در جهت محور x هستند؟

۲/۵ (۴)

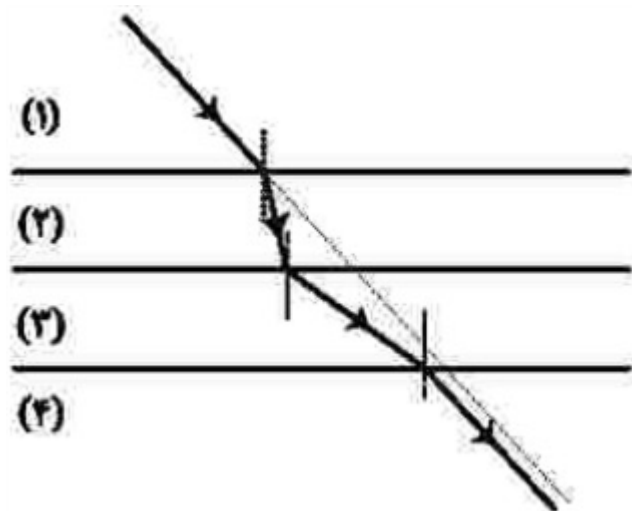
۲ (۳)

۱/۵ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۹۸ در شکل مقابل، پرتو نور از محیط ۱ وارد محیط‌های شفاف ۲، ۳ و ۴ شده است. کدام رابطه برای سرعت نور در این محیط‌ها درست است؟ (پرتو خروجی موازی با پرتو ورودی است).



$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{v_3}{v_4} \quad (۲)$$

$$\frac{v_1}{v_3} = \frac{v_4}{v_2} \quad (۱)$$

$$v_3 < v_1 = v_4 < v_2 \quad (۴)$$

$$v_2 < v_1 = v_4 < v_3 \quad (۳)$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۹۹ معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.2 \cos 4\pi t$ است. در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{12} s$ تا

$t_2 = \frac{7}{6} s$ ، حرکت نوسانگر، چند ثانیه تندشونده است؟

$\frac{13}{24}$ (۴)

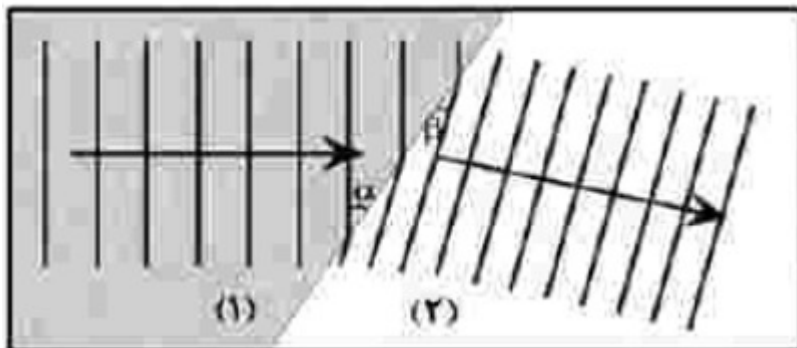
$\frac{7}{12}$ (۳)

$\frac{7}{6}$ (۲)

$\frac{5}{6}$ (۱)

سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۱

شکل زیر، ورود موج از محیط ۱ به ۲ را نشان می‌دهد. اگر $\alpha = 37^\circ$ و $\beta = 30^\circ$ باشد، نسبت سرعت انتشار موج در محیط ۱ به سرعت انتشار موج در محیط ۲ چقدر است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



$\frac{6}{5}$ (۴)

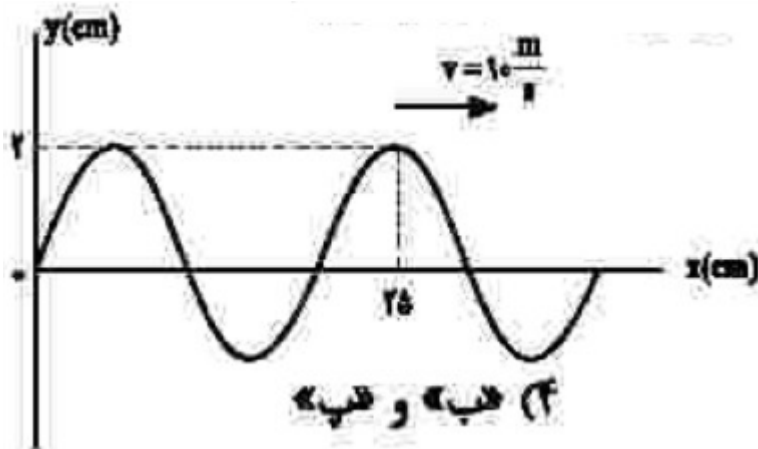
$\frac{5\sqrt{3}}{8}$ (۳)

$\frac{5}{6}$ (۲)

$\frac{1/6\sqrt{3}}{3}$ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

کدام موارد با توجه به شکل مقابل که تصویر لحظه‌ای از یک موج عرضی را نشان می‌دهد، درست است؟
 الف- مسافتی که موج در هر ثانیه طی می‌کند، برابر ۲۰ cm است.
 ب- مسافتی که هر ذره از محیط در مدت ۰/۰۱s طی می‌کند، ۴ cm است.
 پ- جابه‌جایی هر یک از ذرات محیط در مدت ۰/۰۱s برابر ۴ cm است.
 ت- جابه‌جایی هر یک از ذرات محیط در مدت ۰/۰۲s برابر صفر است.



ب و پ (۴)

ب و ت (۳)

الف و پ (۲)

الف و ت (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

ت- پرتوهای

پ- امواج رادیویی

کدام موج‌ها، برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند؟
 الف- امواج صوتی
 ب- پرتوهای X
 فروسرخ

ب و پ (۴)

الف و ب (۳)

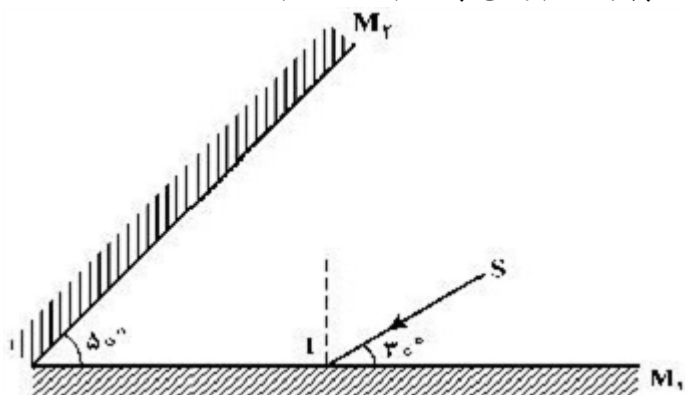
پ (۲)

الف (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

در شکل مقابل، امتداد پرتو نور بازتابیده از آینهی M_2 با امتداد پرتو SI، زاویهی چند درجه می‌سازد؟

۲۰۳



۱۱۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۷۰ (۲)

۴۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

سه ناظر A، B و C در فاصله‌های r ، $2r$ و $4r$ از یک چشمه‌ی صوت نقطه‌ای قرار دارند. تراز شدت صوتی که ناظرهای A و B در معرض آن قرار دارند، β و $\frac{5}{6}\beta$ است. تراز شدت صوتی که ناظر C در معرض آن قرار دارد، چند دسی‌بل است؟

۲۰۴

($\log 2 = 0.3$ و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف نظر شود.)

۴۸ (۴)

۳۶ (۳)

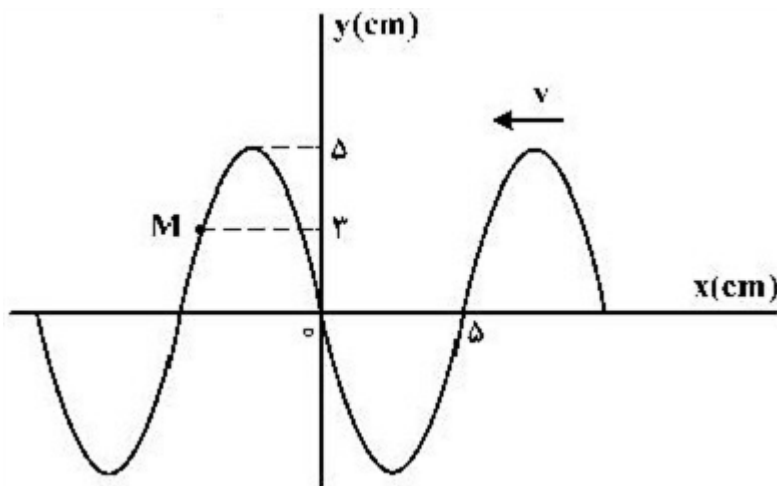
۳۰ (۲)

۲۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در لحظه‌ی t_1 نشان می‌دهد و موج به سمت چپ حرکت می‌کند، اگر تندی موج $20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط ذره‌ی M در مدت t_1 تا $t_1 + \frac{1}{4}$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۲۰۵



۴۰ (۴)

۲۴ (۳)

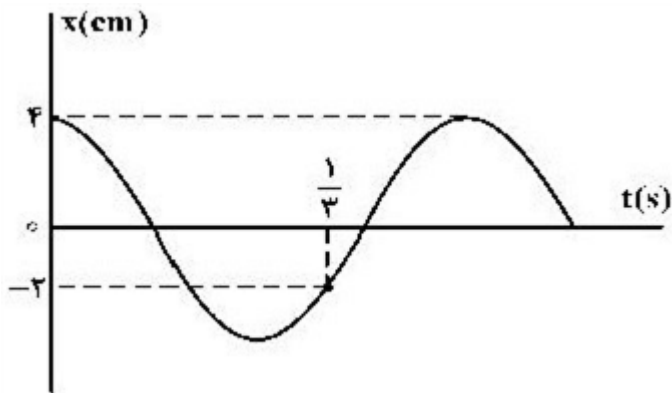
۲۰ (۲)

۱۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۰۶) نمودار مکان - زمان حرکت نوسان‌گری مطابق شکل است. انرژی جنبشی نوسان‌گر در لحظه‌ی $t = \frac{3}{16}$ s چند برابر انرژی

مکانیکی آن است؟



۱ (۴)

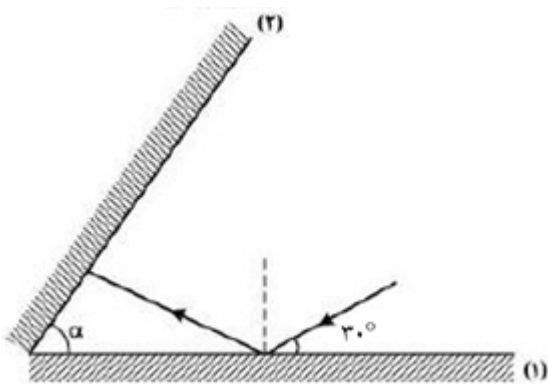
$\frac{3}{4}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۰۷) مطابق شکل مقابل، پرتو نوری تحت زاویه‌ی 30° به آینه تخت ۱ می‌تابد و پس از بازتاب به آینه تخت ۲ می‌تابد. اگر در دومین بازتاب از آینه ۱ پرتو نور موازی آینه ۲ شود، زاویه‌ی α چند درجه است؟



۶۰ (۴)

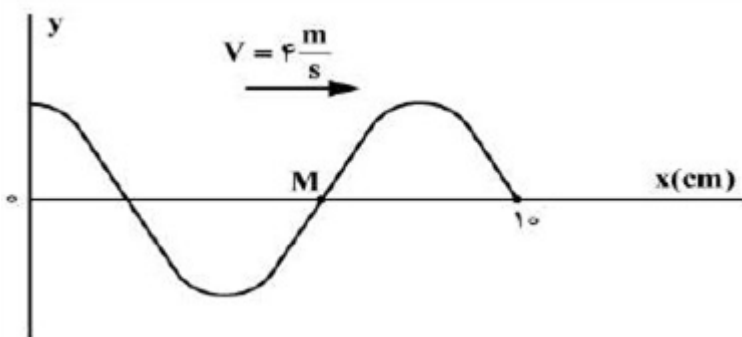
۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

۲۰۸) شکل زیر، تصویری از موجی عرضی را در یک ریسمان کشیده شده در لحظه‌ی $t = 0$ نشان می‌دهد. اگر تندی متوسط حرکت ذره‌ی M در مدت 0.25 s برابر $6 \frac{m}{s}$ باشد، دامنه‌ی موج چند سانتی‌متر است؟



۶ (۴)

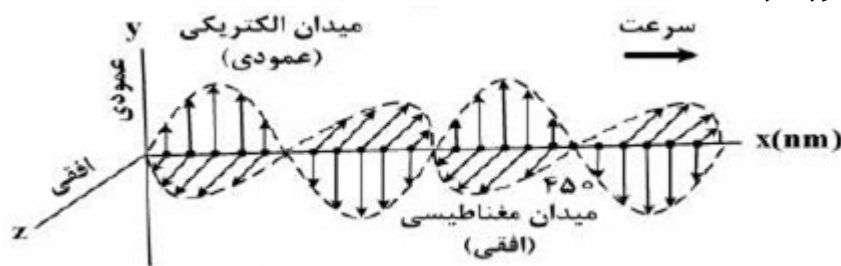
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

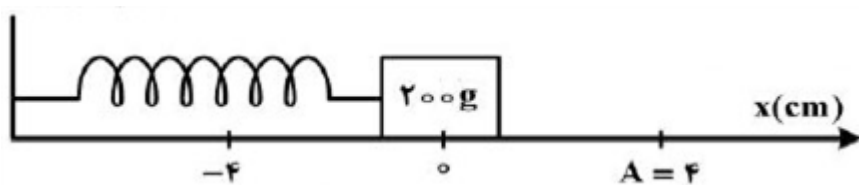
۲۰۹ شکل زیر، تصویر لحظه‌ای از موجی الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که با سرعت $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ در حال انتشار است. کدام مورد درست است؟



- ۱ مدت زمانی که طول می‌کشد که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک نوسان کامل انجام دهند، 10^{-15} ثانیه است.
- ۲ میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در هر ثانیه $1/5 \times 10^{15}$ نوسان انجام می‌دهند.
- ۳ مسافتی که موج در مدت یک ثانیه طی می‌کند، ۳۰۰ نانومتر است.
- ۴ این موج در ناحیه مرئی طیف قرار دارد.

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

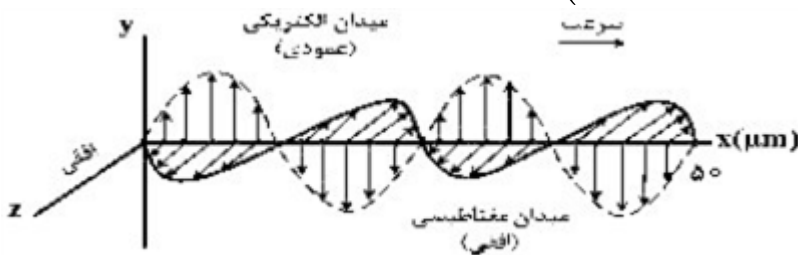
۲۱۰ مطابق شکل زیر، نوسان‌گری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر حداقل زمانی که طول می‌کشد تا نوسان‌گر از مکان $x_1 = 1 \text{ cm}$ در جهت مثبت محور x عبور کند و به مکان $x_2 = -1 \text{ cm}$ برسد، برابر ۲ ثانیه باشد، انرژی مکانیکی نوسان‌گر چند میلی‌ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)



- ۱ ۰/۱
- ۲ ۰/۲
- ۳ ۰/۴
- ۴ ۰/۸

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۲۱۱ شکل زیر، تصویری از یک موج الکترومغناطیسی است که در خلأ در حال انتشار است. انرژی هریک از فوتون‌های این موج چند الکترون-ولت است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot s, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)



- ۱ ۲/۴
- ۲ ۲/۴ × ۱۰^{-۲}
- ۳ ۴/۸
- ۴ ۴/۸ × ۱۰^{-۲}

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۱۲ در یک آینه‌ی محدب، فاصله‌ی جسم تا تصویر ۳۰ cm است. اگر طول تصویر $\frac{1}{3}$ طول جسم باشد، فاصله‌ی جسم تا مرکز آینه چند سانتی‌متر است؟

- ۱ ۲۲/۵
- ۲ ۲۰
- ۳ ۴۵
- ۴ ۴۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

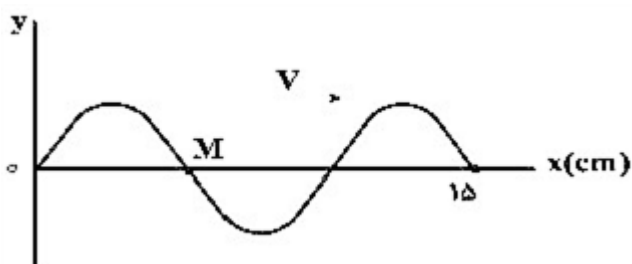
- ۲۱۳ در کدام موارد زیر، از بازتاب امواج الکترومغناطیسی استفاده می‌شود؟
 الف) رادار دوپلری
 ب) سونوگرافی
 پ) اجاق خورشیدی
 ت) دستگاه
- ۱) الف و پ
 ۲) الف و ب
 ۳) الف، ب و پ
 ۴) ب، پ و ت

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

- ۲۱۴ در سیمی به چگالی $10 \frac{g}{cm^3}$ موج عرضی با بسامد ۶۰۰ هرتز ایجاد شده و طول موج آن ۲۰ cm است. اگر نیروی کشش این سیم ۳۶N باشد، سطح مقطع این سیم چند میلی‌متر مربع است؟
- ۱) ۰/۲۵
 ۲) ۰/۵
 ۳) ۱
 ۴) ۲

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

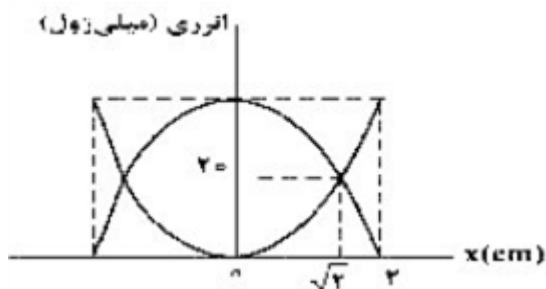
- ۲۱۵ شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی را در لحظه t_1 در یک ریسمان کشیده شده نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار موج $20 \frac{cm}{s}$ باشد، در بازه‌ی زمانی t_1 تا $t_2 = t_1 + \frac{9}{4}s$ چند بار جهت حرکت ذره‌ی M تغییر کرده است؟



- ۱) ۷
 ۲) ۸
 ۳) ۹
 ۴) ۱۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

- ۲۱۶ شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی جنبشی و پتانسیل سامانه‌ی جرم - فنری را برحسب مکان نشان می‌دهد. اگر حداقل زمانی که طول می‌کشد که انرژی جنبشی نوسانگر از صفر به $40 mJ$ برسد برابر $0.5s$ باشد، بزرگی سرعت نوسانگر در لحظه‌ی عبور از مکان $x = 0$ چند متر بر ثانیه است؟



- ۱) $\frac{\pi}{5}$
 ۲) $\frac{\pi}{10}$
 ۳) 2π
 ۴) 10π

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

- ۲۱۷ جرم متصل به فنر با بسامد ۵ Hz روی پاره‌خطی به طول ۸ cm در سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. نوسانگر در لحظه‌ی t_1 از یک سانتی‌متری نقطه‌ی تعادل (مرکز نوسان) عبور می‌کند و حرکتش در این لحظه کندشونده است. از لحظه‌ی t_1 حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا نوسانگر از یک سانتی‌متری طرف دیگر نقطه‌ی تعادل عبور کند؟

- ۱) $\frac{1}{40}$
 ۲) $\frac{1}{20}$
 ۳) $\frac{1}{10}$
 ۴) $\frac{1}{5}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۱۸ جسمی مقابل آینه‌ی محدب‌ی قرار دارد و فاصله‌ی تصویر تا آینه ۱۲ cm است. اگر جسم از آینه ۲۴ cm دور شود، تصور از آینه ۴ cm دور می‌شود. فاصله‌ی کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

۴۸ (۴)

۳۶ (۳)

۲۴ (۲)

۱۲ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۲۱۹ در کدامیک از موارد زیر از مکان‌یابی پژواکی امواج فراصوت به همراه اثر دوپلر استفاده می‌شود؟

(۲) دستگاه لیتوتریپسی

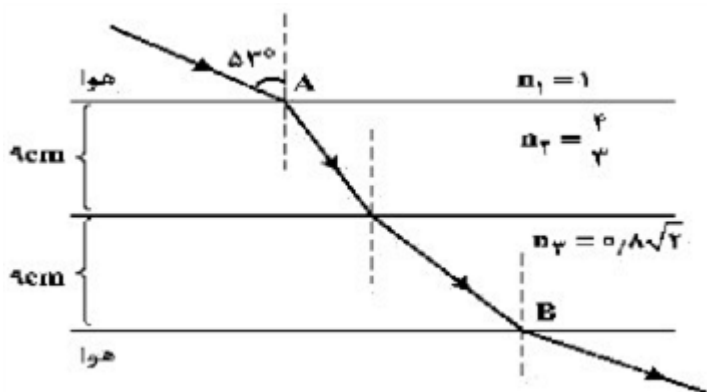
(۱) میکروفون سهموی

(۴) تعیین تندی شارش خون (گویچه‌های قرمز) در رگ‌ها

(۳) تعیین تندی خودروها

سراسری-تجربی-۹۹

۲۲۰ پرتو نوری مطابق شکل زیر، از هوا وارد محیط‌های شفاف می‌شود و شکست می‌یابد. این پرتو فاصله‌ی A تا B را در چند نانوثانیه طی می‌کند؟ $(\sin 37^\circ = 0.6 = \frac{3}{5})$ (تندی نور در هوا، $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)



۹/۶ (۴)

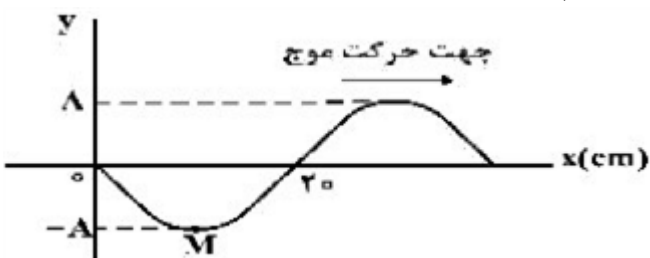
۹۸ (۳)

۹۶ (۲)

۰/۶ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۲۲۱ شکل زیر، تصویری از موجی عرضی در یک ریسمان کشیده را در لحظه‌ی $t = 0$ نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار موج $\frac{m}{s}$ باشد در بازه‌ی زمانی $t_1 = 0.25s$ تا $t_2 = 0.35s$ حرکت ذره‌ی M چگونه است؟



(۲) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

(۱) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

(۴) پیوسته تندشونده

(۳) پیوسته کندشونده

سراسری-تجربی-۹۹

۲۲۲ اگر با زیاد کردن دامنه‌ی یک صوت، شدت صوتی که به گوش می‌رسد، ۱۰۰۰ برابر شود. تراز شدت صوتی که می‌شنویم، چگونه تغییر می‌کند؟

(۲) ۳ برابر می‌شود.

(۱) ۳۰ برابر می‌شود.

(۴) ۳ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

(۳) ۳۰ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

سراسری-تجربی-۹۹

۲۲۳ جسمی به جرم $100g$ به فنری متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر 0.8 mJ باشد، لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر 0.4 mJ است، سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه می‌شود؟

۴ $\sqrt{10}$ (۴)

۴ (۳)

۴ $\sqrt{5}$ (۲)

۲ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۲۲۴ نوسانگری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و مبدأ مختصات نقطه‌ی تعادل (مرکز نوسان) است. اگر دامنه‌ی حرکت نوسانگر 2 cm و بسامد حرکتش $\frac{1}{4} \text{ Hz}$ باشد. بزرگی سرعت متوسط نوسانگر در کم‌ترین بازه‌ی زمانی که از مکان $+\sqrt{2} \text{ cm}$ در جهت محور x عبور می‌کند و سپس به مکان $-\sqrt{2} \text{ cm}$ می‌رسد، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

$\sqrt{2}$ (۴)

$\frac{2\sqrt{2}}{5}$ (۳)

$\frac{2\sqrt{2}}{3}$ (۲)

صفر (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۲۲۵ دامنه‌ی حرکت نوسانگری 5 cm و دوره‌ی تناوب حرکتش $\frac{1}{10} \text{ s}$ است. لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل آن است، سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

$50\pi\sqrt{2}$ (۴)

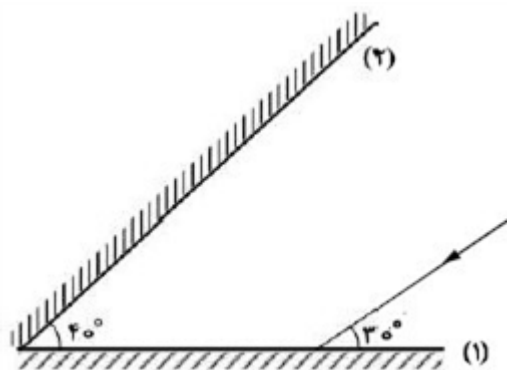
$25\pi\sqrt{3}$ (۳)

50π (۲)

100π (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۲۶ مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه‌ی ۱ می‌تابد و پس از بازتاب به آینه‌ی ۲ می‌تابد و در ادامه‌ی مسیرش دوباره از آینه‌ی ۲ بازتاب می‌شود. زاویه‌ی بازتاب آینه‌ی ۲ در دومین بازتاب چند درجه است؟



30 (۴)

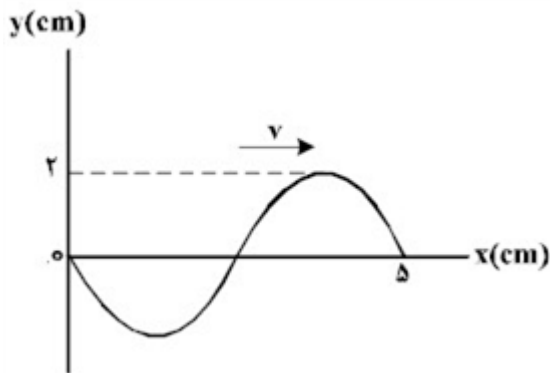
40 (۳)

50 (۲)

60 (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۲۷) نقش یک موج عرضی که در یک طناب با سرعت $20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ در حال انتشار است. مطابق شکل زیر است. مسافتی که یک ذره از طناب در مدت $\frac{1}{8} \text{s}$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



۸ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۲۸) در یک عمل جراحی چشم از پرتو لیزر که طول موج آن در هوا $6 \mu\text{m}$ و بسامد آن f است، استفاده می‌شود. اگر طول موج این پرتو در زجاجیه چشم $45 \mu\text{m}$ و $\lambda' = 0.45 \mu\text{m}$ و سرعت انتشار نور در هوا $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، بسامد و سرعت انتشار این پرتو در زجاجیه، در SI به ترتیب کدامند؟

 $2/25 \times 10^8$ و 5×10^{14} (۲) 3×10^8 و 5×10^{14} (۱) $2/25 \times 10^8$ و $3/75 \times 10^{14}$ (۴) 3×10^8 و $3/75 \times 10^{14}$ (۳)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۲۹) ذره‌ای روی پاره‌خطی به طول ۸ سانتی‌متر حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این ذره در یک بازه‌ی زمانی دلخواه $\frac{1}{4}$ دوره، بیش‌ترین جابه‌جایی که ممکن است داشته باشد، چند سانتی‌متر است؟

 $4\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{2}$ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۳۰) اگر سرعت یک نوسان‌کننده که حرکت هماهنگ ساده دارد، در لحظه‌ی عبور از مبدأ V باشد، در هر دوره چند بار اندازه‌ی سرعت آن $\frac{V}{3}$ می‌شود؟

۸ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۳۱) طول نخ آونگ ساده‌ای را نصف می‌کنیم، دوره‌ی آن چند برابر می‌شود؟

۲ (۴)

 $\sqrt{2}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۳۲) دو آونگ ساده‌ی A و B در کنار هم نوسان می‌کنند و به ازای هر ۴ نوسان آونگ A، آونگ B، ۵ نوسان انجام می‌دهد. طول آونگ A چند برابر طول آونگ B است؟

 $\frac{16}{25}$ (۴) $\frac{25}{16}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۳۳ سرعت نور در یک محیط شفاف نصف سرعت آن در هوا است. پرتو نوری با زاویه تابش 30° درجه از این محیط به هوا می‌تابد. این پرتو، موقع ورود به هوا چند درجه از راستای اولیه منحرف می‌شود؟

۹۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۵ (۲)

۳۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

سوال ۵۴

فصل چهارم: فیزیک اتمی و هسته ای

۲۳۴ الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = 5$ قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n = 1$ مجاز باشند. در این صورت امکان گسیل

چند فوتون فرسرخ وجود دارد؟ $\left[R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1} \right]$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۳۵ توان یک چشمه نوری چند وات باشد تا در مدت زمان یک دقیقه به تعداد $n = 3 \times 10^{21}$ فوتون با طول موج

$\lambda = 348 \text{ nm}$ گسیل کند؟ ($hc = 1/24 \times 10^3 \text{ eV} \cdot \text{nm}$ و $e = 1/6 \times 10^{-19}$)

۱۲۰ W (۴)

۱۰۰ W (۳)

۶۰ W (۲)

۴۰ W (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۳۶ کدام مورد در خصوص «هسته اتم» درست است؟

۱ هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته می‌شوند.

۲ جرم هسته برابر مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده آن است.

۳ نوکلئون‌های درون هسته می‌توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند.

۴ اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبه keV تا مرتبه MeV است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۳۷ اگر λ_1 بلندترین و λ_2 کوتاه‌ترین طول موج در رشته پفوند ($n' = 5$) در اتم هیدروژن باشند، نسبت $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ کدام است؟

 $\frac{900}{215}$ (۴)

 $\frac{900}{115}$ (۳)

 $\frac{36}{13}$ (۲)

 $\frac{36}{11}$ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۴ تیرماه

۲۳۸ توان باریکه نور خروجی یک لیزر گازی 663 mW است. اگر طول موج این باریکه 600 nm باشد، تعداد فوتون‌هایی که در هر

دقیقه از این لیزر گسیل می‌شود، چقدر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $h = 6/63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$)

 $1/2 \times 10^{18}$ (۴)

 2×10^{18} (۳)

 $1/2 \times 10^{20}$ (۲)

 2×10^{20} (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۴ تیرماه

۲۳۹ نسبت انرژی فوتونی با طول موج 400 nm به انرژی فوتونی با طول موج 600 nm کدام است؟

 $2/25$ (۴)

 $1/50$ (۳)

 $0/67$ (۲)

 $0/44$ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۴ تیرماه

۲۴۰ طول موج سومین خط طیفی اتم هیدروژن در کدام رشته، ۱۲۰۰ نانومتر است؟ $[R = 0.01(\text{nm})^{-1}]$

- ۱ پاشن ($n' = 3$) ۲ براکت ($n' = 4$) ۳ بالمر ($n' = 2$) ۴ لیمان ($n' = 1$)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۴۱ نیمه عمر یک ایزوتوپ پرتوزا ۸ روز است، پس از گذشت ۱۶ روز چند درصد از هسته‌های مادر اولیه در محیط زیست باقی می‌ماند؟

- ۱ ۷۵ ۲ ۵۰ ۳ ۲۵ ۴ ۱۲/۵

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۴۲ ${}_{94}^{242}\text{Pu}$ واپاشی α انجام می‌دهد. عدد جرمی هسته دختر چقدر است؟

- ۱ ۲۳۸ ۲ ۲۴۰ ۳ ۲۴۶ ۴ ۲۴۸

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۴۳ الکترونی در سومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. وقتی الکترون از این حالت به اولین حالت برانگیخته جهش می‌کند، بسامد فوتون گسیل شده چند هرتز است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eVs}$)

- ۱ $8/5 \times 10^{14}$ ۲ $6/375 \times 10^{14}$ ۳ $4/125 \times 10^{14}$ ۴ $3/0.2 \times 10^{14}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۴۴ طبق مدار اتمی بور کوچک‌ترین شعاع مدار الکترون به دور هسته $a_n = 52/9 \text{ pm}$ است. شعاع مدار $n = 4$ چند پیکومتر است؟

- ۱ $846/4$ ۲ $211/6$ ۳ $84/64$ ۴ $21/16$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۴۵ نیمه‌عمر یک ماده پرتوزا ۶۰ دقیقه است. پس از گذشت ۶ ساعت چه کسری از ماده اولیه در نمونه‌ای از این ماده پرتوزا باقی می‌ماند؟

- ۱ $1/16$ ۲ $1/24$ ۳ $1/32$ ۴ $1/64$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۴۶ طول موج سومین خط طیف اتم هیدروژن در رشته براکت ($n' = 4$) تقریباً چند نانومتر است؟ $[R = 0.01(\text{nm})^{-1}]$

- ۱ ۲۰۵۷ ۲ ۲۳۷۶ ۳ ۲۶۴۲ ۴ ۲۹۳۳

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گذار بین دو تراز می‌تواند منجر به گسیل فوتونی به بسامد $2/55 \times 10^{15} \text{ Hz}$ شود؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$)

$$E_{\infty} = 0 \text{ eV} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$E_7 = -1,51 \text{ eV} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$E_2 = -3,4 \text{ eV} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$E_1 = -13,6 \text{ eV} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$n_1 \text{ به } n_{\infty} \quad \text{۴}$$

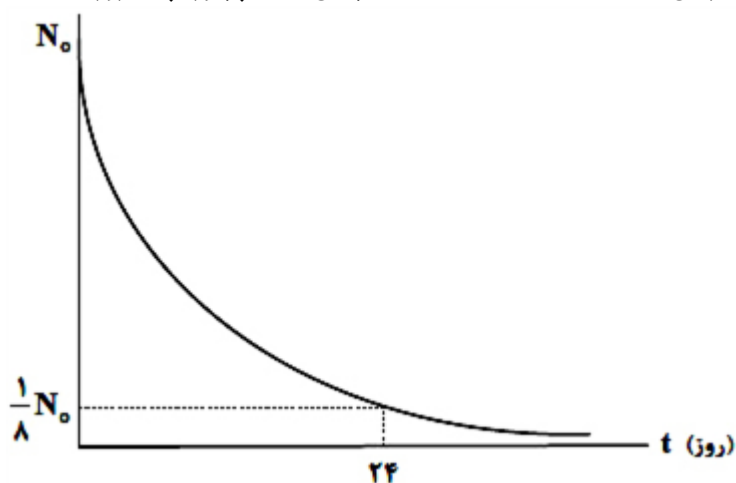
$$n_1 \text{ به } n_7 \quad \text{۳}$$

$$n_2 \text{ به } n_7 \quad \text{۲}$$

$$n_1 \text{ به } n_2 \quad \text{۱}$$

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

نمودار تعداد هسته‌های ماده پرتوزا در یک نمونه برحسب زمان، مطابق شکل است. نیمه‌عمر این ماده پرتوزا چند روز است؟



$$8 \quad \text{۴}$$

$$6 \quad \text{۳}$$

$$3 \quad \text{۲}$$

$$12 \quad \text{۱}$$

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

طول موج چهارمین خط کدام رشته برابر $1102/5 \text{ nm}$ است؟ ($R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}$)

$$(n' = 2) \text{ بالمر} \quad \text{۴}$$

$$(n' = 3) \text{ پاشن} \quad \text{۳}$$

$$(n' = 4) \text{ براکت} \quad \text{۲}$$

$$(n' = 5) \text{ پفوند} \quad \text{۱}$$

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

در اتم هیدروژن الکترون در تراز $n = 5$ قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n = 1$ مجاز باشند. در این صورت اختلاف انرژی مربوط به فوتون‌هایی که بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی را دارند، چند ژول است؟

$$(E_R = 13/6 \text{ eV}, e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

$$2/08 \times 10^{-18} \quad \text{۴}$$

$$1/74 \times 10^{-18} \quad \text{۳}$$

$$1/63 \times 10^{-18} \quad \text{۲}$$

$$1/58 \times 10^{-18} \quad \text{۱}$$

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۵۱) طبق مدل اتمی بور در نمودار ترازهای الکترون برای اتم هیدروژن، کدام مورد درست نیست؟

- ۱) بالاترین تراز انرژی مربوط به $n = \infty$ است.
 ۲) پایین‌ترین تراز انرژی مربوط به $n = 1$ است.
 ۳) در دمای اتاق، الکترون اغلب در حالت برانگیخته قرار دارد.
 ۴) با افزایش n انرژی‌های حالت برانگیخته به هم نزدیک و نزدیک‌تر می‌شوند.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۵۲) طبق مدل اتمی بور، الکترون در اتم هیدروژن، از مدار $n' = 2$ به $n = 5$ می‌رود. شعاع مدار حرکت الکترون به ترتیب چند برابر می‌شود و انرژی الکترون در این جابه‌جایی چند الکترون ولت تغییر می‌کند؟

- ۱) $\frac{5}{2}$ و $4/0.8$ ۲) $\frac{25}{4}$ و $4/0.8$ ۳) $\frac{5}{2}$ و $2/856$ ۴) $\frac{25}{4}$ و $2/856$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۵۳) در کدام واپاشی هسته‌ای، عدد اتمی یک واحد افزایش می‌یابد؟

- ۱) بتای منفی ۲) بتای مثبت ۳) گاما ۴) آلفا

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۵۴) الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = 5$ قرار دارد. فرض کنید، فقط گذارهای $\Delta n = 1$ مجاز باشند. در این صورت اختلاف طول‌موج کم‌انرژی‌ترین فوتون و پرانرژی‌ترین فوتون گسیلی، تقریباً چند نانومتر است؟

$$(hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}, E_R = 13/6 \text{ eV})$$

- ۱) ۱۲۱۰ ۲) ۲۹۵۷ ۳) ۳۹۳۱ ۴) ۴۰۵۲

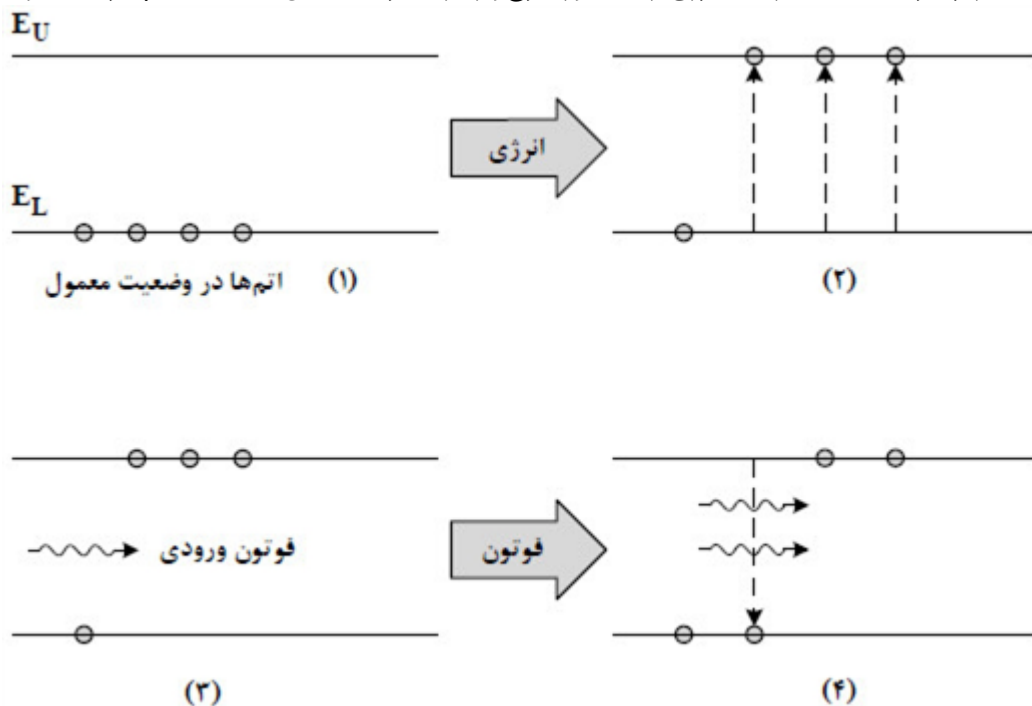
سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۲۵۵) کدام مورد با توجه به الگوهای اتمی درست است؟

- ۱) طبق مدل رادرفورد، طیف گسیلی توسط اتم باید پیوسته باشد.
 ۲) مدل اتمی بور فقط برای اتم هیدروژن درست است.
 ۳) طبق مدل اتمی تامسون، اتم دارای هسته‌ای چگال در مرکز اتم است.
 ۴) مدل اتمی بور می‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح دهد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

شکل زیر، فرایند ایجاد باریکه لیزری را به طور طرح‌وار در ۴ مرحله نشان می‌دهد. نام مرحله ۲ و ۴ کدام است؟



- ۱ وارونی جمعیت و فرایند گسیل القایی
 ۲ برانگیخته معمولی و فرایند گسیل القایی
 ۳ وارونی جمعیت و فرایند گسیل خودبه‌خود
 ۴ برانگیخته معمولی و فرایند گسیل خودبه‌خودی

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

اگر عدد جرمی عنصری ۲ برابر عدد اتمی آن باشد، پس از گسیل یک پرتو α و یک الکترون و یک پوزیترون، تعداد نوترون‌های هسته جدید چند تا از تعداد پروتون‌های هسته جدید بیشتر است؟

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۴ ۴ صفر

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = 5$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اختلاف انرژی پُرانرژی‌ترین و کم‌انرژی‌ترین فوتونی که می‌تواند گسیل کند، چند الکترون‌ولت است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$)

- ۱ ۸/۲۵ ۲ ۹/۸۹ ۳ ۱۲/۷۵ ۴ ۱۳/۵۶

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

بنابر نظر اینشتین در اثر فوتوالکتریک، کدام مورد نادرست است؟

- ۱ بسامد آستانه فلز، به جنس فلز بستگی دارد.
 ۲ هر فوتون، صرفاً با یکی از الکترون‌های فلز برهم‌کنش می‌کند.
 ۳ افزایش شدت نور (با ثابت ماندن بسامد)، باعث افزایش انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها می‌شود.
 ۴ اگر فوتون، انرژی کافی داشته باشد تا فرایند خارج کردن الکترون از فلز انجام شود، الکترون به طور آبی گسیل می‌شود.

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

در اتم هیدروژن وقتی الکترون از چهارمین حالت برانگیخته به حالت پایه جهش می‌کند، بسامد فوتون گسیل شده چند هرتز است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$, $E_R = 13/6 \text{ eV}$)

- ۱ $3/1875 \times 10^{15}$ ۲ $3/264 \times 10^{15}$ ۳ $2/55 \times 10^{15}$ ۴ $2/72 \times 10^{15}$

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۲۶۱ اختلاف بسامد اولین و دومین خط طیف اتم هیدروژن در یک رشته معین $\frac{35}{24} \times 10^{14}$ Hz است. این رشته کدام است؟

$$\left(R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1}, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \right)$$

- ۱) براکت ($n' = 4$) ۲) لیمان ($n' = 1$) ۳) پاشن ($n' = 3$) ۴) بالمر ($n' = 2$)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

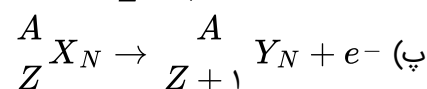
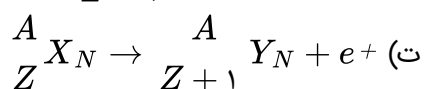
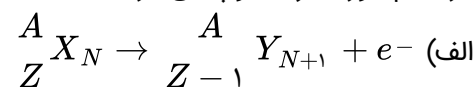
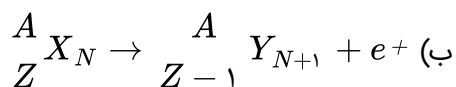
۲۶۲ اختلاف بیشترین و کمترین بسامد فوتون گسیلی اتم هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$) چند هرتز است؟

$$\left(R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1}, e = 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \right)$$

- ۱) $7/5 \times 10^{15}$ ۲) $1/875 \times 10^{15}$ ۳) $7/5 \times 10^{14}$ ۴) $1/875 \times 10^{14}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۶۳ در کدام مورد، فرایند واپاشی درست است؟



- ۱) الف ۲) ب ۳) پ ۴) ت

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۲۶۴ در اتم هیدروژن، الکترون از مدار n به n' می‌رود و فوتونی با انرژی $J = 0.8 \times 10^{-19}$ تابش می‌کند. شعاع مدار n' ، چند

برابر شعاع بور است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C, E_R = 13/6 eV$)

- ۱) ۲۵ ۲) ۱۶ ۳) ۹ ۴) ۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۶۵ سرب $^{207}_{82} \text{Pb}$ هسته دختر پایداری است که می‌تواند از واپاشی α حاصل شود. عدد جرمی هسته مادر، کدام است؟

- ۱) ۲۰۳ ۲) ۲۰۵ ۳) ۲۰۹ ۴) ۲۱۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۶۶ طول موج دومین خط طیف رشته براکت ($n' = 4$) چند برابر طول موج چهارمین خط طیف رشته بالمر ($n' = 2$) است؟

- ۱) $\frac{72}{5}$ ۲) ۸ ۳) $\frac{32}{5}$ ۴) ۴

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۲۶۷ در اتم هیدروژن، کدام گذار منجر به گسیل فوتونی با بسامد $2/25 \times 10^{15}$ Hz می‌شود؟

$$\left(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1} \right)$$

- ۱) $n' = 1$ به $n = 2$ ۲) $n' = 1$ به $n = 3$ ۳) $n' = 2$ به $n = 4$ ۴) $n' = 2$ به $n = 5$

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۲۶۸ در اتم هیدروژن، انرژی الکترون در دومین حالت برانگیخته، چند برابر انرژی الکترون در حالت پایه است؟

- ۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{1}{9}$

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۲۶۹ در اتم هیدروژن، الکترون از مداری به شعاع r به مدار دیگری به شعاع r' می‌رود و فوتونی با انرژی $2/55 \text{ eV}$ گسیل می‌کند. $r - r'$ چند برابر شعاع بور (a_0) است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$)

- ۱) ۲ ۲) ۵ ۳) ۸ ۴) ۱۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۷۰ بسامد سومین خط طیف اتم هیدروژن در کدام رشته $2/5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ است؟

$$\left[C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1} \right]$$

- ۱) پاشن ($n' = 3$) ۲) براکت ($n' = 4$) ۳) پفوند ($n' = 5$) ۴) بالمر ($n' = 2$)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۷۱ سدیم ${}_{11}^{24}\text{Na}$ واپاشی β^- انجام می‌دهد. هسته‌ی جدید به ترتیب چند نوترون و چند پروتون خواهد داشت؟

- ۱) ۱۱ و ۱۳ ۲) ۱۲ و ۱۱ ۳) ۱۱ و ۱۳ ۴) ۱۲ و ۱۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۷۲ در اتم هیدروژن بسامد چندمین خط طیفی در رشته لیمان برابر $\frac{8}{3} \times 10^{15} \text{ Hz}$ است؟

$$\left(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1} \right)$$

- ۱) اولین ۲) دومین ۳) سومین ۴) چهارمین

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۲۷۳ الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = 5$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، کم‌انرژی‌ترین فوتونی که می‌تواند

گسیل کند، بسامدش چند تراهرتز است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot s, E_R = 13/6 \text{ eV}$)

- ۱) $25/5$ ۲) $76/5$ ۳) ۱۷۰ ۴) ۳۲۶۴

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۲۷۴ نپتونیم ${}_{93}^{237}\text{Np}$ ایزوتوپ ناپایداری است که واپاشی آن از طریق گسیل α ذره‌ی α و یک ذره‌ی β^- صورت می‌گیرد. در

این واپاشی، هسته‌ی نهایی به ترتیب چند نوترون و چند پروتون دارد؟

- ۱) ۸۷ و ۱۳۶ ۲) ۸۸ و ۱۳۶ ۳) ۸۷ و ۱۳۷ ۴) ۸۸ و ۱۳۷

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۲۷۵ در یک آزمایش فوتوالکتریک، تابع کار فلز $2/5 \text{ eV}$ است. بلندترین طول موجی که سبب گسیل فوتوالکتریک می‌شود، در

کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟

$$\left(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}, h = 6/6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot s, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \right)$$

- ۱) اشعه‌ی X ۲) مرئی ۳) فرابنفش ۴) فروسرخ

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۷۶ در واپاشی گاما، کدام تغییر در هسته ایجاد می‌شود؟

- ۱ هسته‌ی برانگیخته به حالت پایه می‌رسد.
 ۲ هسته از حالت پایه به حالت برانگیخته می‌رسد.
 ۳ تعداد نوکلئون‌ها ثابت می‌ماند و عدد اتمی یک واحد افزایش می‌یابد.
 ۴ تعداد نوکلئون‌ها ۴ واحد کاهش می‌یابد و عدد اتمی ۲ واحد کاهش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۷۷ توان یک لامپ که نور تک‌رنگ با بسامد 6×10^{14} Hz گسیل می‌کند، ۳۳ وات است. این لامپ در هر دقیقه چند فوتون تابش می‌کند؟ ($h = 6.6 \times 10^{-34}$ J.s, $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C)

- ۱ $1/5 \times 10^{21}$ ۲ 5×10^{21} ۳ $5/3 \times 10^{20}$ ۴ 8×10^{20}

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۷۸ در اتم هیدروژن، محدوده‌ی تقریبی طول موج‌های رشته پاشن ($n' = 3$) برحسب میکرومتر کدام است؟ ($R = 0.1 \text{ nm}^{-1}$)

- ۱ 2 تا 0.9 ۲ 0.9 تا $4/4$ ۳ $1/6$ تا 2 ۴ $1/6$ تا $4/4$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۷۹ در یک آزمایش فوتوالکتریک، نوری با بسامد 1500 THz به یک فلز معین می‌تابد و بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده برابر $5/1 \times 10^{-19}$ J است. در آزمایش دیگری از نوری با بسامد 3000 THz برای همان فلز استفاده می‌شود. بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها برابر چند ژول می‌شود؟ ($h = 6.6 \times 10^{-34}$ J.s)

- ۱ 4×10^{-19} ۲ 6×10^{-19} ۳ $1/0.2 \times 10^{-18}$ ۴ $1/5 \times 10^{-18}$

سراسری - تجربی - ۹۹

۲۸۰ کدام موارد زیر، درست است؟

- الف) ویژگی‌های هسته را تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های آن تعیین می‌کند.
 ب) خواص شیمیایی هر اتم را تعداد پروتون‌های هسته تعیین می‌کند.
 پ) نوکلئون‌های درون هسته می‌توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند.
 ت) هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته می‌شوند.

- ۱ الف و ب ۲ الف و ت ۳ ب و پ ۴ ب و ت

سراسری - تجربی - ۹۹

۲۸۱ در اتم هیدروژن، الکترون در مدار n قرار دارد. اگر این الکترون به مدار $n' = 3$ برود، فوتونی به طول موج 1200 nm گسیل می‌کند، n کدام است؟ ($R = 0.1 \text{ nm}^{-1}$)

- ۱ ۴ ۲ ۵ ۳ ۶ ۴ ۷

سراسری - تجربی - ۹۹

۲۸۲ تابع کار فلزی $4/5$ eV است. اگر نوری به طول موج 150 نانومتر به آن فلز بتابانیم، بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های جدا شده از سطح فلز چند الکترون‌ولت است؟ ($h = 4 \times 10^{-15}$ eV.s و $c = 3 \times 10^8$ m/s)

- ۱ ۲ ۲ ۲/۵ ۳ ۳/۵ ۴ ۴

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۸۳ در واکنش هسته ای ${}^A_Z X \Rightarrow {}^{A-8}_Z Y + \dots + \dots$ به جای نقطه چین ها چند آلفا و چند بتای منفی باید قرار داد؟

۱ یک آلفا و ۳ بتا

۲ ۲ آلفا و ۲ بتا

۳ ۲ آلفا و ۴ بتا

۴ ۲ آلفا و ۳ بتا

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۸۴ در اتم هیدروژن اگر اختلاف انرژی الکترون بین ترازهای ۱ و ۳ برابر ΔE و بین ترازهای ۴ و ۶ برابر $\Delta E'$ باشد، نسبت $\frac{\Delta E}{\Delta E'}$ کدام است؟

۱

۲ ۲۵/۶

۳ ۳/۹۸

۴ ۳۵/۸

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۸۵ شکل زیر، مربوط به کدام پدیده فیزیکی است؟



۱ فوتوالکتریک

۲ پرتوزایی

۳ بازتاب

۴ لیزر

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۸۶ در واپاشی گاما:

۱ تعداد نوکلئون ها ثابت می ماند.

۲ عدد اتمی یک واحد کاهش می یابد.

۳ عدد جرمی یک واحد کاهش می یابد.

۴ هسته از حالت پایه به حالت برانگیخته می رود.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۸۷ در تابش اتم هیدروژن، پرتوهای وابسته به رشته ی پفوند، در چه محدوده ای از طیف موج های الکترومغناطیسی است؟

۱ فرابنفش

۲ فرابنفش و مرئی

۳ فرورسرخ و مرئی

۴ فرابنفش

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳ ثانیه دوم یعنی از $t = ۳s$ تا $t = ۶s$ با توجه به اطلاعات سؤال نمودار مکان - زمان مطابق شکل است. همچنین در رأس سهمی داریم:

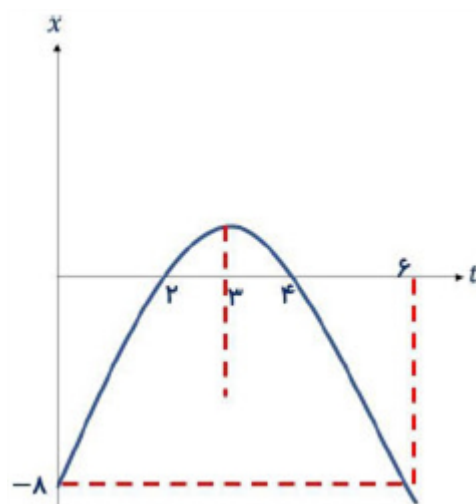
$$t_{\text{راس}} = \frac{-v_0}{a} \Rightarrow \frac{-v_0}{a} = ۳ \Rightarrow v_0 = -۳a$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 - ۳at \xrightarrow{t=۲} ۸ = \frac{1}{2}a(۲)^2 - ۳a(۲)$$

$$\Rightarrow a = -۲, v_0 = ۶$$

سرعت در لحظه $t = ۳s$ صفر و همچنین به دلیل تقارن در سهمی تندى در لحظه $t = ۶s$ برابر تندى اولیه است.

$$s_{\text{av}} = \frac{v_2 + v_1}{۲} = \frac{۶ + ۰}{۲} = ۳$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مساحت زیر نمودار سرعت - زمان بیانگر جابه‌جایی است. مسافت طی شده A:

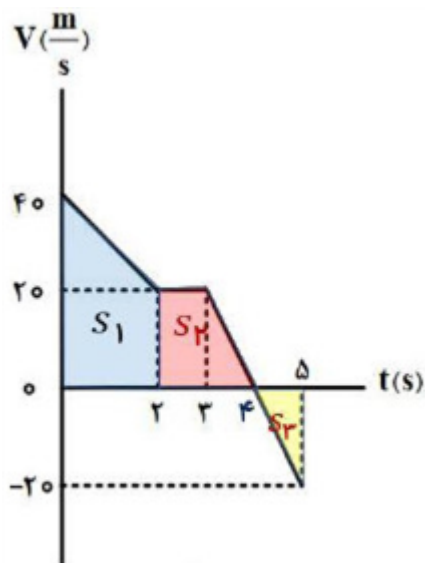
۲

$$S_1 = \frac{1}{v} (40 + 20)(2) = 60$$

$$S_2 = \frac{1}{v} (1 + 2)(20) = 30$$

$$S_3 = \frac{1}{v} (1)(20) = 10$$

$$l_A = S_1 + S_2 + S_3 = 60 + 30 + 10 = 100m$$



(A)

مسافت طی شده B:

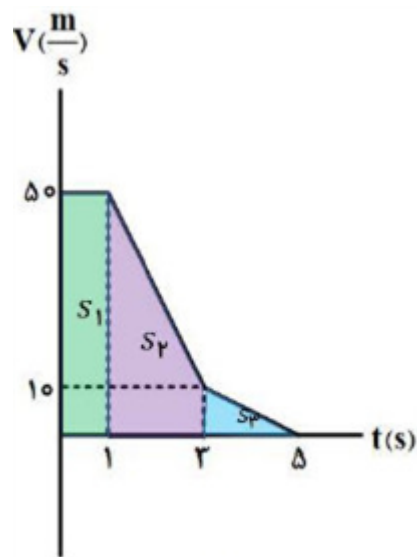
$$S_1 = 50$$

$$S_2 = \frac{1}{v} (10 + 50)(2) = 60$$

$$S_3 = \frac{1}{v} (2)(10) = 10$$

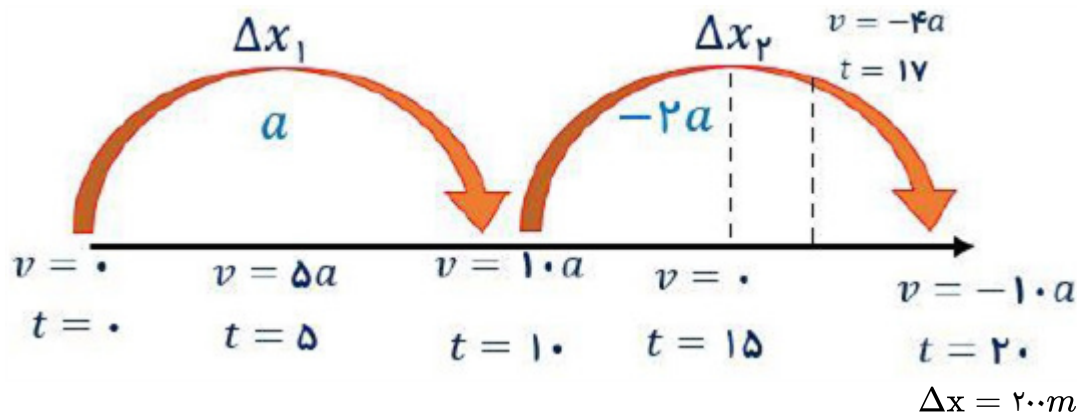
$$l_B = S_1 + S_2 + S_3 = 50 + 60 + 10 = 120m$$

$$\frac{l_B}{l_A} = \frac{120}{100} = 1.2$$



(B)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مطابق شکل سرعت‌ها را در زمان‌های کلیدی به دست می‌آوریم.



طبق رابطه مستقل از شتاب داریم: (چون مسافت را می‌خواهیم، Δx_2 را به این شکل نوشتیم)

$$\Delta x = \left(\frac{v_1 + v_2}{2} \right) \Delta t \Rightarrow \Delta x_1 = \left(\frac{0 + 10a}{2} \right) 10 = 50a$$

$$\Delta x_2 = \left(\frac{10a + 0}{2} \right) 5 + \left(\frac{0 + 10a}{2} \right) 5 = 50a$$

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 \Rightarrow 100a = 200 \Rightarrow a = 2$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-4a - 5a}{17 - 5} = \frac{-9a}{12} = -1/5 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. روش اول: در لحظه $t = 10s$ (رأس سهمی) سرعت صفر است. داریم:

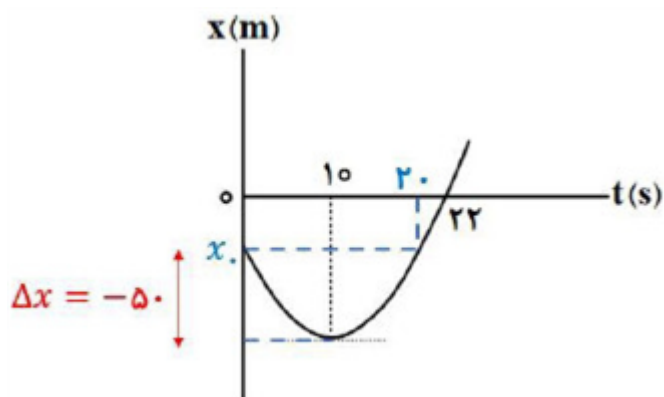
$$t_{راس} = \frac{-v_0}{a} \Rightarrow \frac{-v_0}{a} = 10 \Rightarrow v_0 = -10a$$

جابه‌جایی از لحظه صفر تا $t = 10s$ برابر است با:

$$\Delta v = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow -50 = \frac{1}{2} a (100) + \overline{v_0} (10) \Rightarrow a = 1 \text{ و } v_0 = -10$$

مکان متحرک در لحظه $t = 20s$ به دلیل تقارن در سهمی همان مکان اولیه است.

از طرفی مکان متحرک در لحظه $t = 22s$ صفر است.



$$x = \frac{1}{2} t^2 - 10t + x_0 \Rightarrow 0 = \frac{1}{2} (484) - 10(22) + x_0$$

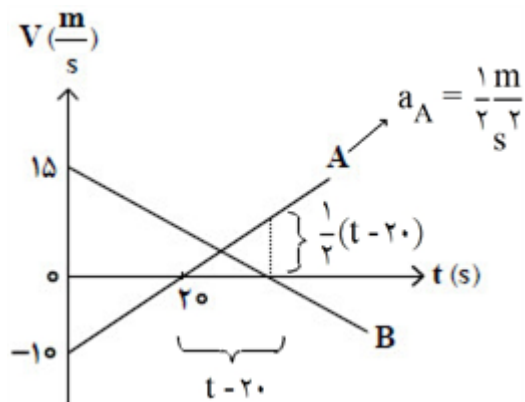
$$\Rightarrow x_0 = -22m$$

روش دوم: می‌توانیم لحظه $t = 10s$ را مبدأ قرار دهیم تا سرعت اولیه صفر باشد.

$$\begin{cases} 10s \rightarrow \text{صفر} \Rightarrow 50 = \frac{a}{2} (100) \\ 10s \rightarrow 22s \Rightarrow 50 + x_0 = \frac{a}{2} (144) \end{cases} \xrightarrow{\text{بر هم تقسیم می‌کنیم}} \frac{50}{50 + x_0} = \frac{100}{144} \Rightarrow |x_0| = 22$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۵



$$|V_{av}| = \frac{28}{14} = 2 \frac{m}{s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۷

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 216 = \frac{1}{2}a \times 144 \Rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2} \Rightarrow v = 3t$$

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t$$

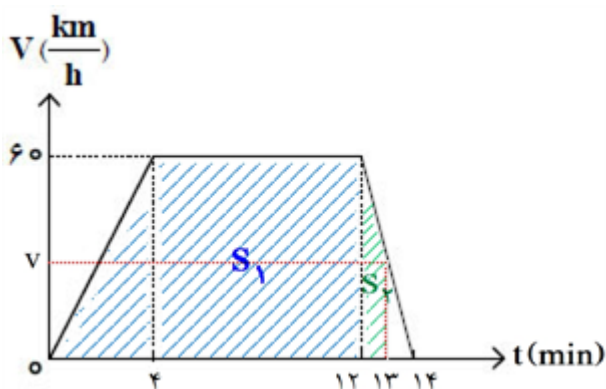
$$1) \Delta x = \frac{27 + 21}{2} \times 2 = 48m \quad \times$$

$$2) \Delta x = \frac{24 + 18}{2} \times 2 = 42m \quad \times$$

$$3) \Delta x = \frac{21 + 15}{2} \times 2 = 36m \quad \checkmark$$

$$4) \Delta x = \frac{18 + 12}{2} \times 2 = 30m \quad \times$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸



$$a = \frac{0-60}{14-12} = \frac{-60}{2} = -30 \frac{m}{s^2} \quad \text{در بازه تا } 14:12$$

$$v = at + v_0 \rightarrow v = -30t + v_0$$

$$\Rightarrow t = 14 \Rightarrow 0 = -30 \times 14 + v_0 \Rightarrow v_0 = 420 \text{ m}$$

$$\Rightarrow v = -30t + 420 \xrightarrow{t=13} v = -390 + 420$$

$$\Rightarrow v = 30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

تبدیل واحد محور افقی از min به h:

$$\left\{ \begin{array}{l} S_1 = \frac{\left(\frac{12}{60} + \frac{1}{60}\right) \times 60}{2} = \frac{\frac{20}{60} \times 60}{2} = 10 \text{ km} \\ S_2 = \frac{(20+60) \times \frac{1}{60}}{2} = \frac{\frac{9}{60}}{2} = \frac{9}{12} = \frac{3}{4} = 0.75 \text{ km} \end{array} \right. \Rightarrow \Delta x = 10 + 0.75 = 10.75 \text{ km}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر لحظه‌ای که سرعت متحرک صفر می‌شود را t' بنامیم. با نوشتن نسبت تشابه در دو مثلث خواهیم داشت. ۹

$$\frac{12}{21-t'} = \frac{18}{t'-6} \Rightarrow \frac{2}{21-t'} = \frac{3}{t'-6} \Rightarrow 2t' - 12 = 63 - 3t' \Rightarrow t' = 15 \text{ s}$$

سطح زیر نمودار سرعت - زمان بیانگر جابه‌جایی است.

$$10 \text{ ثانیه تا متحرک تا ثانیه } 10 = 10 + \frac{6 \times 18}{2} + \frac{(10+18)(4)}{2} = 10 + 54 + 56 = 120$$

$$12 \text{ ثانیه تا متحرک تا ثانیه } 12 = 10 + \frac{6 \times 18}{2} + \frac{(10+18)(4)}{2} = 10 + 54 + 72 = 136 \checkmark$$

$$18 \text{ ثانیه تا متحرک تا ثانیه } 18 = 10 + \frac{15 \times 18}{2} - \frac{(3)(6)}{2} = 10 + 135 - 9 = 136 \checkmark$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شتاب متحرک و سرعت اولیه ۲۰ متر بر ثانیه، چون سطح زیر نمودار شتاب - زمان بیانگر تغییرات سرعت است، سرعت متحرک در لحظه ۱۰ ثانیه صفر می‌شود. سپس در ثانیه ۲۰ برابر ۲۰ متر بر ثانیه و دوباره در

لحظه $\frac{80}{3}$ ثانیه سرعت دوباره صفر و در ثانیه ۴۰ سرعت متحرک ۴۰ متر بر ثانیه می‌شود. ۱۰

$$\text{مسافتی که متحرک در بیست ثانیه دوم طی می‌کند} = \left| \left(\frac{-20+0}{2} \right) \left(\frac{20}{3} \right) \right| + \left(\frac{0+40}{2} \right) \left(\frac{40}{3} \right)$$

$$= \frac{200}{3} + \frac{800}{3} = \frac{1000}{3}$$

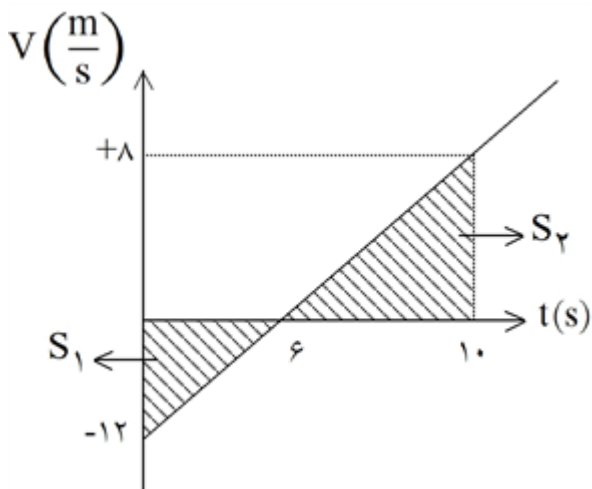
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳ ثانیه آخر حرکت مانند زمانی است که متحرک شروع حرکتش باشد.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 3 \times (3)^2 = 13.5m$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا معادله سرعت - زمان را می‌نویسیم

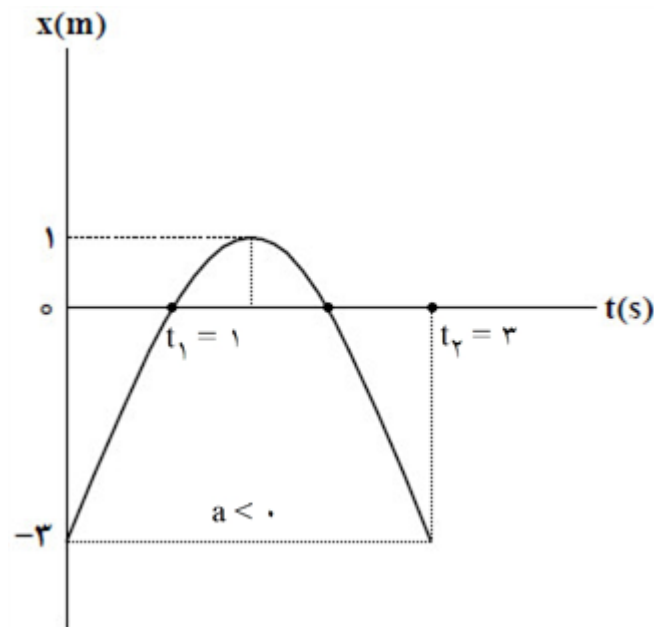
$$v = 2t - 12 = 0 \Rightarrow t = 6s \Rightarrow v = 0$$

حال نمودار آن را رسم می‌کنیم:



$$\begin{aligned} S_1 &= \frac{-12 \times 6}{2} = -36 \\ S_2 &= \frac{4 \times 8}{2} = 16 \\ \Rightarrow L &= |S_1| + |S_2| \\ &= 36 + 16 = 52m \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\bar{S} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = \frac{2 \times 4}{4} = 2m$$

$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x$$

$$0 - V_0^2 = 2(-2)(4) \Rightarrow V_0 = 4 \frac{m}{s}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t + x_0 \Rightarrow x = -t^2 + 4t - 3$$

$$x = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1 \\ t_2 = 3 \end{cases}$$

$$t = 4 \Rightarrow x = -3$$

$$\bar{a} < 0 \leftarrow t_2 \text{ تا } t_1 \text{ (۲)}$$

$$\bar{a} > 0 \leftarrow t_2 \text{ تا } t_1 \text{ (۴)}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\bar{a} = 0 \leftarrow t_2 \text{ تا } t_1 \text{ (۱)}$$

$$\bar{a} > 0 \leftarrow t_1 \text{ تا } t_2 \text{ (۳)}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵

$$\begin{cases} V_2^2 - V_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 25 - 16 = 2a(9) \Rightarrow a = 0.5 \frac{m}{s^2} \\ V_2^2 - V_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 16 - V_1^2 = 2\left(\frac{1}{2}\right)(16) \Rightarrow V_1 = 0 \end{cases}$$

با نسبت گیری نیز می توان حل کرد \Rightarrow

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جسمی که شتاب بزرگتری دارد زودتر به مقصد می رسد ۱۶

$$\begin{aligned} \Rightarrow & \begin{cases} \Delta x_1 = \Delta x_2 \\ \Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_1 t \Rightarrow \frac{1}{2}a_1 t^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{16}{25}\right)a_2 (t+5)^2 \Rightarrow t = \frac{4}{5}(t+5) \end{cases} \\ \Rightarrow & t = 2.0s \text{ زمان حرکت جسم با شتاب بزرگتر} \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷

$$\begin{aligned} \Rightarrow v = -4t + 10 = 0 \Rightarrow t = 2.5s \\ x = -2t^2 + 10t - 8 = 0 \xrightarrow{\div -2} t^2 - 5t + 4 = 0 \\ (t-4)(t-1) = 0 \Rightarrow t = 4s \text{ دومین لحظه} \\ v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - 4/5}{4 - 2/5} = -3 \end{aligned}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۸

روش اول (سریع تر):

$$\begin{aligned} v_{av_{t_1 t_2}} = -v_{av_{t_2 t_1}} \Rightarrow \frac{0 - 0}{4 - t_1} = \frac{0 + v_1}{2}, \frac{0 - 8}{t_2 - 4} = \frac{0 - v_2}{2} \Rightarrow v_1 = -v_2, t_1 + t_2 = 8 \frac{m}{s} \\ t_1 = 2s, t_2 = 6s \\ -\frac{V_0}{a} = 4 \Rightarrow V_0 = -4a \text{ روش دوم:} \\ -6 = \left[\frac{1}{2}a(6)^2 - 4a(6) + x \right] - \left[\frac{1}{2}a(5)^2 - 4a(5) + x \right] \\ -6 = \frac{11}{2}a - 4a = \frac{3}{2}a \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2} \Rightarrow V_0 = +16 \frac{m}{s} \Rightarrow 8 = 8a + 4V_0 + x \Rightarrow x = -24m \\ \Rightarrow x = 0 \Rightarrow -2t^2 + 16t - 24 \xrightarrow{\div -2} t^2 - 8t + 12 = 0 \\ (t-2)(t-6) = 0 \Rightarrow t = 2s, t = 6s \Rightarrow v = -4t + 16 = -4(2) + 16 = 8 \frac{m}{s} \end{aligned}$$

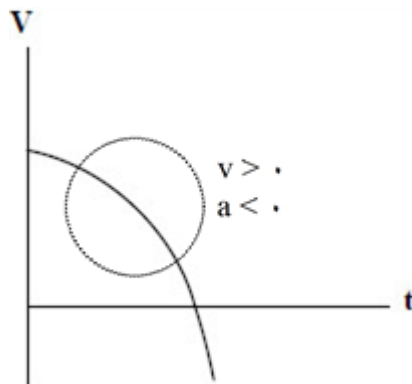
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹

$$\begin{aligned} v = 3t + 10 \xrightarrow{t=7s} v = 3(7) + 10 = 16 \frac{m}{s} \\ v = -2t + 25 \xrightarrow{t=12s} v = -2(12) + 25 = 11 \frac{m}{s} \\ a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{11 - 16}{12 - 7} = 1 \frac{m}{s^2} \end{aligned}$$

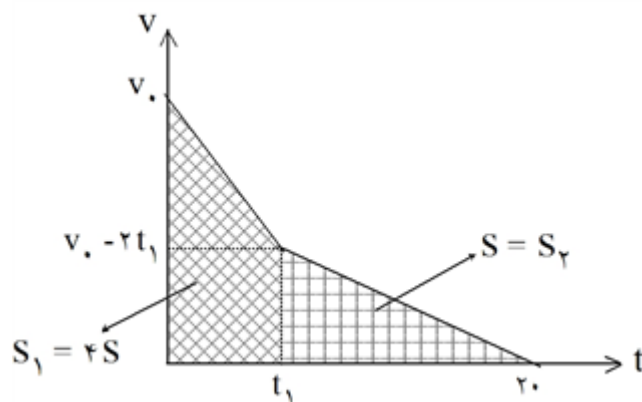
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۰

$$10 = 5a - 10 \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2} \Rightarrow \text{تندی متوسط} = \frac{56/25a - 6/25a}{5} = 10 \times a \text{ نصف} = 10 \times 2 = 20$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بالای محور t هستیم پس $v > 0$ ، نمودار به سمت پایین می‌رود پس $a < 0$. ۲۱



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۲



$$\left. \begin{aligned} S_2 = S &= \frac{(v_0 - vt_1)(t_0 - t_1)}{2} \\ S_1 &= \frac{(v_0 - vt_1) + v_0 \times t_1}{2} = 4S \end{aligned} \right\} \Rightarrow (2v_0 - vt_1) \times \frac{t_1}{2} \times 4 = \frac{(v_0 - vt_1)(t_0 - t_1)}{2}$$

$$\Rightarrow v_0 - vt_1 = t_0 - t_1 \Rightarrow v_0 = t_1 + 20$$

$$10t_1 = (20 - t_1)^2$$

$$\Rightarrow t_1 = 10s \Rightarrow \text{در حالت دوم} \left\{ \begin{aligned} a &= -1 \frac{m}{s^2} \\ t_2 &= 10s \end{aligned} \right.$$

$$t = 5s, a = +1 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 5^2 = 12.5m$$

از طرفی داریم: $t_1 + t_2 = 10s$ پس با توجه به روابط بالا:

حال با استفاده از روش ترمز معکوس داریم:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون سهمی رو به پایین است، پس $a = -2 \frac{m}{s^2}$ ۲۳

$$t_{\text{راس}} = -\frac{v_0}{a} = 3 \Rightarrow v_0 = 6 \frac{m}{s}$$

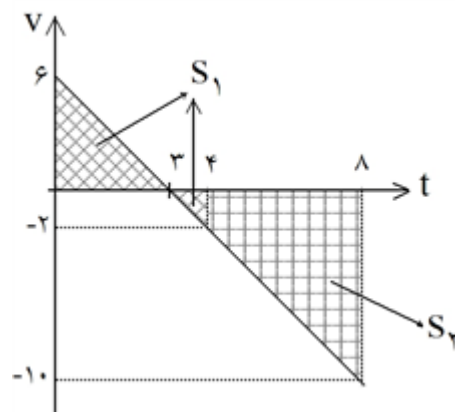
$$\Rightarrow v = -2t + 6$$

$$t=4 \rightarrow v = -8 + 6 = -2$$

$$t=8 \rightarrow v = -16 + 6 = -10$$

$$S_1 = \left| \frac{6 \times 3}{2} \right| + \left| \frac{1 \times (-2)}{2} \right| = 9 + 1 = 10m = l_1 \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{10}{24} = \frac{5}{12}$$

$$S_2 = \frac{(-10 - (-2)) \times 4}{2} = -24m = 24m = l_2$$

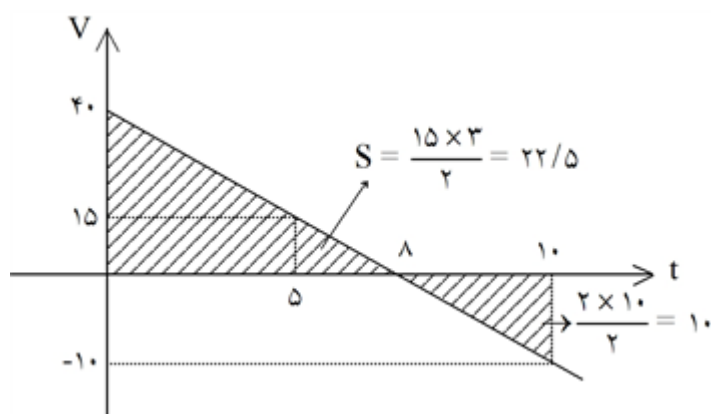


$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{26 - 8}{10 - 4} = \frac{18}{6} = 3 \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۴

$$x = vt + x_0 \xrightarrow[t_1=8s]{x_1=8} 8 = 12 + x_0 \Rightarrow x_0 = -4m \Rightarrow x = 2t - 4$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۵



$$\text{مسافت طی شده بین ۵ تا ۱۰} = 22/5 + 10 = 32/5 \Rightarrow \text{تندی} = \frac{32/5}{5} = 6/5 \frac{m}{s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شیب خط مماس در هر لحظه (فارغ از مثبت یا منفی بودن) نشان‌دهنده تندی است. شیب خط مماس بر نمودار در لحظه t_1 بیشتر است. ۲۶

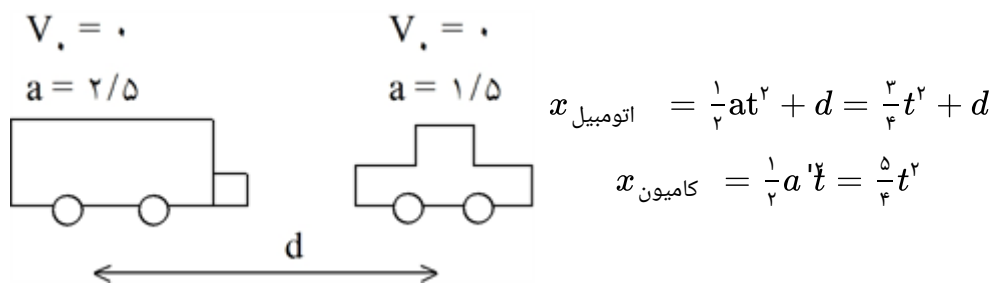
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۷

$$V_1 + V_2 = 16 \frac{m}{s}, V_2 - V_1 = 24 \cdot \frac{M}{\min} = 4 \frac{m}{s}$$

$$\begin{cases} V_2 - V_1 = 4 \\ V_2 + V_1 = 16 \end{cases} \cup$$

$$2V_2 = 20 \Rightarrow V_2 = 10 \Rightarrow V_1 = 6 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۸

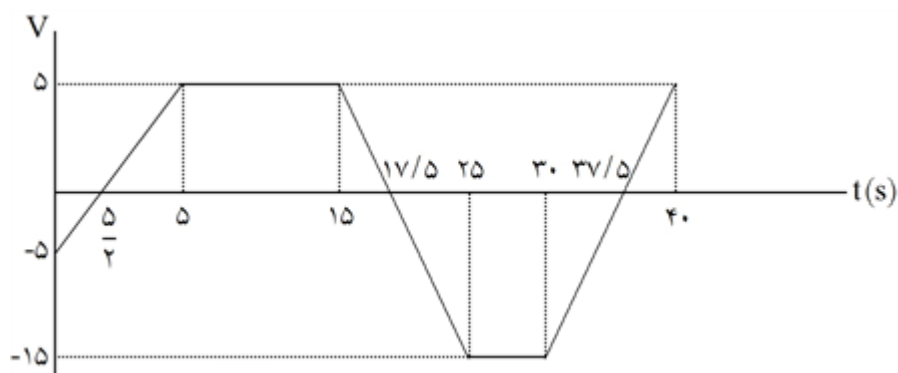


$$\Delta x_{\text{اتومبیل}} = 75 \Rightarrow \frac{3}{4} t^2 = 75 \Rightarrow t = 10 \text{ s} \Rightarrow x_{\text{کامیون}} = \frac{5}{4} \times 100 = 125$$

$$\overset{x_{\text{کامیون}} = x_{\text{اتومبیل}}}{\rightarrow} 125 = 75 + d \Rightarrow d = 50 \text{ m}$$

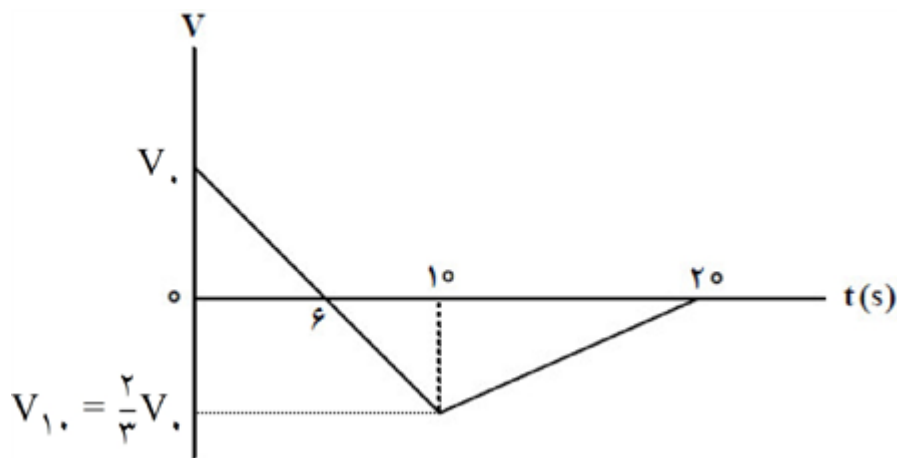
$$\text{فاصله} = |x_{\text{کامیون}} - x_{\text{اتومبیل}}| = \left| \frac{3}{4} \times 15^2 + 50 - \frac{5}{4} \times 15^2 \right| = \left| -\frac{225}{2} + 50 \right| = 62.5$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۹



$$L = \frac{25}{2} + \frac{(12/5 + 10) \cdot 50}{2} + \frac{(20 + 5) \cdot 15}{2} + \frac{2/5 \times 5}{2} = 262/5$$

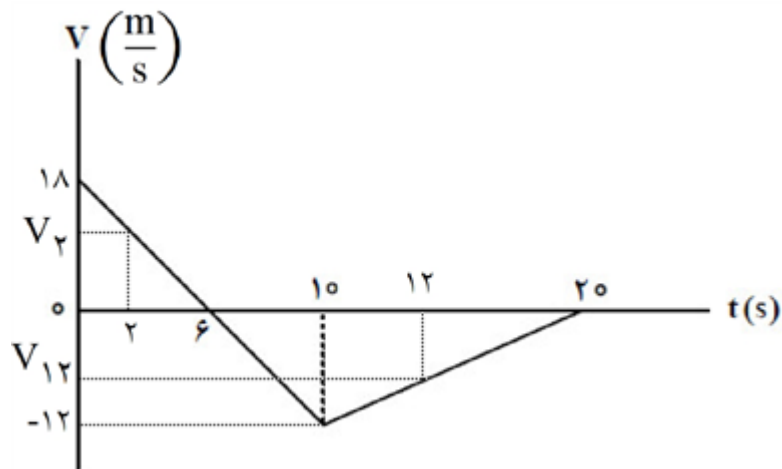
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۰



$$\frac{V_1}{6} = \frac{|V_{1_0}|}{4} \Rightarrow |V_{1_0}| = \frac{2}{3}V_1$$

$$L = \frac{6V_1}{2} + \frac{14 \times \frac{2}{3}V_1}{2} = 138 \Rightarrow 3V_1 + \frac{14}{3}V_1 = 138 \Rightarrow V_1 = 18 \frac{m}{s}$$

$$V_{1_0} = -10 = -12 \frac{m}{s}$$

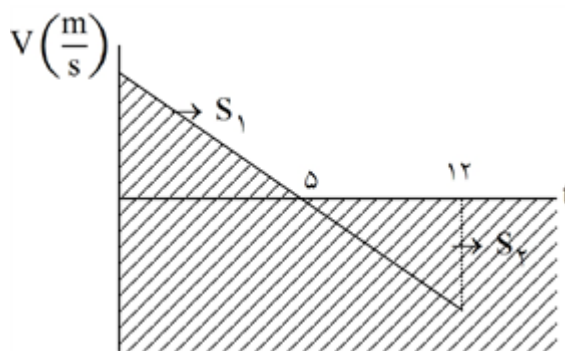


$$V_2 = -V_{1_0} = 12 \frac{m}{s}$$

$$\frac{12}{|V_{1_2}|} = \frac{10}{8} \Rightarrow |V_{1_2}| = 9/6$$

$$a_{av} = \frac{V_{1_2} - V_2}{\Delta t} = \frac{-9/6 - 12}{10} = -2/16 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۱

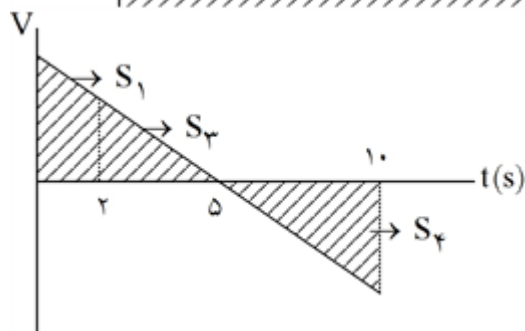


$$S_1 - S_2 = x_{12} - x = 0 - 24$$

$$S_2 - S_1 = 24 \quad (1)$$

$$\frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{v}{5}\right)^2 = \frac{49}{25} \Rightarrow S_2 = \frac{49}{25} S_1 \quad (2)$$

$$1, 2 S_1 = 25 \quad (3)$$

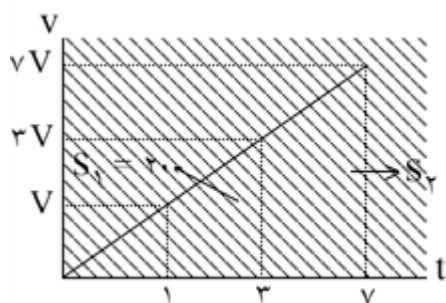


$$\frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{5}{2}\right)^2 \Rightarrow \frac{25}{S_2} = \frac{25}{9} \Rightarrow S_2 = 9$$

$$S_2 = S_1 = 25$$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{S_2 + S_1}{10 - 2} = \frac{9 + 25}{8} = \frac{34}{8} = \frac{17}{4}$$

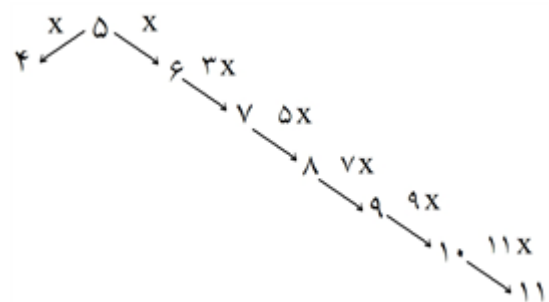
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون شیب خط ثابت است سرعت در لحظه‌های ۱s, ۳s, ۵s مطابق شکل است. ۳۲



$$S_1 = \frac{4V \times 2}{2} = 20 \Rightarrow V = 5 \frac{m}{s}$$

$$S_2 = \frac{10V \times 4}{2} = 20V = 100m$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار $V(5) = 0$ مکان - زمان داریم: ۳۳



$$\Rightarrow 11 \Rightarrow x = 0 \text{ نمودار به توجه}$$

حال با استفاده از کاربرد دنباله‌ها در نمودار کمترین تندی متوسط در یک بازه ۲ ثانیه‌ای باید بین ۴ تا ۶ ثانیه باشد. پس:

$$S_{av} = 3 = \frac{2x}{2} \Rightarrow x = 3$$

پس مکان متحرک در ثانیه ۹، $20x$ می‌باشد که $x = 3$ به دست آوریم پس مکان در ثانیه ۹ می‌شود ۶۰

$$x = 0 \quad \updownarrow \quad 20x = \Delta x$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۴

$$x = t^3 - 4t^2 + 2$$

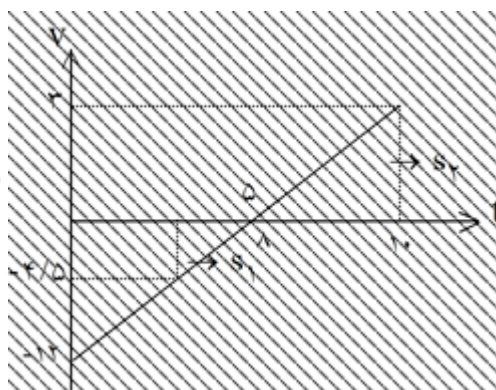
$$\begin{aligned} t_1 = 2s &\rightarrow x_1 = 8 - 16 + 2 = -6 \\ t_2 = 4s &\rightarrow x_2 = 64 - 64 + 2 = 2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow V_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t} = \frac{2 - (-6)}{2} = 4 \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه سؤال از ما تندی متوسط را خواسته باید ابتدا با کمک نمودار سرعت زمان، مسافت را محاسبه کنیم. ۳۵

$$x = \left(\frac{3}{2}\right)t^2 - 12t + 48 \Rightarrow V = \frac{3}{2}t - 12$$

$$\frac{1}{2}a \Rightarrow a = \frac{3}{2}$$



$$\Rightarrow \begin{cases} V = 0 \Rightarrow t = 8 \\ t = 10 \Rightarrow V = -4/5 \\ t = 8 \Rightarrow V = 3 \end{cases}$$

$$\text{مسافت طی شده} = |S_1| + |S_2| \Rightarrow \frac{4/5 \times 3}{2} + \frac{2 \times 3}{2} = 9/5$$

$$S_{av} = \frac{L}{t} = \frac{9/5}{5} = 1/5$$

در نمودار مکان - زمان تقعر به سمت پایین
در نمودار سرعت - زمان شیب منفی

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۶

$V < 0 \Rightarrow$ در نمودار مکان - زمان شیب خط مماس بر نمودار در لحظه اول باید منفی باشد
در نمودار سرعت زمان باید نمودار از قسمت منفی محور V شروع می شود

بررسی گزینه‌ها:

(۴

$V < 0, a > 0$ (۳

$V > 0, a < 0$ (۲

$V < 0, a > 0$ (۱

$V < 0, a < 0$

$$V_A = -\frac{۳۶}{۱۲} = -۳ \frac{m}{s} \quad (x_A = V_A t + x_{A.})$$

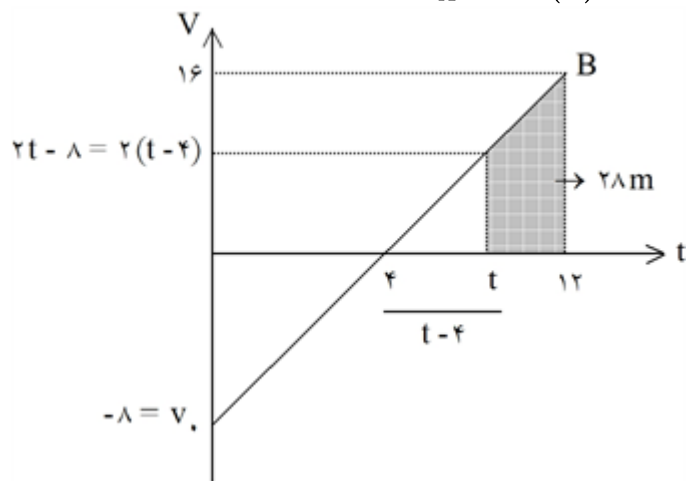
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۳۷

$$t = ۱۲s \Rightarrow V_B = \frac{۱۶}{۳}(۳) = ۱۶ \frac{m}{s}$$

$$۲\lambda = \left(\frac{۲t+\lambda}{۲}\right)(۱۲-t) = (t+۴)(۱۲-t)$$

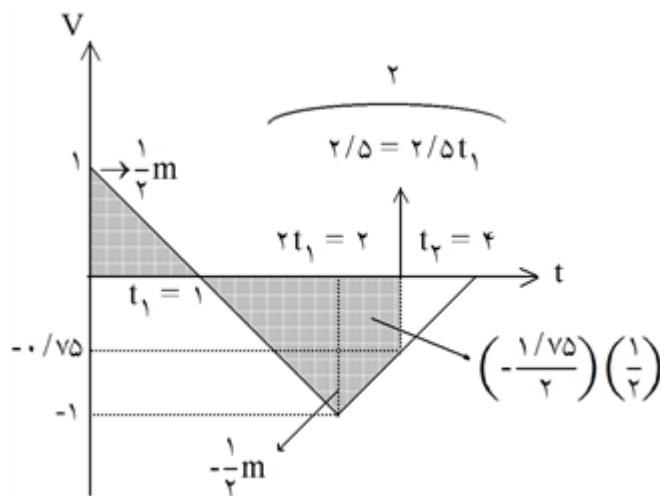
$$\Rightarrow t = ۱۰s \Rightarrow x_A = -۳(۱۰) + ۶۴ = ۳۴x$$



$$a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} ; S_{av} = \frac{L}{\Delta t}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با عددگذاری حل می‌کنیم:

۳۸



$$0 < t < t_1 \Rightarrow S_{av_1} = \frac{\frac{1}{2}}{1} = \frac{1}{2} \frac{m}{s}$$

$$t_1 < t < 2/5 t_1 \Rightarrow S_{av_2} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \left(\frac{1/75}{2}\right)}{1/5} = \frac{2/75}{6} = \frac{5}{18} \frac{m}{s}$$

$$\left. \begin{array}{l} S_{av_1} \\ S_{av_2} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{S_{av_1}}{S_{av_2}} = \frac{4}{5}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حرکت از نوع شتابدار است پس با استفاده از معادله $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$ داریم:

$$\begin{cases} t_1 = 2s \Rightarrow 2a + 2v_0 + x_0 = 54 \text{ (I)} \\ t_2 = 4s \Rightarrow 8a + 4v_0 + x_0 = 64 \text{ (II)} \\ t_3 = 6s \Rightarrow 18a + 6v_0 + x_0 = 54 \text{ (III)} \end{cases}$$

سه معادله و سه مجهول داریم. برای سادگی کار یکی از معادله‌ها را تبدیل می‌کنیم و در دو معادله دیگر قرار می‌دهیم:

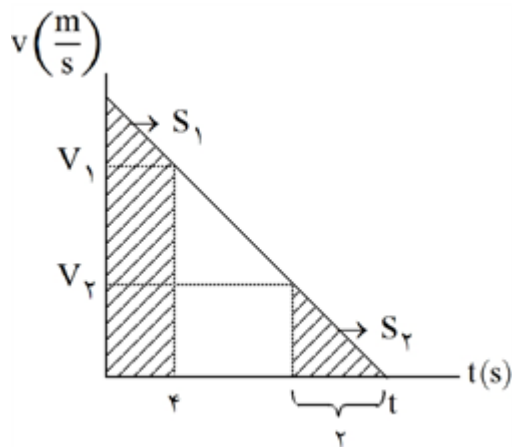
$$(I) \Rightarrow x_0 = 54 - 2(a + v_0)$$

$$\begin{cases} 8a + 4v_0 + 54 - 2a - 2v_0 = 64 \text{ (II)} \\ 18a + 6v_0 + 54 - 2a - 2v_0 = 54 \text{ (III)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6a + 2v_0 = 10 \text{ (II)} \\ 16a + 4v_0 = 0 \text{ (III)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -5 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 20 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow v = -5t + 20$$

$$\begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow v_1 = +20 \frac{m}{s} \\ t_2 = 10 \Rightarrow v_2 = -30 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{-30 + 20}{2} = -5 \frac{m}{s} \xrightarrow{\text{بزرگی}} v_{av} = +5 \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به ثابت بودن شیب داریم:



$$\frac{20 - V_1}{4} = \frac{V_2}{2} \Rightarrow 20 - V_1 = 2V_2 \text{ (1)}$$

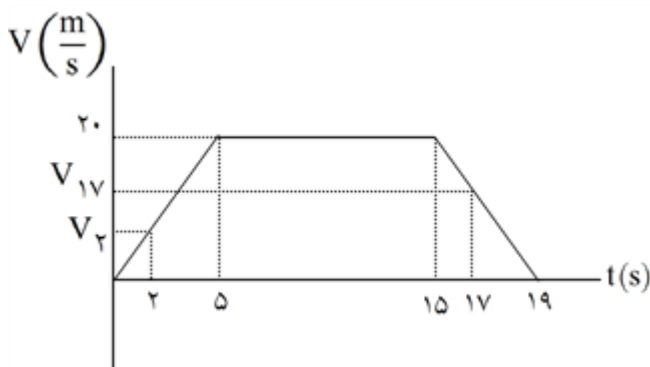
$$S_1 = 36S_2$$

$$\frac{(20 + V_1) \times 4}{2} = 36 \frac{V_2 \times 2}{2} \Rightarrow 20 + V_1 = 18V_2 \text{ (2)}$$

$$(1) + (2) \Rightarrow 40 = 20V_2 \Rightarrow V_2 = 2 \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{0 - V_2}{2} = -1 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

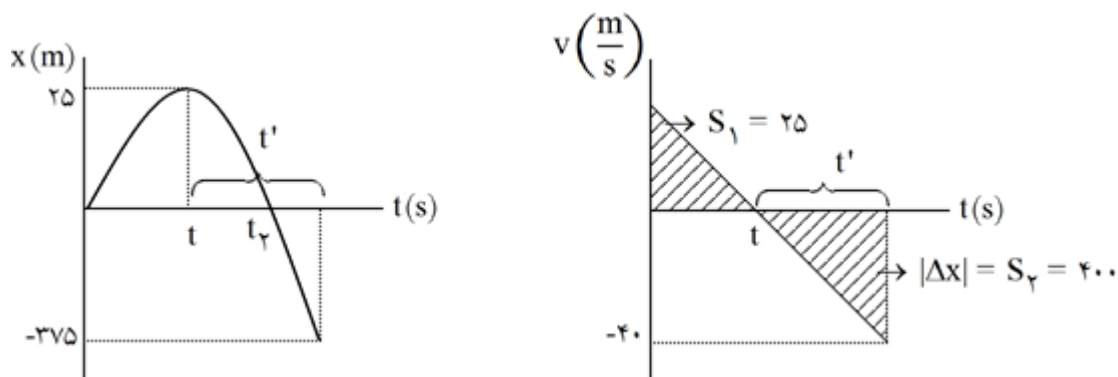


$$\frac{20}{5} = \frac{V_2}{2} \Rightarrow V_2 = 8 \frac{m}{s}$$

$$\frac{20}{4} = \frac{V_{17}}{2} \Rightarrow V_{17} = 10 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{V_{17} - V_2}{17 - 2} = \frac{10 - 8}{15} = \frac{2}{15} \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۲

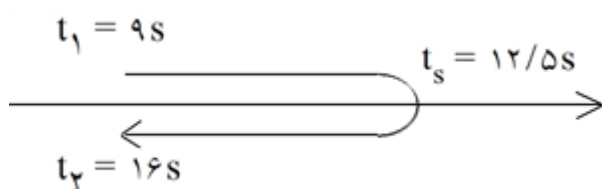


$$\frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{t'}{t}\right)^2 \Rightarrow \frac{400}{25} = \left(\frac{t'}{t}\right)^2 \Rightarrow \frac{t'}{t} = 4 \quad (1)$$

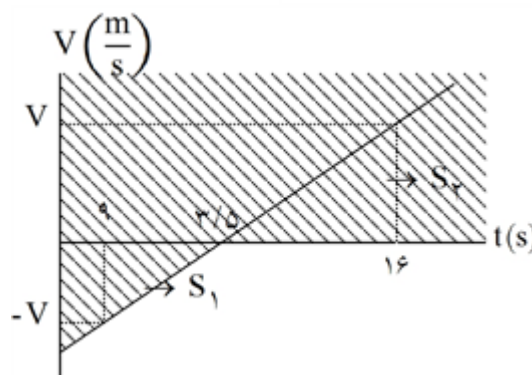
$$S_2 = \frac{v \times t'}{2} = 400 \Rightarrow t' = 20s \xrightarrow{(1)} t = 5s$$

$$2t = 10s$$

بردار مکان به اندازه $2t$ در جهت محور x است پس داریم:



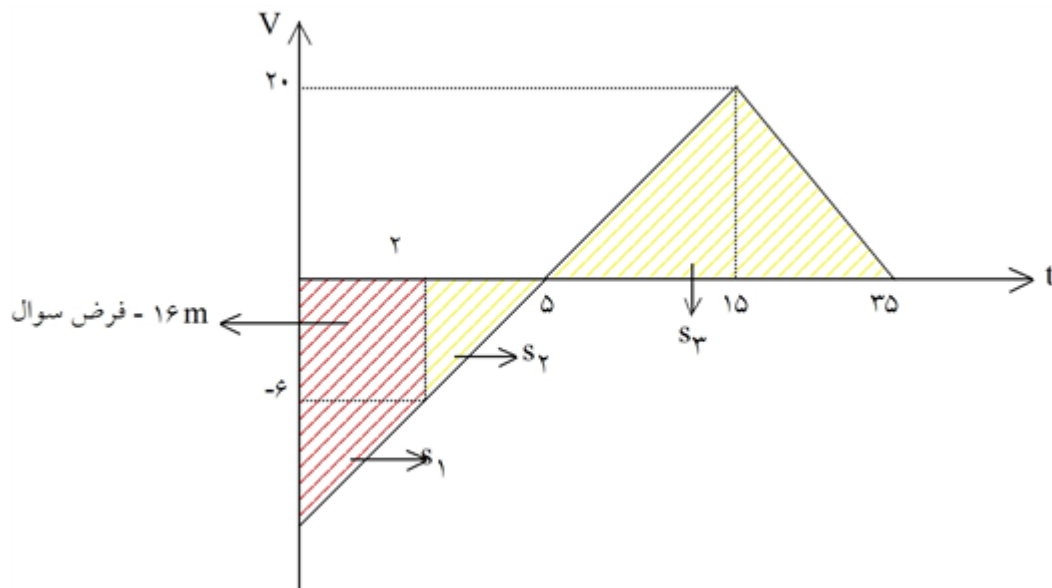
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۳



$$S_1 = S_2, \quad a^{\frac{t}{2}} = \frac{V}{9/5} \Rightarrow V = 14 \frac{m}{s}$$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{S_1 + S_2}{\Delta t} = \frac{2(14 \times 9/5)}{16-9} = V \frac{m}{s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۴



$$x_{25} = s_1 + s_2 + s_3 = -16 - 9 + 300 = 275$$

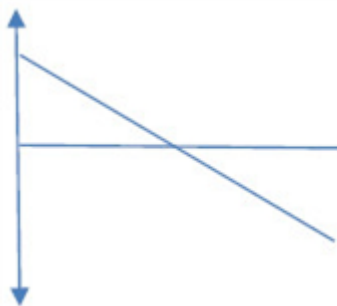
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای آسانی کار آن را تبدیل به نمودار سرعت زمان می‌کنیم. ۴۵

$$v_{6/5} = \frac{-66}{11} = -6$$

$$a = \frac{6}{1/5} = 4$$

$$\text{مساحت} = \frac{(20 + 16) \times 1}{2} = 18 \Rightarrow 66 - 18 = 48$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون تندی برابر است با مسافت تقسیم بر زمان داریم: ۴۶



$$s = \frac{l}{t} = \frac{\frac{1}{2} \times 18 \times 3 + \frac{1}{2} \times 1 \times 6}{4} = 7/5$$

$$200 = \frac{1}{2} a (4)^2 + 4v \Rightarrow 200 = 8a + 4v$$

$$200 = \left(\frac{1}{2} a (12)^2 + 12v \right) - \left(\frac{1}{2} a (4)^2 + 4v \right) \Rightarrow 200 = 64a + 8v$$

$$64a + 8v = 8a + 4v$$

جمع دو حالت بالا داریم:

$$V = -14a$$

$$200 = 8a + 4(-14a) \Rightarrow a = \frac{200}{48} = \frac{25}{6}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۷

در یکی از آنها جایگذاری می‌کنیم:

$$V_A = 10 \frac{m}{s} \Rightarrow x_A = 10t + 400$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۸

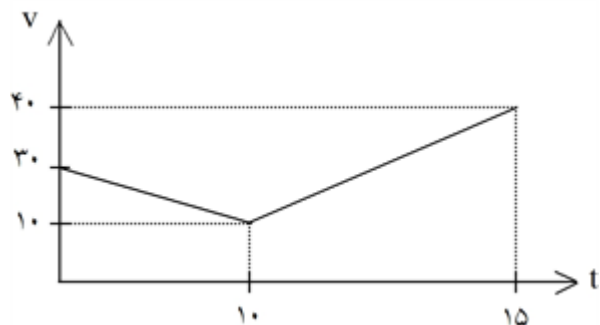
$$V_B = 20 \frac{m}{s} \Rightarrow x_B = 20t - 300$$

$$x_A - x_B = 600 \Rightarrow -20t + 700 = 600 \Rightarrow t_1 = 5$$

$$x_A - x_B = -600 \Rightarrow -20t + 700 = -600 \Rightarrow t_2 = 65s$$

$$\frac{t_2}{t_1} = 13$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۹



$$a_{1,10} = \frac{V_{15} - V_{10}}{15 - 10} = \frac{40 - 10}{5} = 6 \vec{i}$$

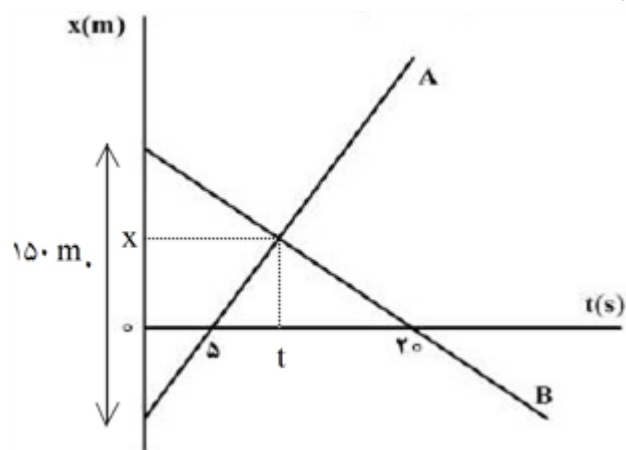
$$t = 12 \text{ در لحظه } = \frac{240}{8} = 30 \frac{m}{s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۰

$$t = 2 \text{ تندی} = \frac{\Delta x}{12} = 30 \Rightarrow \Delta x = 360m \Rightarrow x_{12} - x_2 = 360 \Rightarrow x_{12} = 420$$

$$\frac{V_{2-12}}{V_{12-14}} = \frac{\Delta x_{2-12}}{\Delta x_{12-14}} = \frac{60}{180} = \frac{1}{3}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نکته: زمان تلاقی دو جسم را حساب کنیم. ۵۱



$$V_A = 2V_B$$

$$\frac{x}{t-5} = 2 \frac{x}{20-t} \Rightarrow 20-t = 2(t-5)$$

$$\Rightarrow 20 = 3t \Rightarrow t = 10s$$

به دلیل تشابه مثلثها فاصله دو متحرک در زمان $t = 20s$ $150m$ می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد ب درست است. ۵۲

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta v = 5 \times (-4) = -20 \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۳

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta v = (2)(2) = 4 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \bar{a} = \frac{\Delta v + \Delta v}{\Delta t} = \frac{-20 + 4}{7} = -\frac{16}{7} \frac{m}{s} \vec{i}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۴

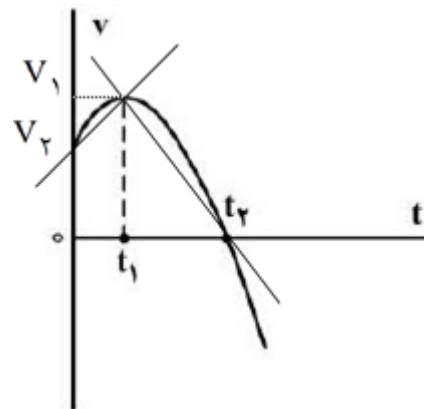
گزینه ۱: $V_1 > V$ غلط

گزینه ۲: غلط

گزینه ۳: در بازه $t_1 - 0$ در جهت x ها و در بازه $t_2 - t_1$ در خلاف جهت x ها است.

$$\bar{a}_{1-2} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1}, \bar{a}_{0-1} = \frac{V_1 - V_0}{t_1} \quad \text{گزینه ۴:}$$

همان طور که از شکل مشخص است، شیب \bar{a}_{1-2} بیش تر است.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می دانیم که تندی متوسط از تقسیم مسافت به زمان به دست می آید. ۵۵

با توجه به شکل خواهیم داشت:

$$۱) S_{av}(0,2) = \frac{2}{2} = 1$$

$$۲) S_{av}(0,6) = \frac{2 + 19}{6} = \frac{21}{6} = 3.5$$

$$۳) S_{av}(2,10) = \frac{19 + 15}{8} = \frac{34}{8} = 4.25$$

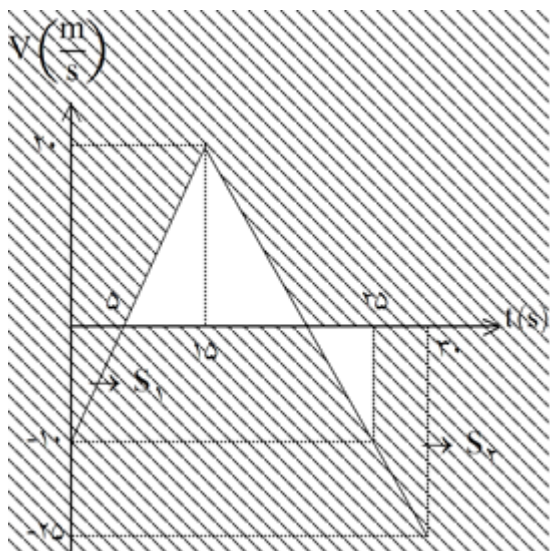
$$۴) S_{av}(6,10) = \frac{15}{4} = 3.75$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نمودار سرعت - زمان حرکت متحرک را رسم می‌کنیم. ۵۶

$$t = 0 \Rightarrow V_1 = -10 \frac{m}{s}$$

$$t = 0 \Rightarrow t = 15 \Rightarrow \Delta V = 30 = V_2 - V_1 \Rightarrow V_2 = 20 \frac{m}{s}$$

$$t = 15 \Rightarrow t = 30 \Rightarrow \Delta V = -45 = V_3 - V_2 \Rightarrow V_3 = -25 \frac{m}{s}$$

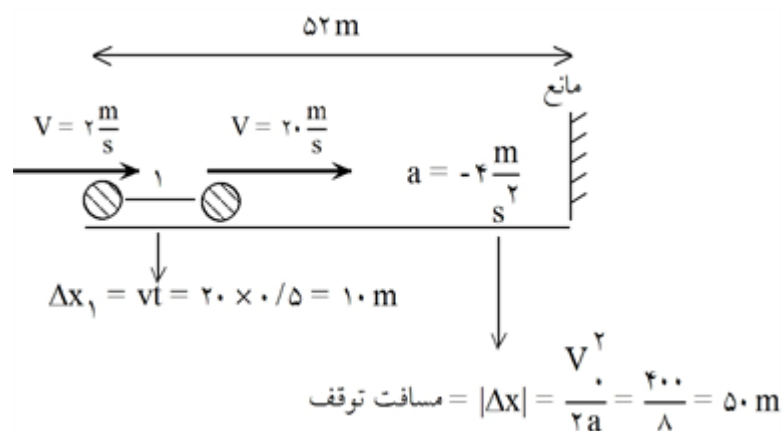


$$S_2 = \frac{(25+10)(5)}{2} = 87.5 \leftarrow \text{جابه جایی در ثانیه ششم ۵}$$

$$S_1 = \frac{1}{2}(5)(10) = 25 \leftarrow \text{جابه جایی در ثانیه اول}$$

$$\frac{S_2}{S_1} = 3.5$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۷



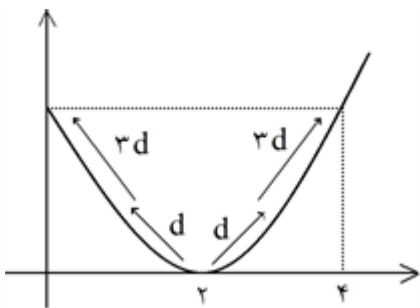
با توجه به مسافت‌های طی شده ($10 + 50 = 60$) اتومبیل به مانع برخورد می‌کند.

$$V^2 - V_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow V^2 - 400 = 2(-4)(42) \Rightarrow V^2 = 64 \Rightarrow V = 8 \frac{m}{s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حرکت با شتاب ثابت اگر $V. = 0$ باشد مسافتی که متحرک در ثانیه‌های متوالی طی می‌کند

برابر است با: $d, 3d, 5d, 7d, \dots$

در لحظه‌ی $t = 2s$ سرعت متحرک صفر است پس اگر از این لحظه به اندازه‌ی ۲ ثانیه به عقب برگردیم مسافت طی شده برابر است با:



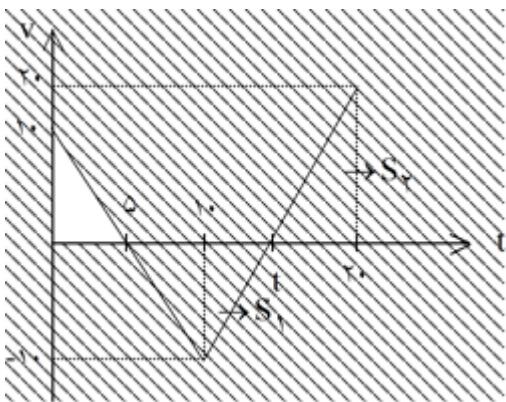
$$d + 2d = 3d$$

با این تفاسیر گزینه‌ی ۴ درست است.

$$|\bar{V}_{1-2}| = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2d}{2} = d$$

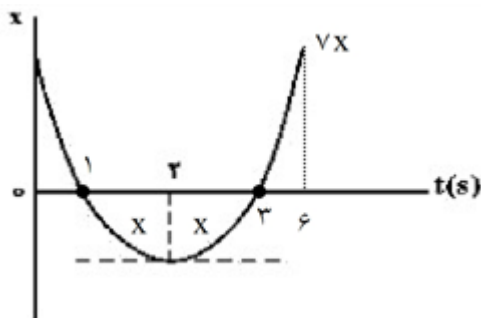
$$|\bar{V}_{1-4}| = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3d}{3} = d$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. رسم نمودار $V - t$



$$\frac{(t-10)}{2} \times 10 = \frac{(20-t) \times 20}{2} \Rightarrow t = \frac{50}{3} s$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$V_{av} = \frac{3x + 5x + 7x}{5} = 3 \Rightarrow x = 1$$

مسافت طی شده $= 2x + 3x + 5x + 7x = 17x = 17$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \Delta x &= \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2} at^2 \\ \Delta x_2 &= \frac{1}{2} a(t+2)^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow t^2 = \frac{9}{16} (t+2)^2 \xrightarrow{\text{جذر}} t = \frac{3}{4} (t+2) \Rightarrow t = 6s$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۲

$$\vec{r} = (t^2 - 4) \vec{i} + (t^2 - 3t^2 + 8) \vec{j}$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = 2t \vec{i} + (2t^2 - 6t) \vec{j}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = 2 \vec{i} + (4t - 6) \vec{j}$$

$$4t - 6 = 0 \Rightarrow t = 1.5$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در لحظه رسیدن دو متحرک به یکدیگر، مکان‌هایشان با هم برابر است. ۶۳

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{2} \right) t^2 = \frac{1}{2} t^2 \\ x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 - 75 \end{cases} \Rightarrow x_A = x_B = +75$$

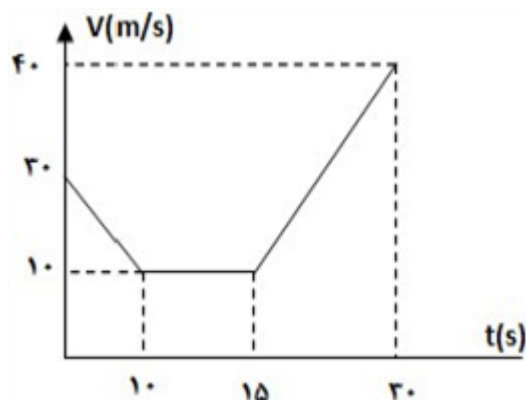
$$\Rightarrow \frac{1}{2} t^2 = 75 \Rightarrow t = 12.25$$

با جایگزینی زمان در رابطه مکان متحرک B شتاب متحرک به دست می‌آید:

$$\frac{1}{2}(a_B)(12.25) - 75 = 75 \Rightarrow a_B = 2$$

$$V = at + V_0 \Rightarrow \begin{cases} V_B = 2 \times 12.25 = 24.5 \\ V_A = 1/5 \times 12.25 = 2.45 \end{cases} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = 10$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که می‌دانیم سطح زیر نمودار سرعت - زمان برابر جابه‌جایی می‌باشد داریم: ۶۴



$$t = 0 \Rightarrow V = 30 \frac{m}{s}$$

$$t = 0 - 10 \Rightarrow \Delta V = -20 = V_1 - 30 \Rightarrow t = 10$$

$$\Rightarrow V = 10 \frac{m}{s}$$

$$t = 10 - 15 \Rightarrow V = \text{const} = 10 \frac{m}{s}$$

$$t = 15 - 20 \Rightarrow \Delta V = 30 = V_2 - 10$$

$$\Rightarrow t = 20 \Rightarrow V = 40 \frac{m}{s}$$

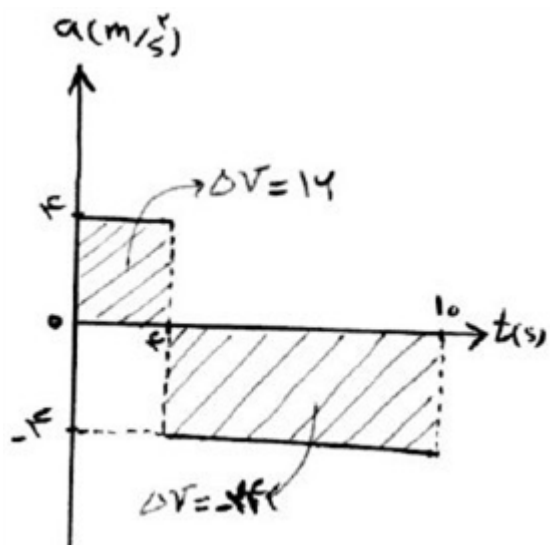
با مساحت‌گیری زیر نمودار سرعت زمان و رابطه سرعت متوسط داریم:

$$\bar{V} = \frac{(5 \times 10) + \left(\frac{10+40}{2} \right) \times 15}{20 - 0} = 21.25 \frac{m}{s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۵

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{[(2 \times 16) - (4 \times 4) - 2] - [(2 \times 4) - (4 \times 2) - 2]}{4 - 2} = 8$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۶



$$\Delta x = \bar{V} \cdot t, \text{ شتاب ثابت } \bar{V} = \frac{V_1 + V_2}{2}$$

$$t = 16 - 10 = 6 \text{ s} : \bar{V} = \frac{V_1 + (V_1 + 16)}{2} = V_1 + 8$$

$$\Delta x_1 = (V_1 + 8) \times 4 = 4V_1 + 32$$

$$t = 16 \text{ s} - t = 10 \text{ s} : \bar{V} = \frac{(V_1 + 16) + (V_1 + 16 - 4)}{2} = V_1 + 4$$

$$\Delta x_2 = (V_1 + 4) \times 6 = 6V_1 + 24$$

$$\Delta x_{\text{کل}} = V_1 + 4 + 6V_1 + 24 = 10V_1 + 56 = 156 \Rightarrow V_1 = 10 \frac{m}{s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار، در شروع و پایان به دلیل مماس افقی بودن شیب سرعت برابر صفر است و از لحظه ۱۰ ثانیه تا لحظه ۱۶ ثانیه نمودار با شیب مثبت دارای بیشترین سرعت است. چون نمودار مکان - زمان در این بازه زمانی خطی است بنابراین دارای حرکت یک‌نواخت بوده و سرعت آن برابر است با:

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{56 - 12}{16 - 10} = 7 \text{ m/s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شیب نمودار مکان - زمان برابر سرعت است. ۶۸

$$\left. \begin{array}{l} A : V_A = \frac{65 - 35}{3} = 10 \frac{m}{s} \\ B : V_B = \frac{60 - 44}{3} = 5 \frac{m}{s} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta V = 16 \frac{m}{s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۹

$$m = \frac{9 - 0}{10 - 4} = \frac{9}{6} = 1.5 \rightarrow V_1 = -6 \frac{m}{s}$$

$$S_1 = -\frac{1}{2}(4)(6) = -12$$

$$S_2 = \frac{1}{2}(6)(9) = 27$$

$$\Sigma S = S_1 + S_2 + S_3 = 27/5 \Rightarrow \bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta S} = \frac{37/5}{15} = 2/5 \frac{m}{s^2}$$

۷۰ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$x = -t^2 + 4t - 4 \Rightarrow V_x = -2t + 4, V_x = 0 \Rightarrow t = 2s$$

در لحظه‌ی $t = 2s$ جهت حرکت متحرک عوض می‌شود، بنابراین در ۴ ثانیه‌ی اول حرکت، جابه‌جایی با مسافت برابر نیست، در نتیجه باید بازه‌ی زمانی $t = 0$ و $t = 4s$ را به دو بازه‌ی زمانی تقسیم کنیم، $t = 0$ تا $t = 2s$ و $t = 2s$ تا $t = 4s$ که در هر یک از این بازه‌ها جهت حرکت ثابت است و مسافت با قدرمطلق جابه‌جایی برابر است.

$$\left\{ \begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} t = 0 \Rightarrow x_1 = -4m \\ t = 2s \Rightarrow x_2 = 0 \end{array} \right. \Rightarrow \Delta x_1 = 4m \Rightarrow \text{مسافت پیموده شده} = 4m \\ \left\{ \begin{array}{l} t = 2s \Rightarrow x_1 = 0 \\ t = 4s \Rightarrow x_2 = -4m \end{array} \right. \Rightarrow \Delta x_2 = -4m \Rightarrow \text{مسافت پیموده شده} = 4m \end{array} \right.$$

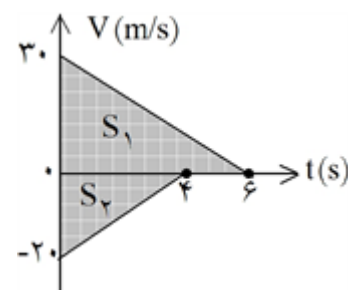
توجه: می‌توانستید با استفاده از معادله‌ی سرعت-زمان، نمودار آن را رسم کرده و سطح زیرنمودار را به دست آورید.

۷۱ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x_1 = S_1 = \frac{30 \times 6}{2} = 90m$$

$$\Delta x_2 = S_2 = \frac{-20 \times 4}{2} = -40m \Rightarrow |\Delta x_2| = 40m$$

$$d = 200 - (90 + 40) = 70m$$



$$V = 90km/h = 25 m/s$$

۷۲ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x = V_x \cdot t_r \Rightarrow \Delta x = 25 \times 0.4 = 10m$$

یعنی در مدتی که راننده مانع را می‌بیند و اقدام به ترمز می‌کند، اتومبیل ۱۰m جابه‌جا می‌شود.

$$\Delta x = \frac{V^2 - V_0^2}{2a} \Rightarrow \Delta x = \frac{(25)^2}{2 \times 5} = 62.5m$$

بنابراین از لحظه‌ای که راننده مانع را در ۸۰ متری خود می‌بیند تا توقف کامل، اتومبیل ۷۲/۵ متر جابه‌جا می‌شود. در نتیجه اتومبیل در ۷/۵ متری مانع می‌ایستد.

۷۳ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. نمودار سرعت - زمان خط راستی با شیب مثبت است، بنابراین شتاب ثابت و مثبت است و

نمودار مکان - زمان به شکل یک سهمی است که دارای می‌نیم است.

۷۴ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$x = -t^2 + 6t + 20 \Rightarrow V_x = \frac{dx}{dt} = -2t + 6 \Rightarrow V_x = 0 \Rightarrow -2t + 6 = 0 \Rightarrow t = 3s$$

در لحظه‌ی $t = 3s$ سرعت متحرک صفر می‌شود، بنابراین قبل از آن حرکت متحرک کند شونده بوده و پس از آن حرکت تندشونده خواهد بود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سطح زیر نمودار شتاب - زمان در یک بازه‌ی زمانی معین، نشان‌دهنده‌ی تغییرات سرعت در آن بازه‌ی زمانی است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \Delta V_{1x} = 4 \times 2 = 8 \text{ m/s} \\ \Delta V_{2x} = (10 - 8) \times 2 = 4 \text{ m/s} \end{cases} \Rightarrow \Delta V_x = \Delta V_{1x} + \Delta V_{2x} = 12 \text{ m/s}$$

$$\bar{a}_x = \frac{\Delta V_x}{\Delta t} \Rightarrow \bar{a}_x = \frac{12}{10} = 1.2 \text{ m/s}^2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

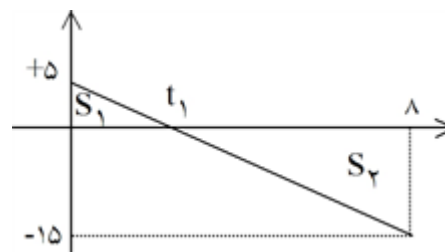
$$\frac{15}{5} = \frac{8 - t_1}{t_1} \Rightarrow 3t_1 = 8 - t_1 \Rightarrow t_1 = 2 \text{ s}$$

$$S_1 = \frac{5t_1}{2} = \frac{5 \times 2}{2} = 5 \text{ m}$$

$$S_2 = \frac{-15}{2} \times (8 - t_1) = \frac{-15}{2} \times 6 = -45 \text{ m}$$

$$\Delta x = S_1 + S_2 = 5 - 45 = -40 \text{ m}$$

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-40}{8} = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می‌دانیم مسافت طی شده در هر بازه زمانی، برابر است با مجموع قدرمطلق مساحت‌های زیر نمودار سرعت - زمان در آن بازه زمانی. بنابراین ابتدا باید نمودار سرعت - زمان متحرک را با توجه به نمودار شتاب - زمان آن رسم کنیم:

می‌دانیم در نمودار شتاب - زمان، مساحت زیر نمودار برابر است با تغییرات سرعت لذا داریم:

$$S_1 = V_f - V_i \rightarrow 16 = V_f - 4 \rightarrow V_f = 20 \frac{m}{s}$$

$$S_2 = V_{12} - V_f \rightarrow -40 = V_{12} - 20 \rightarrow V_{12} = -20 \frac{m}{s}$$

همچنین با نوشتن معادله سرعت متحرک در بازه زمانی $4 < t < 12$ ، می‌توانیم زمانی را که سرعت متحرک صفر می‌شود

$$V = 5t + V_f \rightarrow V_t = -5t + 20 \quad (\text{متحرک تغییر جهت می‌دهد.}) \text{ را بدست آوریم:}$$

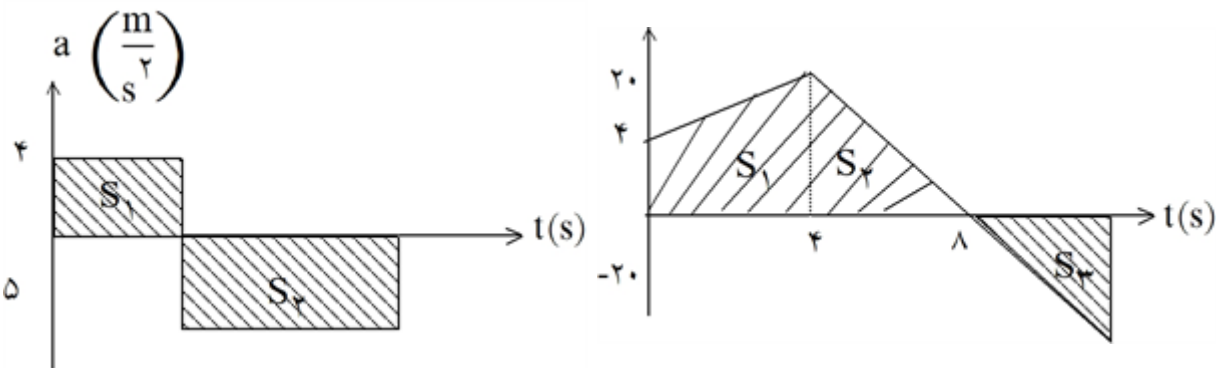
$$V_t = 0 \rightarrow t = 4$$

یعنی ۴ ثانیه پس از $t = 4$ سرعت متحرک صفر می‌شود به عبارت دیگر در لحظه $t = 8s$ سرعت متحرک صفر است. حال با محاسبه مساحت زیر نمودار سرعت - زمان، مسافت طی شده متحرک را بدست می‌آوریم:

$$d = |S_1| + |S_2| + |S_3|$$

$$\rightarrow d = \frac{(4+20) \times 4}{2} + \frac{20 \times 4}{2} + \frac{4 \times 20}{2}$$

$$d = 48 + 40 + 40 = 128 m$$



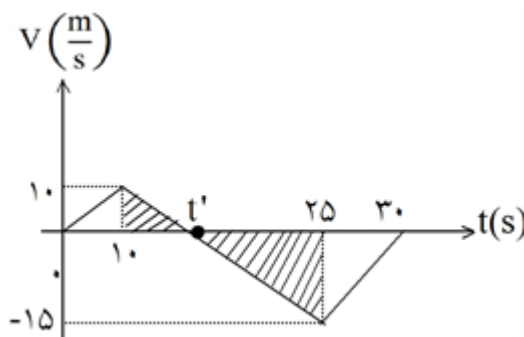
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در سوی مخالف محور x جابه‌جا می‌شود یعنی $V < 0$ باشد. $\frac{10}{15} = \frac{t' - 10}{25 - t'}$ تشابه:

لحظه ی تغییر جهت حرکت $t' = 16s$ $50 - 2t' = 3t' - 30 \Rightarrow t' = 16s$

$$\Delta x = \frac{14 \times (-15)}{2} = -10.5 m \quad (\text{سطح زیر نمودار } (16 \leq t \leq 30))$$

$$V < 0$$

$$|\bar{V}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{10.5}{14} = 7/5 \frac{m}{s}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. یعنی در چه زمانی سرعت صفر خواهد شد. می‌دانیم: $V_t = 0$ ، پس باید ΔV را همان مساحت زیر نمودار $a - t$ است را حساب کنیم تا متوجه شویم در چه زمانی پس از $t = 0$ ، $V = 0$ می‌شود یعنی:

$$\Delta V = 0$$

$$(-4) \times 2 + 1 \times (t - 2) = 0 \Rightarrow t = 10s$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه مستقل از زمان شتاب را به دست می‌آوریم. (جهت مثبت را پایین فرض

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 36 = 2a(18) \Rightarrow a = -1 \quad (\text{کردیم})$$

حرکت کندشونده رو به پایین است.

$$T = m(g + |a|) = 100(10 + 1) = 1/1 \times 10^4$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۱

$$\frac{g_{\text{زمین}}}{g_{\text{ماه}}} = \frac{M_{\text{زمین}}}{M_{\text{ماه}}} \left(\frac{R_{\text{ماه}}}{R_{\text{زمین}}} \right)^2 \Rightarrow \frac{g_{\text{زمین}}}{g_{\text{ماه}}} = 80 \times \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{g_{\text{زمین}}}{g_{\text{ماه}}} = 5 \Rightarrow g_{\text{ماه}} = \frac{g_{\text{زمین}}}{5} = \frac{980}{5} \Rightarrow g_{\text{ماه}} = 196 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا بررسی می‌کنیم که جسم ساکن می‌ماند یا حرکت می‌کند. ۸۲

$$f_{s \max} = \mu_s F_N = \mu_s mg = 0.8 \times 4 \times 10 = 32$$

$$f_s = 30N \quad \text{چون } F > f_{s \max}, \text{ جسم ساکن می‌ماند در نتیجه نیروی اصطکاک برابر است با:}$$

$$F_R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} \Rightarrow F_R = 50N$$

$$\frac{g_r}{g_1} = \frac{M_r}{M_1} \times \left(\frac{R_1}{R_r} \right)^2 = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \quad \text{گزینه ۲ پاسخ صحیح است.} \quad \text{۸۳}$$

$$f_{s \max} = \mu_s F_N = 0.2 \times 30 = 6N \quad \text{گزینه ۱ پاسخ صحیح است.} \quad \text{۸۴}$$

$$f_k = 6N \quad (\text{ثابت})$$

$$f_s = F \quad (\text{متغیر})$$

$$F_1 = f_k = 48N \quad \text{گزینه ۴ پاسخ صحیح است.} \quad \text{۸۵}$$

$$f_k = 64\mu_k, f'_k = 48\mu_k$$

$$\tan \theta = \frac{F_N}{f_k} \Rightarrow \theta_1 = \theta_r$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۶

$$F = G \frac{mM_e}{(R_e + h)^2} = \frac{6/67 \times 10^{-11} \times 200 \times 5/98 \times 10^{24}}{(9000 \times 10^3)^2} = 985N$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۷

$$f_{s \max} = 0.6 \times 500 = 300N \quad f_k = 0.4 \times 500 = 200N$$

$$t = 3s \Rightarrow F_{t=3s} = 300N \Rightarrow \text{جسم در آستانه حرکت}$$

$$t = 4s \Rightarrow 400 - 200 = 50a \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2} \Rightarrow d = \frac{16 - 0}{2(4)} = 2m \Rightarrow \text{بیشترین جابه‌جایی}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در ابتدا a خیلی بیشتر از g می‌باشد ولی مدام از مقدار آن توسط مقاومت هوا کاسته می‌شود پس به صورت کلی $a > g$, $a_{\text{اوج}}$ اما در لحظه اوج به دلیل اینکه توپ هنوز به سمت پایین حرکت نمی‌کند پس:

$$g < a_{\text{اوج}}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۹

$$\Delta mg = k\Delta x \Rightarrow (5 - 4)(10) = k(13 - 12) \Rightarrow k = 10 \frac{N}{cm}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۰

$$F_N = mg = 600 \Rightarrow m = 60 \text{ kg}$$

$$a = g \Rightarrow F_N = 0$$

$$\vec{P} = m\vec{V} = \vec{F}t$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹۱

$$\Delta P = F\Delta t$$

برابر ۲ $F_N = F \Rightarrow$ نیروی عمودی سطح ۹۲

$$mg = \text{نیروی اصطکاک}$$

$$R = \sqrt{F^2 + mg^2} = \text{نیروی که سطح به جسم وارد می‌کند} = \text{نیروی که جسم به سطح وارد می‌کند}$$

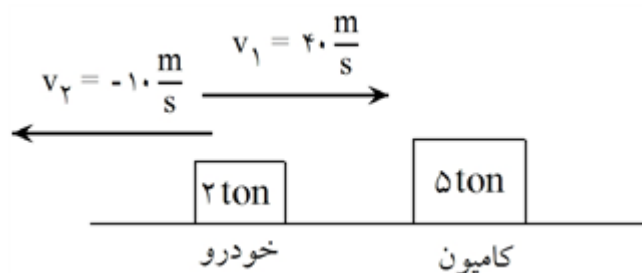
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۳

$$72 \frac{km}{h} \div 3/6 = 20 \frac{m}{s} \Rightarrow 0 = 5a + 20 \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2} \Rightarrow F = 80 \times 4 = 320 N$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۴

$$\frac{W_h}{W_o} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 = \left(\frac{6400}{6400 + 3600} \right)^2 \Rightarrow \frac{W_h}{250 \times 10} = \left(\frac{16}{25} \right)^2 \Rightarrow W_h = 1024 N$$

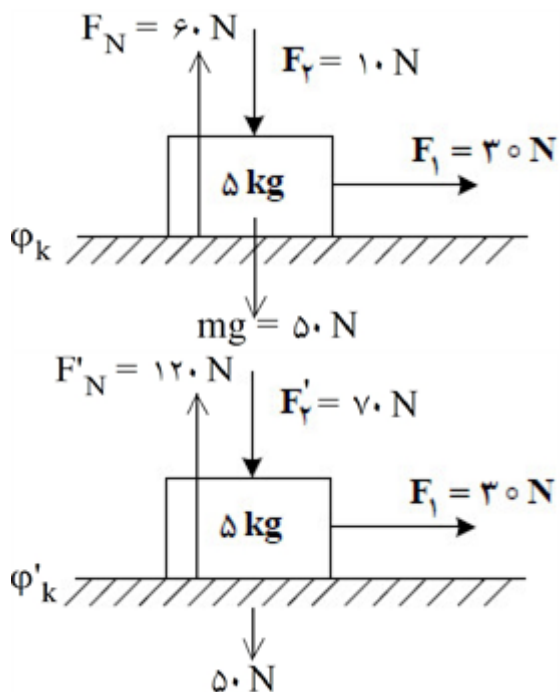
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۵



$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m\Delta v}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow F_{\text{net}} = \frac{(60)(-50)}{1/2} = -6 \times 10^3 N$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹۶



$$F_x - f_K = ma$$

$$\Rightarrow 30 - F_K = 10 \Rightarrow F_K = 20N$$

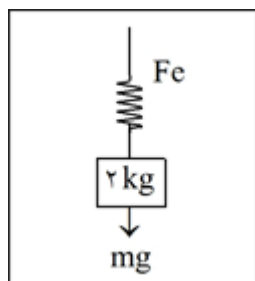
$$\Rightarrow f_K = \mu_K \cdot N \Rightarrow \mu_K = \frac{f_K}{N} = \frac{20}{60} = \frac{1}{3}$$

$$30 - f'_K = 5(-2) = -10 \Rightarrow f'_K = 40N$$

$$40 = \frac{1}{3} F'_N \Rightarrow F'_N = 120N$$

$$F'_y = 70N \Rightarrow \Delta F_y = 60N$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۷



$$F_e = k\Delta x = m(g - |a|) \Rightarrow \cancel{40} \Delta x = 2(\cancel{40}) \Rightarrow \Delta x = 4 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x_2 = 24 \text{ cm}$$

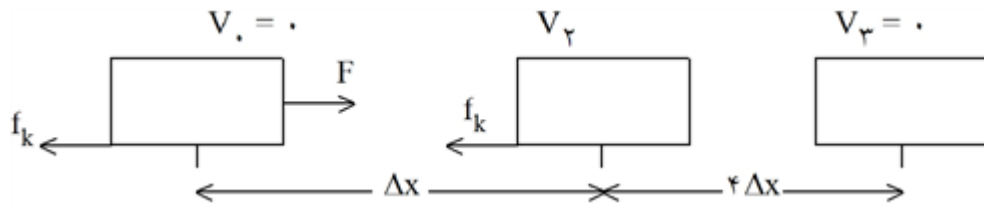
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۸

$$\bar{F}_{\text{net}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{P(2/5) - P(1)}{2/5 - 1}$$

$$P = t^x - 5t + 6 \Rightarrow P(1) = 2, P\left(\frac{5}{2}\right) = \frac{25}{4} - \frac{25}{2} + 6 = -\frac{1}{4}$$

$$\bar{F}_{\text{net}} = \frac{-\frac{1}{4} - 2}{\frac{2}{5} - 1} = \frac{-\frac{9}{4}}{-\frac{3}{5}} = \frac{15}{4} \Rightarrow |F_{\text{net}}| = \frac{15}{4}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۹



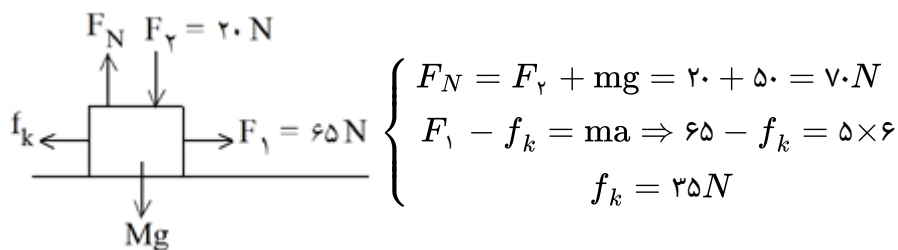
$$F - f_k = ma$$

$$V_f^2 - V_i^2 = 2a\Delta x \Rightarrow V_f^2 = 2\left(\frac{F - f_k}{m}\right)\Delta x$$

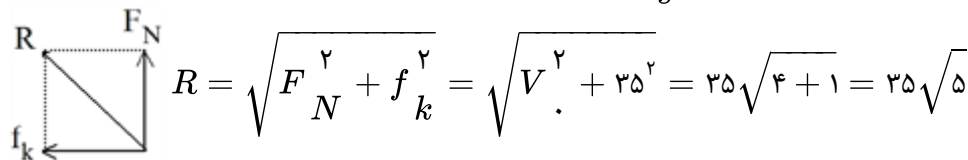
F بعد از قطع نیروی $\Rightarrow -f_k = ma' \Rightarrow V_{f'}^2 - V_f^2 = 2a'(\Delta x) \Rightarrow -V_{f'}^2 = 2\left(\frac{-f_k}{m}\right)\Delta x$

$$\Rightarrow 2\left(\frac{F - f_k}{m}\right)\Delta x = 2\frac{f_k}{m}\Delta x \Rightarrow 2F - 2f_k = 2f_k \Rightarrow \frac{F}{f_k} = \frac{10}{2} = 5$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۰

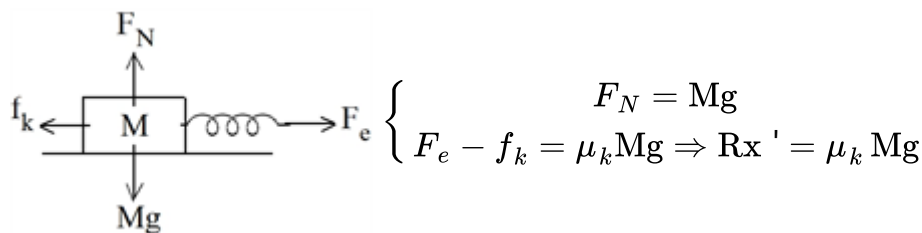


$$V^2 - V_i^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 144 = 2a \times 12 \Rightarrow a = 6 \frac{m}{s^2}$$



$$R_x = mg \Rightarrow R = \frac{mg}{x} = \frac{mg}{10} \quad (1)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۱



$$\stackrel{(1)}{\rightarrow} \frac{mg}{10} \times 2 = 0.2 \times Mg \Rightarrow m = M$$

$$P = At^r + Bt + C \xrightarrow{t=0} C = 16$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰۲

$$t_s = -\frac{B}{2A} \Rightarrow 3 = -\frac{B}{2A} \Rightarrow B = -6A \Rightarrow P = At^r - 6At + 16$$

$$t = 2 \Rightarrow P = 0 \Rightarrow 4A - 12A + 16 = 0 \quad A = 2, B = -12$$

$$P = 2t^r - 12t + 16 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 3s \Rightarrow P_1 = 2 \times 9 - 36 + 16 = -2 \text{ kg } \frac{m}{s} \\ t_2 = 5s \Rightarrow P_2 = 2 \times 25 - 60 + 16 = 6 \text{ kg } \frac{m}{s} \end{cases}$$

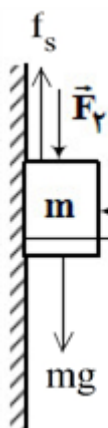
(جمله شتاب ثابت نادرست است) باید گفته می شد نمودار سهمی است.

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{6 - (-2)}{5 - 3} = \frac{8}{2} = 4N$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترازو همان نیروی F_N را نمایش می دهد. ۱۰۳

$$F_N = m(g - a) = 80 \times (10 - 2) = 640$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جسم ساکن پس نیروهای وارد بر آن در راستای عمودی و افقی مساویند. ۱۰۴



افقی $\Rightarrow F_1 = F_N = 2mg$

عمودی $\Rightarrow F_v + mg = f_s \Rightarrow f_s = \frac{2}{5}mg$

نیروی جسم به دیوار $R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{(\frac{2}{5}mg)^2 + (2mg)^2} = \frac{2}{5}mg$

$$\alpha_A > \alpha_B$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تغییر سرعت A بیشتر از B است پس: ۱۰۵

$F_{net} = ma \xrightarrow{\text{نیروها مساوی}} m_A \alpha_A = m_B \alpha_B$

شتاب A بیشتر از B پس جرم آن کمتر است.

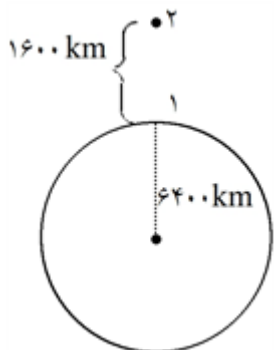
$$f_k = mg M_k$$

در مورد نیروی مقاومت (f_k) هم داریم:

که در مورد Mk اصلاً نمی توان اظهار نظر قطعی کرد (رد ج و د)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۶

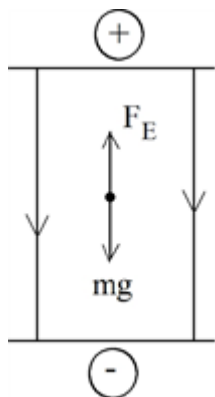
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۷



$$\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{6400}{9600}\right)^2 = \left(\frac{8}{12}\right)^2 = \frac{64}{100}$$

$$\Rightarrow g_2 = \frac{6}{25} g_1 = \frac{6}{25} \times 9.8 = \frac{6}{25} \times 98 = 23.52 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۰۸)

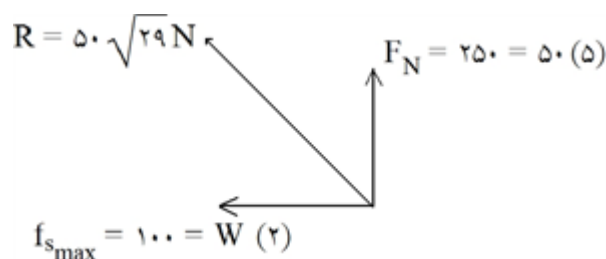
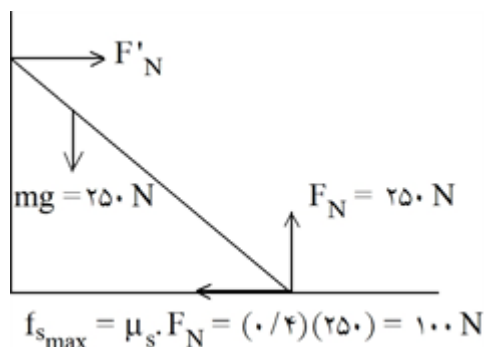


$$q < 0$$

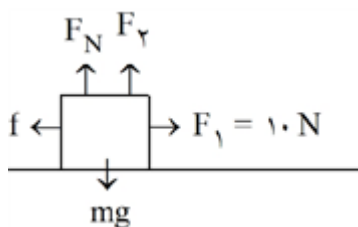
$$F_E = mg = E |g| \Rightarrow |g| = \frac{(5 \times 10^{-2})(10)}{10^4} = 5 \times 10^{-6} C$$

$$\Rightarrow g = -5 \mu C$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۰۹)



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در ابتدا: (۱۱۰)



$$\begin{cases} F_y = 0 \\ F_N = mg = 40 N \end{cases}$$

$$f_{smax} = \mu_s F_N = 0.4 \times 40 = 16 > F_1 = 10 N$$

جسم ساکن است و $f_s = 10 N$ است. با افزایش F_y ، F_N کاهش می‌یابد.

$$F_N = mg - F_y = 40 - F_y \Rightarrow f'_{smax} = 10 \Rightarrow F'_N = \frac{10}{0.4} = 25 \Rightarrow F_y = 15 N$$

تا وقتی که $F_y = 15$ شود f_s ثابت است. پس از آن جسم شروع به حرکت می‌کند و با افزایش F_y ، $f_k = \mu_k F_N$ کاهش می‌یابد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۱۱) $\Rightarrow F_e = m(g - a)$ جهت شتاب رو به پایین است.

$$Kx = m(g - a) \Rightarrow 200 \times 0.9 = m(10 - 1) \Rightarrow m = 2 kg$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. براساس قانون سوم نیوتن $\vec{F} = -\vec{F}'$ است. (۱۱۲)

$$|\vec{F}| = |\vec{F}'| \xrightarrow{F=ma} m_1 a_1 = m_2 a_2 \xrightarrow{m_2 > m_1} a_1 > a_2$$

$$E_2 = E_1$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱۳

$$U_1 + k_1 = U_2 + k_2$$

$$-\frac{1}{\lambda}k_1 = (k_2 + U_2) - (k_1 + \cdot)$$

$$\frac{v}{\lambda}m \times 64 = \frac{1}{2}m \times v^2 + m \times 10 \times 1 \Rightarrow v = 6$$

$$\cdot / 5(30 - F) = F \Rightarrow F = 10$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱۴

$$F = 6$$

حال اگر ۴ نیوتون کمتر شود حرکت نمی‌کند چون کمتر است لذا تمام نیرو همان اصطکاک می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به این که مجموع نیروی عمودی و وزن برابر اصطکاک ایستایی است داریم: ۱۱۵

$$f_{s \max} = 3/5 + 2/5 = 6$$

$$6 = \mu_s \times 8 \Rightarrow \mu_s = 0.75$$

$$g = \frac{GM_e}{r^2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱۶

$$g_2 = \frac{GM_e}{(9r + r^2)} = \frac{GM_e}{100r}$$

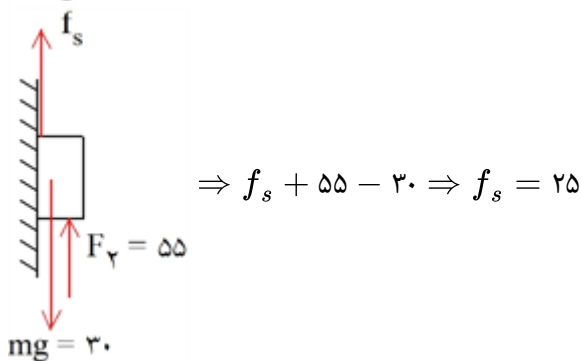
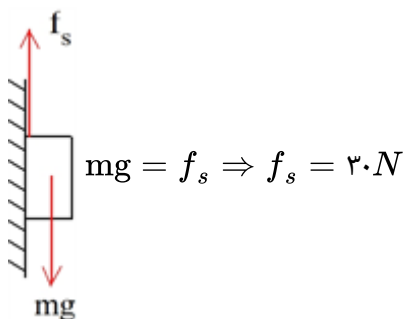
$$g_2 - g = \frac{GM_e}{100r} - \frac{GM_e}{r^2} = \frac{99}{100}$$

$$k\Delta x - mg = -ma$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱۷

$$200\Delta x - 8 = -1/6 \Rightarrow \Delta x = 3/2 \text{ cm} \Rightarrow x_2 = 23/2 \text{ cm}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱۸

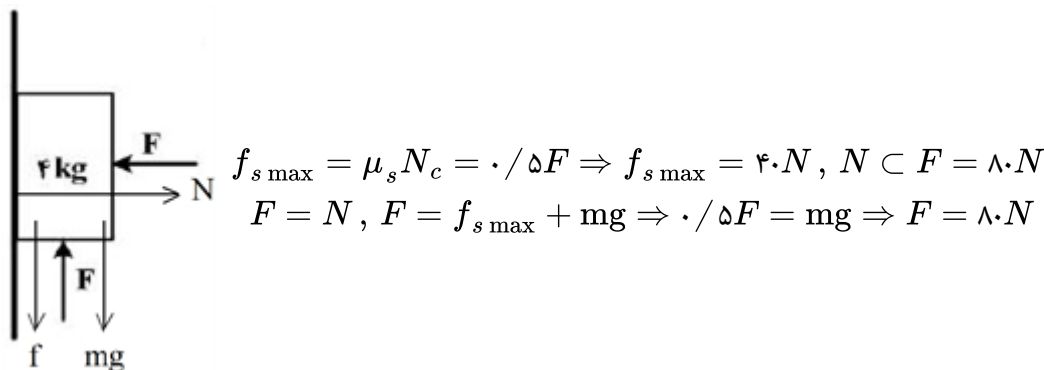


$$F_R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{25^2 + 60^2} = 65N$$

چون کمتر از ۳۰ است قطعاً ساکن است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از لحظه باز شدن چتر تا تندی حدی هم سرعت و هم شتاب کاهش می‌یابد. ۱۱۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲۰



$$:F' = 60N \text{ اگر}$$

$$f_{s \max} = 0.5 \times 60 = 30N \Rightarrow f_{s \max} + mg = 70N > 60N \Rightarrow N = F' = 60N$$

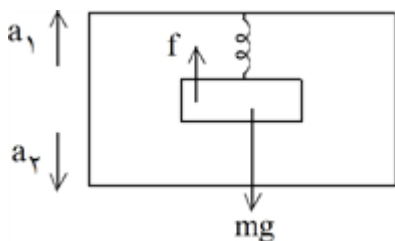
$$F' = mg + f_s \Rightarrow 60 = 40 + f_s \Rightarrow f_s = 20N \quad \text{پس جسم ساکن می‌ماند.}$$

$$R = \sqrt{f_s^2 + N^2} \quad \text{حال عکس‌العمل سطح را حساب می‌کنیم:}$$

$$R = \sqrt{(40)^2 + (60)^2} = 40\sqrt{5} \Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{20\sqrt{10}}{40\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$R' = \sqrt{(60)^2 + (20)^2} = 20\sqrt{10}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون کاهش می‌یابد، آسانسور باید به سمت پایین حرکت کند (به سقف بچسبد) ۱۲۱



ابتدا به سمت بالا حرکت می‌کند زیرا طول فنر افزایش می‌یابد.

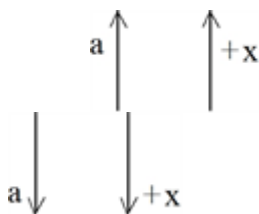
$$(1) F - mg = ma \Rightarrow mg = F = kx \Rightarrow m = \frac{200 \times (15)}{10 \times 100} = 3 \text{ kg}$$

$$(2) mg - F = ma \Rightarrow 30 - 20 \left(\frac{5}{100} \right) = 3a \Rightarrow a = \frac{20}{3} \frac{m}{s^2}$$

نکته: بنا به حل مسئله سمت محور مثبت را تعیین می‌کنیم:

- حالت اول: سمت مثبت x ها به سمت بالا است زیرا شتاب به سمت بالاست.

- حالت دوم: سمت مثبت x ها به سمت پایین است زیرا شتاب به سمت پایین است.

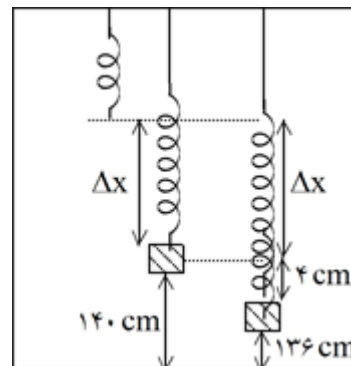


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در حالت ۱ که آسانسور ساکن است: ۱۲۲

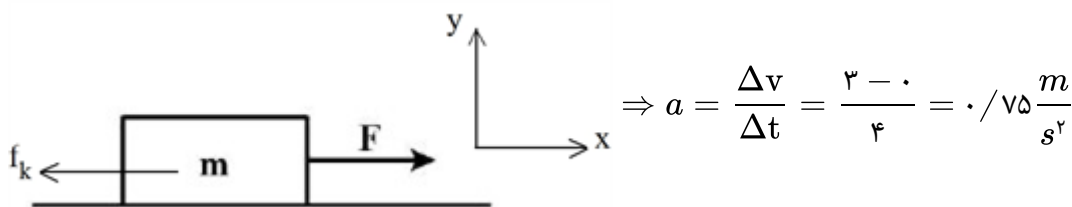
$$mg = k\Delta x \Rightarrow k\Delta x = ۲۰$$

$$k(\Delta x + ۴) = m(g + a) = ۲۴ \quad \text{در حالت دوم:}$$

$$\frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{\Delta x + ۴}{\Delta x} = \frac{۲۴}{۲۰} \Rightarrow \Delta x = ۲۰ \text{ cm} \Rightarrow k = ۱ \frac{N}{\text{cm}}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲۳



نکته: در سؤال حرفی از صرف نظر کردن از اصطکاک نده، پس باید در نظر بگیریم:

$$\begin{cases} F_x = ma_x \\ F - f_k = ma \Rightarrow ۳۶ \times \frac{۳}{۴} = ۲۷N \end{cases} \quad \begin{cases} F_y = ma_y \\ N - mg = ۰ \Rightarrow N = mg = ۳۶۰N \end{cases}$$

$$۱۷۷ - ۲۷ = ۱۵۰N \Rightarrow f_k = ۱۵۰N$$

نکته: نیرویی که سطح وارد می‌کند هم اصطکاک است و هم تکیه‌گاه. فرض کنید تکیه‌گاه نبود جسم می‌افتاد و به راحتی می‌توانست به سمت راست و چپ برود پس نیرویی که سطح وارد می‌کند:

$$R = \sqrt{f_k^2 + N^2} = \sqrt{(۱۵۰)^2 + (۳۶۰)^2} = ۳۹۰N$$

نکته: حتماً توان‌ها را حفظ کنید اما اگر بلد نبودید به راحتی با حذف گزینه می‌شود به جواب رسید:

- اعداد را به توان برسانید و ببینید کدام با هم برابرند. اعداد رند مشخص است. \Leftarrow ۱۵۰ و ۳۶۰ نمی‌شود زیرا کم‌تر از مقدار نهایی است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نیروی سطح (R) برابر است با: ۱۲۴

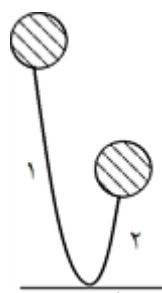
$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} \quad \text{چون جسم در هر دو حالت ساکن است:}$$

$$f_s = F_1$$

$$R_1 = \sqrt{F_1^2 + (F_1 + W)^2} \rightarrow ۲R_1 = \sqrt{۴F_1^2 + (۲F_1 + ۲W)^2}$$

$$R_2 = \sqrt{۴F_1^2 + (۲F_1 + W)^2} \Rightarrow R_1 < R_2 < ۲R_1$$

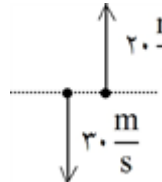
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲۵



سرعت برخورد گلوله به زمین ← $V = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 45}$
 $= \sqrt{900} = 30 \frac{m}{s}$

$V = \sqrt{2gh'} = \sqrt{2 \times 10 \times 20} = 20 \frac{m}{s}$

سرعت اولیه گلوله در لحظه بازگشت تا ارتفاع ۲۰ متری:



$(F_{Net})(t) = m\Delta v \Rightarrow |v_2 - v_1| = 30 + 20 = 50 \frac{m}{s}$

$(F_{Net})(2 \times 10^{-2}) = 2 \times 10^{-1} \times 50 \Rightarrow F_{Net} = 500 N$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲۶



$f_k - mg = ma \Rightarrow f_k - 2 \times 10 = 2 \times 2 \Rightarrow f_k = 24 N$

$N = F = 32 N$

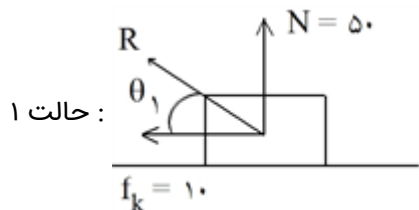
نیروی سطح $R = \sqrt{N^2 + f_f^2} = \sqrt{32^2 + 24^2}$

$= \sqrt{2^2 + 3^2} = 4$

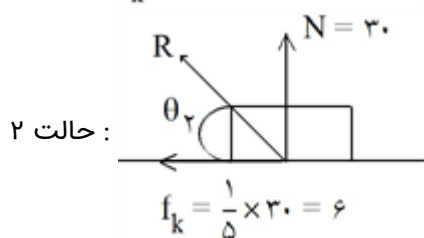
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۲۷

تعداد نیرو → شتاب صفر → سرعت ثابت → حالت اول

$\Rightarrow f_k = 10 \Rightarrow \mu_k \times 50 = 10 \Rightarrow \mu_k = \frac{1}{5}$



$\text{tg } \theta_1 = \frac{N}{f_k} = \frac{50}{10} = 5$

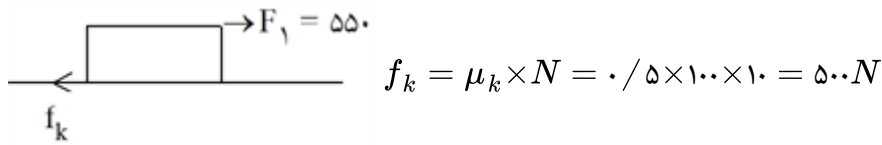


$\text{tg } \theta_2 = \frac{N}{f_k} = \frac{30}{6} = 5$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه بین انرژی جنبشی و تکانه، و با توجه به برابری تکانه داریم: ۱۲۸

$K = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow \frac{K_B}{K_A} = \frac{m_A}{m_B} = 5$

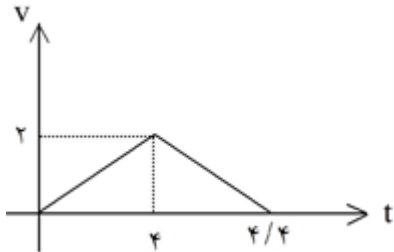
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۲۹)



$$F = ma \Rightarrow 550 - 500 = 100a_1 \Rightarrow a_1 = 0.5$$



$$F = ma \Rightarrow -500 = 100a_2 \Rightarrow a_2 = -5$$



$$\Delta x = s = \frac{4/4 \times 2}{2} = 4/4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر فاصله جسم تا مرکز ماه و مرکز زمین به ترتیب r, r' فرض شود، با توجه به در تعادل بودن جسم داریم:

$$F_1 = F_2 \Rightarrow \frac{Gm_e m}{r^2} = \frac{Gm_m m}{r'^2} \Rightarrow \frac{m_e}{m_m} = 81 = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{r}{r'} = 9$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق قانون سوم نیوتون داریم: $a_2 = 2a_1$. بنابراین $F_{12} = F_{21} \Rightarrow m_1 a_1 = m_2 a_2 \Rightarrow a_2 = 2a_1$. در مدت زمان مساوی نفر دوم مسافت بیشتری را طی می‌کند. (۱۳۱)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در حالت اول که جسم حرکت نمی‌کند نیروی اصطکاک برابر با نیروی وارد یعنی 250 نیوتن می‌باشد. در حالت دوم چون جسم در آستانه حرکت است داریم: (۱۳۲)

$$f_{s \max} = 250 = \mu_s \cdot mg \Rightarrow \mu_s = \frac{250}{500} = 0.5$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۳۳)

$$\frac{F}{3} = \frac{F'}{2} = \frac{F''}{1} \Rightarrow F = \frac{3}{2}F' = 3F''$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۳۴)

$$Q_{\text{صندوق}} = \mu_u g = 0.25 \times 10 = 2.5 \frac{m}{s}$$

$$x = \frac{V^2}{2a} = \frac{225}{2 \times 2.5} = \frac{225}{5} = 45$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۳۵)

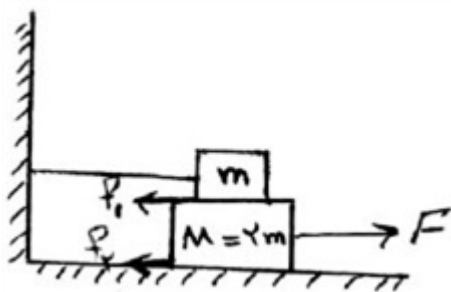
$$F_1 - mg = ma \Rightarrow F_1 = m(g + a)$$

$$mg - F_2 = ma \Rightarrow F_2 = m(g - a)$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{m(g - a)}{m(g + a)} = \frac{10 - 2}{10 + 2} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برآیند نیروهای وارد به M:

۱۳۶



$$\Sigma F = F - f_1 - f_2 = Ma = F - mg\mu_k - 2mg\mu_k$$

$$= Ma \xrightarrow{M=2m} F = M(a + 2\mu_k g)$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مسئله را در دو حالت حل می‌کنیم (قبل از حذف نیرو و بعد از حذف نیرو) در مرحله اول جرم مجهول به دست می‌آید و در مرحله دوم شتاب سیستم را حساب می‌کنیم. در مرحله اول چون سرعت ثابت است برآیند نیروها صفر است:

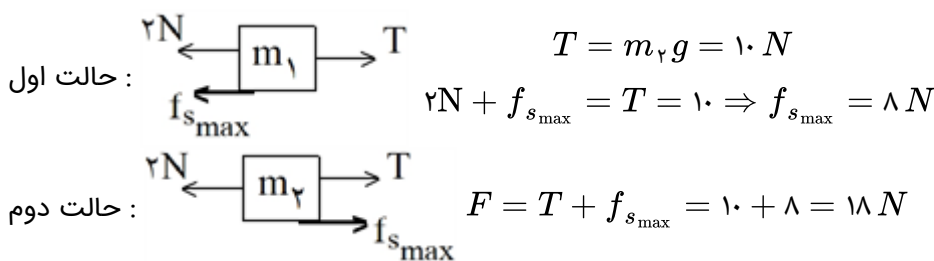
۱۳۷

$$M_2 g - f_k = 0 \rightarrow M_2 g = \mu_k \cdot N = \mu_k (F + M_1 g) \rightarrow 10 M_2 = 0.2(60 + 40) \rightarrow M_2 = 2 \text{ kg}$$

$$M_2 g - f_k = (M_1 + M_2)a \rightarrow 20 - 0.2 \times 40 = 6a \rightarrow a = 2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۳۸



پس نیروی F را باید ۱۶ N افزایش دهیم.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بیشترین مقدار F به‌ازای نیرویی به‌دست می‌آید که شتاب جسم m_1 با شتاب جسم m_2 درحالتی که m_2 سقوط آزاد دارد، برابر شود.

۱۳۹

$$m_2 g = m_2 a \Rightarrow a = g = 10 \frac{m}{s^2}$$

$$F + m_2 g = (m_1 + m_2)a \Rightarrow F + 20 = 5 \times 10 = 50 \Rightarrow F = 30 \text{ N}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۴۰

$$\begin{cases} T = m_A(g - a_A) \Rightarrow T = 4(10 - a_A) \\ 2T = m_B(g + a_B) \Rightarrow 2T = 6\left(10 + \frac{a_A}{2}\right) \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{2(10 - a_A)}{2\left(10 + \frac{a_A}{2}\right)} \Rightarrow 40 - 4a_A = 30 + 1/5 a_A \Rightarrow 5/5 a_A = 10 \Rightarrow a_A = \frac{20}{11} \text{ m/s}^2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۴۱

$$\Delta y = \frac{1}{2} a_y t^2 + V_{y0} t \Rightarrow 4 = \frac{1}{2} a_y \times 2^2 \Rightarrow a_y = 2 \text{ m/s}^2$$

$$a_y = \frac{(m_2 - m_1)g}{m_2 + m_1} \Rightarrow 2 = \frac{(3 - m_1) \times 10}{2 + m_1} \Rightarrow 2 + m_1 = 15 - 5m_1 \Rightarrow 6m_1 = 12 \Rightarrow m_1 = 2 \text{ kg}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۴۲)

$$F = ma = G \cdot \frac{m_{Me} a_r}{r^2} = \frac{G \cdot m_{Me}}{((n+1)r_e)^2} = \frac{1}{4} = \frac{1}{(n+1)^2} \rightarrow n = 1$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۴۳)

$$\frac{1}{2} m_1 V_1^2 = \frac{1}{2} m_r V_r^2 \rightarrow \frac{1}{2} \times 4 \times V_1^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 10^{-2} \times V_r^2 \rightarrow \left(\frac{V_r}{V_1}\right)^2 = 40$$

$$\rightarrow \frac{V_r}{V_1} = 2 \cdot \frac{P_1}{P_r} = \frac{m_1}{m_r} \times \frac{V_1}{V_r} = 2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۴۴) $54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$\Delta P = \bar{F} \Delta t \Rightarrow m \Delta V = \bar{F} \Delta t$$

$$6 \times (0 - 15) = \bar{F} \times 0.2 \Rightarrow \bar{F} = -300 \text{ N}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۴۵)

$$K_r = \frac{1}{4} K_1 \Rightarrow \frac{1}{2} m v_r^2 = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} m v_1^2 \Rightarrow v_r = \frac{1}{2} v_1 \Rightarrow P_r = \frac{1}{2} P_1$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۴۶)

$$mg - T = ma \Rightarrow mg - \frac{mg}{3} = ma \Rightarrow a = \frac{2}{3} g$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۴۷)

$$\frac{v_r}{v_1} = \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_1} \Rightarrow v_r = v_1 \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_1} \Rightarrow v_r = (3 \times 10^4) \left(\frac{\sin 37}{\sin 53} \right) = 3 \times 10^4 \times \frac{0.6}{0.8}$$

$$\Rightarrow v_r = 2.25 \times 10^4$$

$$\frac{v_r}{v_1} = \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_1} \Rightarrow v_r = v_1 \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_1} \Rightarrow v_r = (3 \times 10^4) \left(\frac{\sin 30}{\sin 53} \right) = 3 \times 10^4 \times \frac{0.5}{0.8}$$

$$\Rightarrow v_r = 1.875 \times 10^4$$

$$\Delta v = v_r - v_r = (2.25 - 1.875) \times 10^4 = 0.375 \times 10^4$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۴۸)

$$\beta_r - \beta_1 = 10 \cdot \text{Log} \frac{I_r}{I_1} \Rightarrow 5 = 10 \cdot \text{Log} \frac{I_r}{I_1} \Rightarrow 0.5 = \text{Log} \frac{I_r}{I_1} \Rightarrow \frac{I_r}{I_1} = \sqrt{10}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۴۹)

$$E = 2K \Rightarrow K = \frac{1}{2} E \Rightarrow \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{4} m \omega^2 A^2 \Rightarrow v = \frac{\sqrt{2}}{2} \omega A = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 20\pi \times 0.04 \Rightarrow v = \frac{2\sqrt{2}\pi}{5}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵۰

گزینه ۱: بخشی از موج عبور می‌کند و بخشی برمی‌گردد. بنابراین انرژی موج عبوری کاهش می‌باشد در نتیجه دامنه کاهش می‌یابد.

گزینه ۲: بسامد و در نتیجه دوره تناوب از ویژگی‌های چشمه موج است و ثابت می‌ماند.

گزینه ۳: با کاهش قطر طناب تندی افزایش می‌یابد. زیرا:

$$v \uparrow = \frac{2}{D \downarrow} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}}$$

گزینه ۴: طبق رابطه $\lambda \uparrow = v \uparrow T$ ، طول موج نیز افزایش می‌یابد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵۱

$$x = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$$

$$t = \frac{T}{4} \Rightarrow x = A \cos \frac{\pi}{2} = 0 \text{ (مرکز نوسان)}$$

$$t = \frac{3T}{8} \Rightarrow x = A \cos \frac{3\pi}{4} = -(\frac{2}{2}) \frac{\sqrt{2}}{2} = -\sqrt{2}$$

$$l = |\Delta x| = |-\sqrt{2} - 0| = \sqrt{2}$$

$$v \uparrow = \sqrt{\frac{F \uparrow}{\mu}}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۵۲

$$\begin{array}{c} \uparrow \lambda = T v \uparrow \\ \downarrow \\ \text{ثابت} \end{array}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵۳

$$V_{\max} = AW = A \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \cancel{4} \times \cancel{4}^{1.2} = \cancel{4} \times \cancel{4} \times \frac{2 \times 22}{\cancel{4} T} \Rightarrow T = 0.01 s$$

$$k = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 0.16 = 0.16 J$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵۴

$$E = \frac{1}{2} k A^2 = 0.64 J$$

$$U = E - k = 0.48 J$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵۵

$$60 - 30 - 30 = 0$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. f کاهش - λ ثابت ۱۵۶

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin 37}{\sin 53} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{3}{4}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۵۸

$$2\alpha = 180 - 80 = 100 \Rightarrow \alpha = 50 \Rightarrow \text{زاویه بین دو آینه} = 180 - 50 = 130$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵۹

$$\mu = \rho A = 7800 \times 0.5 \times 10^{-6} = 39 \times 10^{-4} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{156}{39 \times 10^{-4}}} = 4 \times 10^4 = 200 \frac{m}{s}$$

متر $200 \times 1 = 200$ = مسافت طی شده

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶۰

$$2 = 4 \cos \frac{\pi}{T} \Rightarrow \cos \frac{\pi}{T} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\pi}{T} = \frac{5\pi}{3} \Rightarrow T = \frac{3}{5} s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{3}{5}} = \frac{10\pi}{3} = 10 \frac{\text{rad}}{s}$$

$$V_{\max} = A\omega = 0.4 \times 10 = 0.4 \frac{m}{s}$$

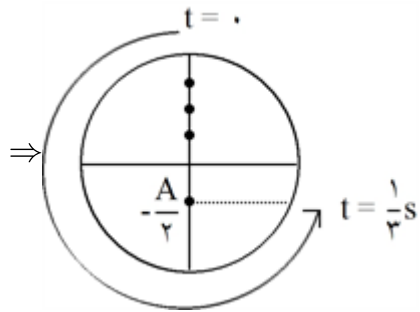
$$\frac{\lambda}{4} = 15 \Rightarrow \lambda = 60 m$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۶۱

$$\frac{T}{2} = \frac{1}{8} \Rightarrow T = \frac{1}{4} s \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{60}{\frac{1}{4}} = 240 \frac{m}{s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶۲

$$W = 4\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{1}{2} (s) \xrightarrow{t=\frac{1}{2}} \frac{t}{T} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} \Rightarrow t = \frac{2T}{3} = \frac{8T}{12}$$



$$\Rightarrow \bar{S} = \frac{2A + \frac{A}{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{\frac{5}{2}(A)}{\frac{1}{2}} = 5 \frac{cm}{s}$$

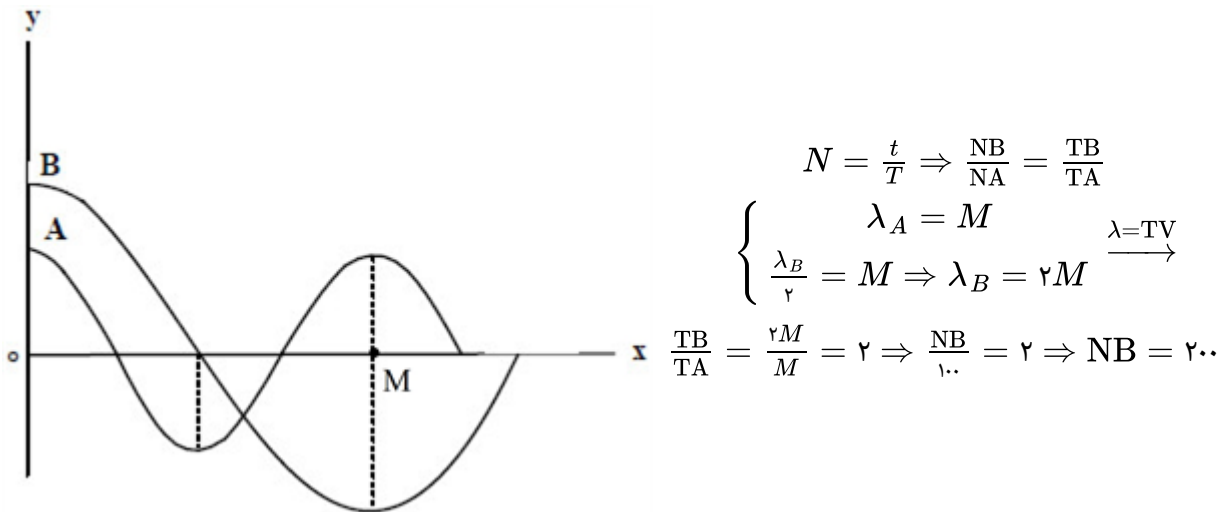
$$F = -mW^2 x \Rightarrow mW^2 = \frac{\pi^2}{10} \Rightarrow W^2 = \pi^2 \Rightarrow W = \pi$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶۳

$$x = A \cos \omega t$$

$$E = \frac{1}{2} m A^2 W^2 \Rightarrow 10^{-2} \times 2\pi^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{10} \right) (A^2) (\pi^2) \Rightarrow A^2 = 0.4 \Rightarrow A = 0.2 m$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۶۴



$$N = \frac{t}{T} \Rightarrow \frac{NB}{NA} = \frac{TB}{TA}$$

$$\begin{cases} \lambda_A = M \\ \frac{\lambda_B}{2} = M \Rightarrow \lambda_B = 2M \end{cases} \xrightarrow{\lambda=TV}$$

$$\frac{TB}{TA} = \frac{2M}{M} = 2 \Rightarrow \frac{NB}{1..} = 2 \Rightarrow NB = 2..$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶۵

$$B_1 - B_2 = 10 \cdot \text{Log} \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \Rightarrow 2/6 = \text{Log} \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = 10^{1/2} = 10 \times 10^{-1/2} = 20$$

$$r_2 - r_1 = 95 \Rightarrow 19r_1 = 95 \Rightarrow r_1 = 5m \Rightarrow r_2 = 100m$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از غلیظ به رقیق ← از خط عمود دورتر ← (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

ضریب شکست و انحراف نور سبز بیشتر از قرمز است. (رد گزینه ۴)

$$\frac{T}{4} = \frac{1}{8} \Rightarrow T = \frac{1}{2} s$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶۷

$$S_{av} = \frac{\text{مسافت}}{T} \Rightarrow \frac{\text{مسافت}}{\frac{1}{2}} = 24 \Rightarrow \text{مسافت} = 12 \text{ cm} = 2A \Rightarrow A = 3 \text{ cm}$$

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{\frac{2}{4}}{\frac{1}{2}} = \frac{2}{2} \Rightarrow \text{جابه جایی} = 2A = 2 \times 3 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$$

$$T = \frac{2\pi}{6\pi} = \frac{1}{3} s \Rightarrow \frac{\Delta t}{T} = \frac{0.5}{\frac{1}{3}} = \frac{3}{2} \Rightarrow \Delta t = \frac{3}{2} T$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۶۸

$$v_{avmax} = \frac{\Delta x_{max}}{\frac{2}{2} T} = \frac{2A}{0.5} = 4 \times 2 \text{ cm} = 8 \frac{\text{cm}}{s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶۹

$$\text{فاصله بین دو قله متوالی} = \text{طول موج} \Rightarrow T = \frac{\lambda}{V} = \frac{0.2}{10} = 0.02 s \Rightarrow \frac{t}{T} = \frac{0.01}{0.02} = \frac{1}{2}$$

$$\text{مسافت طی شده در نصف دوره تناوب} = 2A = 2 \times 5 \text{ cm} = 10 \text{ cm}$$

$$\frac{I_2}{0.1} = \left(\frac{640}{160} \right)^2 = 16 \Rightarrow I_2 = 1/6 \frac{W}{m^2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۷۱)

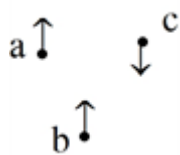
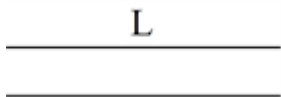
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۷۲)

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{9}{4} \times 10^{-6} = \frac{v}{4 \times 10^{14}} \Rightarrow v = \frac{9}{4} \times 10^8 \frac{m}{s} \xrightarrow{v = \frac{c}{n}} n = \frac{4}{3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۷۳)

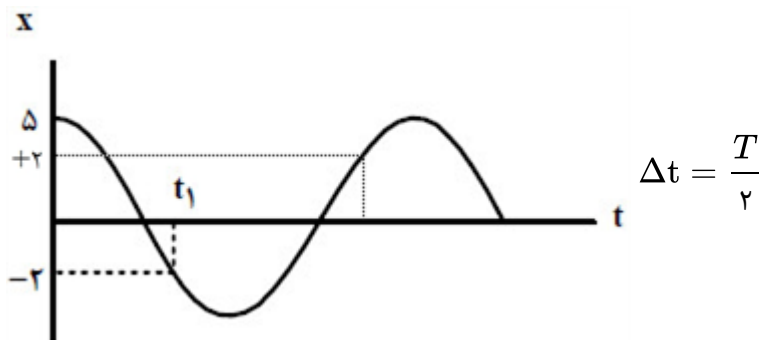
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۷۴)

$$\Delta x = \frac{L}{v_{\text{هوای}}}} - \frac{L}{v_{\text{فلزی}}} \Rightarrow \Delta x = \frac{v_{\text{فلزی}} \times v_{\text{هوای}}}{v_{\text{فلزی}} - v_{\text{هوای}}} \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{v_1 - v_2}{v_1 v_2} L$$

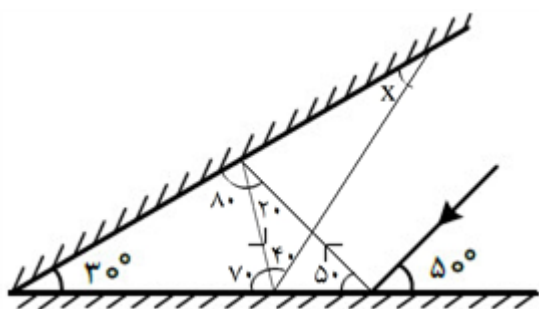


گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تندی ذرات a و b با هم برابر است. (۱۷۵)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۷۶)



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۷۷)



$$x = 180 - (30 + 70 + 40) = 40^\circ$$

$$c = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow T = \frac{3}{3 \times 10^8} = 10^{-8} s = 10 \text{ ns}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۷۸)

$$t = 6 \cdot \text{ns} = 6T \Rightarrow \Delta x = 6\lambda$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۷۹)

$$A = 6 \text{ cm}, T = 0.4 \text{ s}$$

$$t_1 = 0.1 = \frac{T}{4} \Rightarrow V_1 = V_{\max} = A\omega = \frac{6}{10} \times \frac{2\pi}{0.4} = 0.3\pi$$

$$t_2 = 0.8 = 2T \Rightarrow v_2 = 0$$

$$|\bar{a}| = \left| \frac{V(0.8) - V(0.1)}{0.8 - 0.1} \right| = \left| \frac{0 - 0.3\pi}{0.7} \right| = \frac{3}{7}\pi$$

$$\begin{aligned} x_1 + A &= 50 \\ x_1 - A &= 40 \end{aligned} \Rightarrow x_1 = 45$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۸۰)

$$\omega^2 = \frac{k}{m} = \frac{200}{2} = 100$$

$$a = -\omega^2 x \Rightarrow 2 = -100x \Rightarrow x = -0.02 \text{ m} \Rightarrow -2 \text{ cm} \Rightarrow \text{طول فنر} = 45 - 2 = 42 \text{ cm}$$

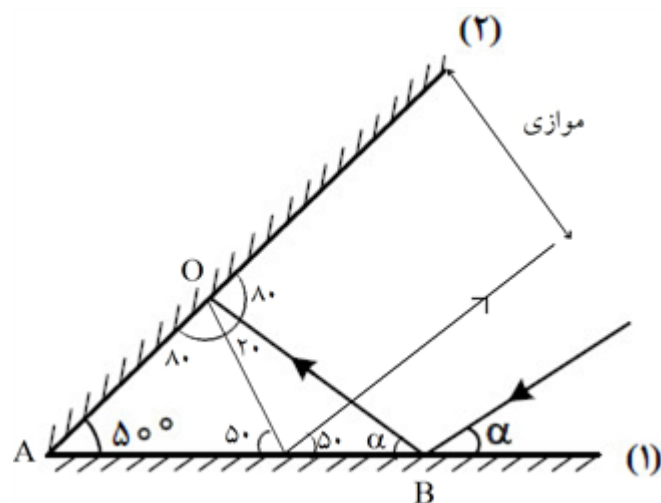
$$L = 2A \Rightarrow A = 2 \text{ cm}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۸۱)

$$V_{\max} = A\omega = 0.08\pi \xrightarrow{A=0.02} \omega = \frac{0.08\pi}{0.02} = 4\pi$$

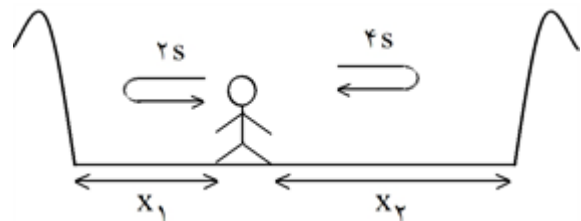
$$\text{لحظه تغییر جهت} \Rightarrow V = 0 \Rightarrow \alpha = \alpha_{\max} = \omega^2 A = 16\pi^2 \times 0.02 = 0.32\pi^2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۸۲)



$$\begin{aligned} \Delta OAB &\Rightarrow 80 + 20 + 50 + \alpha = 180 \\ &\Rightarrow \alpha = 30^\circ \end{aligned}$$

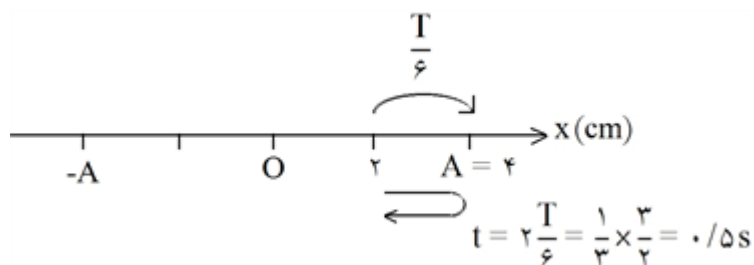
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون تندی صوت ثابت است: (۱۸۳)



$$\begin{aligned} \frac{x_1}{2} &= \frac{x_2}{4} \Rightarrow x_2 = 2x_1 \\ x_1 + x_2 &= 1020 \Rightarrow 3x_1 = 1020 \Rightarrow x_1 = 340 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\omega = \frac{4\pi}{3} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{3}{2} s$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸۴



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۸۵

$$V = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{243}{7800 \times 3 \times 10^{-6}}} = 100 \frac{m}{s}$$

$$V = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{100}{200} \times 100 = 50 \text{ cm} \Rightarrow \text{فاصله قله و دره متوالی} = \frac{\lambda}{2} = 25 \text{ cm}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{36}{20} = 1.8 s$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸۶

$$T = 2n \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow 1.8 = 2n \sqrt{\frac{L}{n^2}} \Rightarrow 0.9 = \sqrt{L} \Rightarrow L = 0.81 m = 81 \text{ cm}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow \frac{T_2}{1.8} = \sqrt{\frac{64}{81}} = \frac{8}{9} \Rightarrow T_2 = 1.28 s$$

$$T_2 = \frac{t_2}{n_2} \Rightarrow 1.28 = \frac{40}{n_2} \Rightarrow n_2 = 31$$

$$A = 5 \text{ cm}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به معادله داده شده: ۱۸۷

$$\omega = 20$$

$$E = K + U \Rightarrow E = K + \frac{2}{3}K \Rightarrow E = \frac{5}{3}K \Rightarrow \frac{1}{2}m\omega^2 = \frac{1}{2}mV^2$$

انرژی جنبشی ۵۰ درصد بیشتر از پتانسیل $K = 1/5 U \Rightarrow U = 2/3 K$

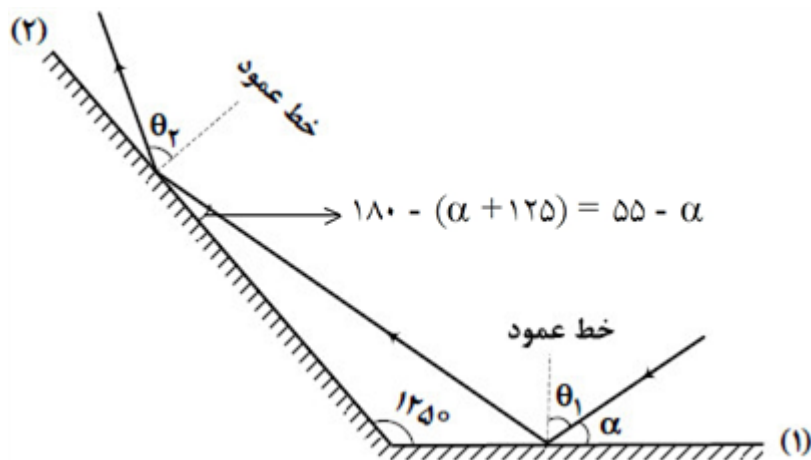
$$V = \sqrt{A^2 + \omega^2} = \sqrt{\frac{3}{5}}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در شکل سمت راست پرتوی ما پس از شکست از خط عمود شده $n_1 > n_2$ ۱۸۸

در شکل سمت چپ پرتوی ما پس از شکست به خط عمود نزدیک شده $n_1 < n_2$

$$\Rightarrow n_2 > n_1 > n_3$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۸۹



$$\theta_1 = 90 - \alpha$$

$$\theta_2 = 90 - (55 - \alpha)$$

$$\Rightarrow \theta_2 - \theta_1 = 15 = -55 + 2\alpha \Rightarrow \alpha = 35$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همواره امواج طولی کندتر از عرضها حرکت می‌کنند پس: ۱۹۰

$$t_{\text{طول}} - t_{\text{عرض}} = 50 \text{ s}$$

$$\frac{x}{4/8} - \frac{x}{8} = 50 \Rightarrow x = 600 \text{ m}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (اندازه‌گیری تندی شارش خون و دستگاه سونار) ۱۹۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۹۲

$$\beta = 10 \cdot \text{Log} \frac{I}{I_0} = 10 \cdot \text{Log} (2 \sqrt{10} \times 10^5) = 10 \left[\text{Log} 2 + \text{Log} 10^{\frac{1}{2}} + \text{Log} 10^5 \right]$$

$$\Rightarrow \beta = 10 \left[\frac{0.3}{10} + \frac{0.5}{10} + 5 \right] = 58 \text{ dB}$$

$$A = 4 \text{ cm}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۹۳

$$x = 2 \text{ cm} \xrightarrow{|a| = \omega^2 x} \frac{x^2}{2} = \omega^2 \left(\frac{2}{100} \right) \Rightarrow \omega^2 = 25\pi^2 \Rightarrow \omega = 5\pi \text{ rad}$$

$$v_m = A\omega = \left(\frac{4}{100} \right) (5\pi) = \frac{x}{5} \frac{m}{s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹۴

$$P_{\text{max}} = mv_{\text{max}} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} \pi = 10^{-1} v_m \Rightarrow v_m = 2 \times 10^{-2} \pi \frac{m}{s}$$

$$E = \frac{1}{2} mv^2 = \left(\frac{1}{2} \right) (10^{-1}) (4 \times 10^{-2} \pi^2) = 2 \times 10^{-5} \pi^2 = 20 \pi^2 \mu\text{J}$$

$$E = U + K = 20 \text{ mJ}$$

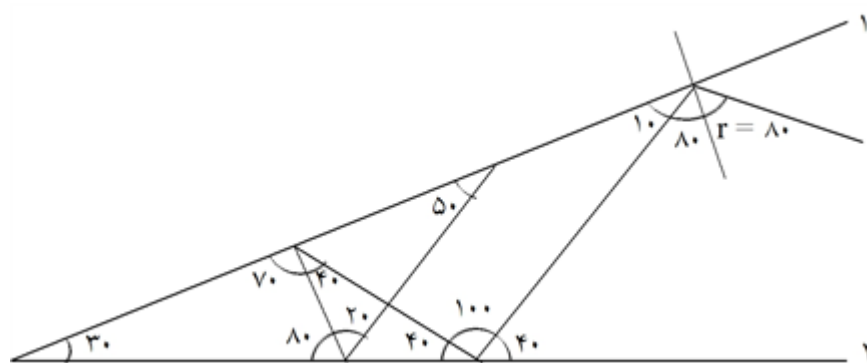
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹۵

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \Rightarrow 20 \times \cancel{\omega^2} = \frac{1}{2} \times 0.1 \times \cancel{\omega^2} \times \cancel{\omega^2} \omega^2$$

$$\omega^2 = \frac{20}{0.05} = 400 \Rightarrow \omega = \sqrt{400 \pi^2} = 20\pi$$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{20\pi}{2\pi} = 10 \text{ Hz}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۹۶



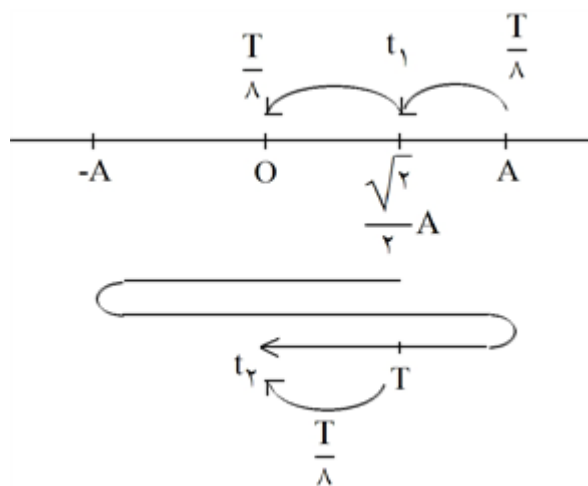
$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow T = 4 \text{ s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹۷

$$t_1 = 0.5 \text{ s} \Rightarrow \frac{t_1}{T} = \frac{1/2}{4} = \frac{1}{8} \Rightarrow t_1 = \frac{T}{8}$$

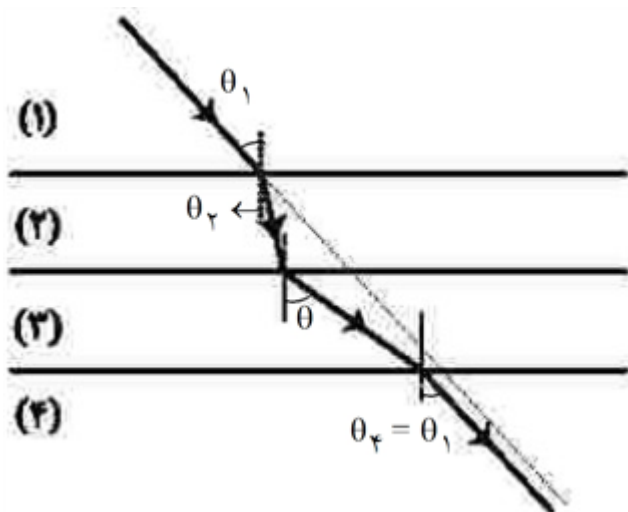
$$\Delta t = 4/5 \text{ s} \Rightarrow \frac{\Delta t}{T} = \frac{4/5}{4} = \frac{1}{5} \Rightarrow \Delta t = T + \frac{T}{5}$$

از A' تا O هم شتاب و هم سرعت هر دو مثبت هستند.



$$t' = \frac{T}{4} = 1 \text{ s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۹۸



$$\theta_3 > \theta_2 = \theta_1 > \theta_4$$

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow v_2 > v_1 > v_3$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا دوره تناوب را به دست می‌آوریم: ۱۹۹

$$4\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 0.5$$

$$\frac{t_1}{T} = \frac{\frac{1}{12}}{\frac{1}{2}} \Rightarrow t_1 = \frac{T}{6}$$

تندشونده زمانی است که علامت سرعت و شتاب یکسان باشد.

$$\frac{t_2}{T} = \frac{\frac{7}{6}}{\frac{1}{2}} = \frac{7T}{3}$$

$$T = \frac{12}{24}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به فرمول ضریب شکست نور داریم: ۲۰۰

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin 37}{\sin 30} = \frac{4}{5}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این که دوره تناوب ما ۰.۲ ثانیه می‌باشد: ۲۰۱

الف- اشتباه می‌باشد مسافتی که موج در هر ثانیه طی می‌کند، ۱۰ متر می‌باشد.

ب- صحیح است.

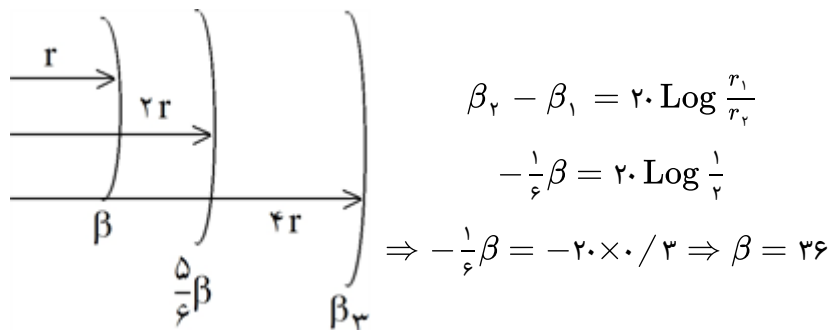
پ- اشتباه است. جابه جایی ذرات در ۰.۲ ثانیه برابر ۴ خواهد بود.

ت- صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. امواج مکانیکی مانند امواج صوتی برای انتشار به محیط مادی نیاز دارند. در حالی که امواج الکترومغناطیسی مانند سایر گزینه‌ها به محیط مادی نیاز ندارند و در خلأ منتشر می‌شوند. ۲۰۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زاویه انحراف در آینه‌های متقاطع با زاویه حاده 2α است. ۲(۵۰) = ۱۰۰. ۲۰۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۲۰۴)



$$\beta_r - \beta_r = 20 \cdot \text{Log} \frac{1}{2} \Rightarrow \beta_r - \frac{6}{5} \beta = -6 \Rightarrow \beta_r = 24 \text{ db}$$

$$\frac{\lambda}{2} = 5 \Rightarrow \begin{cases} \lambda = 10 \text{ cm} \\ V = 20 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \end{cases} \Rightarrow V = \lambda T \Rightarrow T = \frac{1}{2} \text{ s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۲۰۵)

$$\begin{cases} t = \frac{1}{2} \\ T = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow t = \frac{T}{2} \Rightarrow \text{مسافت } 10 \text{ cm به سمت راست می‌رود}$$

$$\Rightarrow \begin{matrix} x_1 = +2 \\ x_2 = -2 \end{matrix} \Rightarrow \Delta v = 6 \text{ cm}$$

$$\Delta t = \frac{T}{2} = \frac{1}{4} \Rightarrow V = \frac{6}{\frac{1}{4}} = 24 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

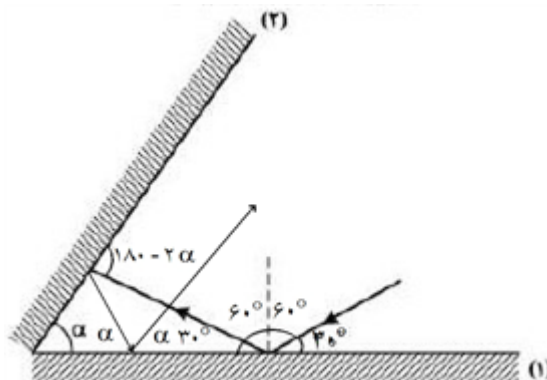
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۲۰۶)

$$x = -\frac{A}{2} \text{ تند شونده} \Rightarrow \phi = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow t = \frac{2T}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow T = \frac{1}{2} \text{ s}$$

$$\frac{t}{T} = \frac{2}{16} \Rightarrow t = \frac{3}{8} T \Rightarrow \phi = \frac{3\pi}{4}$$

$$\frac{U}{E} = \text{Cos}^2 \phi = \text{Cos}^2 \frac{3\pi}{4} = \frac{1}{2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۲۰۷)



$$20 + \alpha + (180 - 2\alpha) + 180 - 360 + 4\alpha = 180 \Rightarrow \alpha = 50$$

$$\frac{5}{4}\lambda = 10 \Rightarrow \lambda = 8 \text{ cm}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۲۰۸)

$$\lambda = \frac{v}{f} \Leftrightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{4}{8 \times 10^{-2}} = 50 \Rightarrow T = \frac{1}{50} \text{ s} \quad N = \frac{1}{\frac{1}{50}} = 50 \text{ دور}$$

هر دور ۴ دامنه پس ۵۰ دامنه طی شده $1/5$

$$A = \frac{1/5}{50} = 0.002 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

$$1) V = \lambda f \Rightarrow 450 = \frac{3}{2}\lambda \Rightarrow \lambda = 300 \text{ nm}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۲۰۹)

$$3 \times 10^8 = 300 \times 10^{-9} f \Rightarrow f = 10^{15} \text{ Hz} \Rightarrow$$

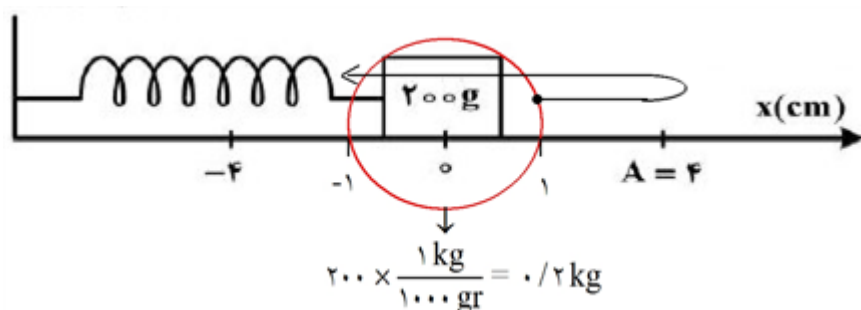
یک نوسان 10^{-15} s طول می‌کشد. درست است.

(۲) غلط است.

$$3) V \cdot x t \Rightarrow 3 \times 10^8 = x \times 1 \Rightarrow x = 0.3 \text{ nm}$$

$$4) \lambda = 300 \text{ nm}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۲۱۰)



$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

$$2 = \frac{T}{2} \Rightarrow T = 4 \text{ s}$$

یعنی $2A$ را طی کرده یعنی $\frac{T}{2}$ طول کشیده پس داریم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \omega^2 = \frac{10}{4}$$

$$E = \frac{1}{2} \times 0.2 \times \frac{10}{4} \times 16 \times 10^{-4} = 0.4 \text{ mg}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۲۱۱)

$$E = \frac{hc}{\lambda}, 2\lambda = 50 \Rightarrow \lambda = 25 \mu\text{m}$$

$$E = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{25 \times 10^{-6}} = 0.48 \times 10^{-1} = 4.8 \times 10^{-2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۱۲

$$p + |q| = ۳۰ \text{ cm}$$

$$m = \frac{|q|}{p} = \frac{۱}{۳} \Rightarrow p = ۳|q| \Rightarrow ۴q = -۳۰ \Rightarrow \begin{cases} q = -۷/۵ \text{ cm} \\ p = ۲۲/۵ \text{ cm} \end{cases}$$

$$\frac{۱}{p} + \frac{۱}{q} = \frac{۱}{f} \Rightarrow \frac{۱}{۲۲/۵} - \frac{۱}{۷/۵} = \frac{۱}{f} \Rightarrow f = -۱۱/۲۵ \text{ cm} \Rightarrow R = -۲۲/۵ \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{فاصله جسم تا مرکز آینه} = p + |R| = ۲۲/۵ + |-۲۲/۵| = ۴۵ \text{ cm}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۱۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۱۴

$$V = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow \lambda f = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow \left(\frac{۲}{۱۰}\right)(۶۰۰) = \sqrt{\frac{۳۶}{۱۰۰۰ \times A}} \Rightarrow ۱۲۰ \times ۱۲۰ = \frac{۳۶}{۱۰۰۰ A}$$

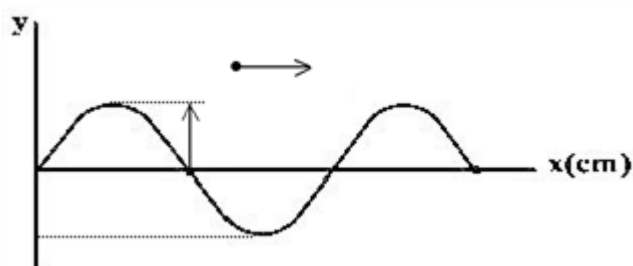
$$\Rightarrow A = \frac{۳۶}{۱۲ \times ۱۲ \times ۱۰^۶} = \frac{۱}{۴} \times ۱۰^۶ \text{ m}^2 = ۰/۲۵ \text{ mm}^2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۱۵

$$\begin{cases} \frac{۳}{۲} \lambda = ۱۵ \Rightarrow \lambda = ۱۰ \text{ cm} \\ \lambda = TV \Rightarrow T = \frac{۱۰}{۳} = ۰/۵ \text{ s} \end{cases}$$

$$\Delta t = \left(t_1 + \frac{۹}{۴}\right) - t_1 = \frac{۹}{۴} \text{ s}$$

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{9/4}{1/2} \Rightarrow \Delta t = \frac{9T}{2} = 4T + \frac{T}{2}$$



نقطه‌ی M در حال حرکت به بالا است.

در هر دوره نوسانگر ۲ بار تغییر جهت می‌دهد بنابراین تعداد تغییر جهت در مدت زمان $\frac{۹T}{۲}$ s برابر است با:

$$۴(۲) + ۱ = ۹$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حداقل زمانی که طول می‌کشد انرژی جنبشی از صفر به 40 mJ (همان E) برسد برابر $\frac{T}{4}$ است.

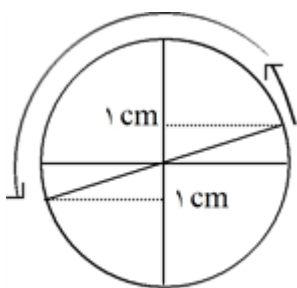
دقت گردد در نقطه $x = \frac{\sqrt{2}}{2} A$ که $U = K = 20$ است انرژی مکانیکی برابر 40 mJ خواهد بود ($E = K + U$) و

می‌دانیم $E = K_{\max}$ می‌باشد پس $\frac{T}{4}$ زمان لازم است تا انرژی جنبشی از صفر به 40 mJ برسد. (یعنی از A به مبدأ تعادل)

$$\frac{T}{4} = 0.5 \Rightarrow T = 2 \text{ s}, W = \frac{2\pi}{T}$$

$$V_{\max} = AW = (0.2) \left(\frac{2\pi}{2} \right) = \frac{\pi}{5} \text{ m/s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

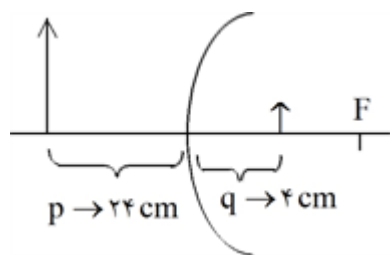


$$\Delta t = \frac{T}{4} \quad \Delta t = 0.1 \text{ s}$$

$$f = 5 \text{ Hz} \Rightarrow T = \frac{1}{5} = 0.2$$

$$t = \frac{T}{2} = \frac{1}{10} \text{ s}$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فرمول در آینهی محدب:

f ثابت است ← حالت دوم حالت اول

فاصله جسم از آینه در حالت دوم: $p + 24$

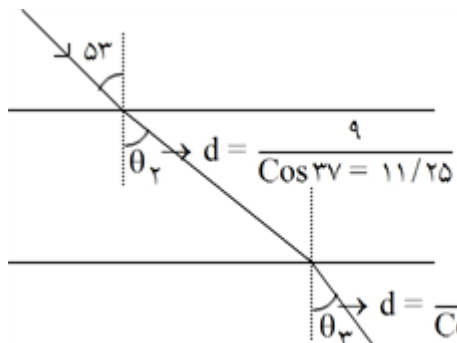
$$\frac{1}{p} - \frac{1}{12} = \frac{1}{p \times 24} - \frac{1}{16} \Rightarrow p = 24$$

فاصله تصویر از آینه در حالت دوم: $12 + 4 = 16$

$$\text{جایگذاری فرمول اصلی: } \frac{1}{24} + \frac{1}{p} = \frac{1}{12} \Rightarrow f = 24 \text{ cm}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۲۰



$$\left. \begin{aligned} n_1 \sin \theta_1 &= n_2 \sin \theta_2 \\ 1 \times \sin 53^\circ &= \frac{4}{3} \sin \theta_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \theta_2 = 37^\circ$$

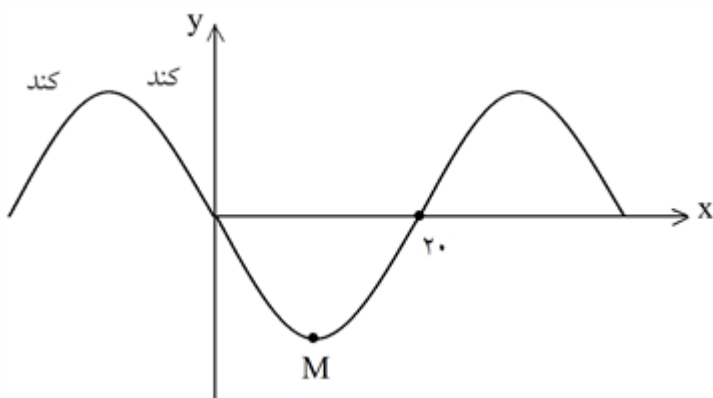
$$\left. \begin{aligned} n_1 \sin \theta_1 &= n_2 \sin \theta_2 \\ 1 \times \sin 53^\circ &= \frac{1}{\sqrt{2}} \sin \theta_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \theta_2 = 45^\circ$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta t_1 &= \frac{d}{v} = \frac{d}{\frac{c}{n}} = \frac{11/25 \times 10^{-2}}{\frac{3 \times 10^8}{3}} = 50 \text{ ns} \\ \Delta t_2 &= \frac{d}{v} = \frac{d}{\frac{c}{n}} = \frac{12/\sqrt{2} \times 10^{-2}}{\frac{3 \times 10^8}{1.414}} = 48 \text{ ns} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 50 + 48 = 98 \text{ ns}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۲۱

$$f = \frac{V}{\lambda} = \frac{2}{0.4} = 5 \Rightarrow T = \frac{1}{5}$$

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{0.25 - 0.25}{\frac{1}{5}} = 0.5 \Rightarrow \frac{T}{2} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = \frac{5T}{4} \\ t_2 = \frac{\sqrt{T}}{4} \end{cases}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۲۲

$$B_2 - B_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log 10^3 = 30 \text{ dB}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۳

$$\left. \begin{aligned} E &= K_{\max} = 0.8 \\ V &= 0.4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow E = K + V \Rightarrow K = E - V = 0.4$$

$$K = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow 0.4 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times 0.1 V^2 \Rightarrow V = 4 \sqrt{5} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۲۲۴)

$$\Delta t = 4 \frac{T}{\lambda} = \frac{T}{2} = \frac{4}{2} = 2s$$

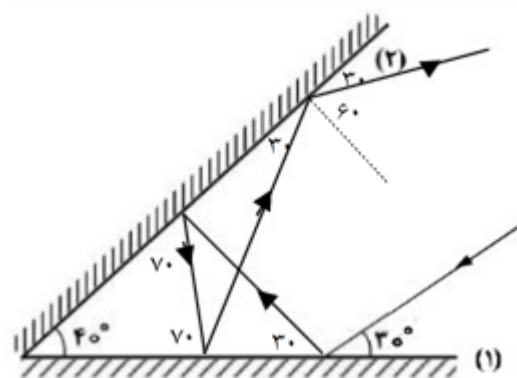
$$f = \frac{1}{4} \Rightarrow T = 4s$$

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \frac{\text{cm}}{s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در لحظه‌ی برابری انرژی جنبشی و پتانسیل داریم: (۲۲۵)

$$V = \frac{\sqrt{2}}{2} V_{\max} = \frac{\sqrt{2}}{2} A \omega = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 5 \times \frac{2\pi}{0.1} = 50\pi\sqrt{2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به قوانین بازتاب و رسم پرتوهای عمود (۲۲۶)



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مدت زمان داده شده به اندازه نصف دوره تناوب می‌باشد که هر ذره از محیط در این مدت زمان به اندازه‌ی $2A$ مسافت طی می‌کنند. (۲۲۷)

$$\lambda = 5\text{cm} = TV \Rightarrow T = 0.25 \Rightarrow \frac{t}{T} = \frac{1}{4} \Rightarrow t = \frac{T}{4} \Rightarrow x = 2A = 2 \times 2 = 4\text{cm}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بسامد از مشخصات منبع می‌باشد و با تغییر محیط ثابت باقی می‌ماند. بنابراین بسامد پرتو در هوا با محیط چشم یکسان است. (۲۲۸)

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow f = \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{-7}} = 5 \times 10^{14}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow v = 45 \times 10^{-8} \times 5 \times 10^{14} = 2.25 \times 10^7$$

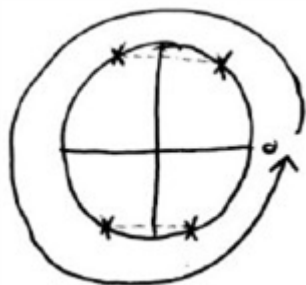
از طرفی در زجاجیه چشم داریم:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۲۲۹)

$$\Delta t = \frac{T}{4} \Rightarrow \Delta x_{\max} = 2A \cos \frac{\pi}{4} = \sqrt{2}A = 4\sqrt{2}$$

4 cm

۲۳۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



۲۳۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی دوره‌ی آونگ داریم: $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{L_2}{g}}}{2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}}} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \xrightarrow{L_2 = \frac{1}{2}L_1} \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۲۳۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{f_B}{f_A} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{l_A}{l_B}} \qquad \frac{T_A}{T_B} = \frac{5}{4} = \sqrt{\frac{l_A}{l_B}} \Rightarrow \frac{l_A}{l_B} = \frac{25}{16}$$

۲۳۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$n = \frac{c}{v} = 2, \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}}{\sin r} = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin r = 1 \Rightarrow r = 90^\circ \Rightarrow D = 60^\circ$$

۲۳۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فوتون‌های انتقالی از $n = 2$ به $n = 1$ (سری لیمان) و $n = 3$ به $n = 2$ (سری بالمر) در محدوده فرورسرخ نیستند. در نتیجه فقط انتقال از $n = 4$ به $n = 3$ و انتقال از $n = 5$ به $n = 4$ قابل قبول است. (۲ فوتون)

۲۳۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

تبدیل الکترون ولت به ژول

$$P = \frac{E}{t} = \frac{nhc}{\lambda t} = \frac{3 \times 10^{21} \times 1240}{248 \times 60} \times \frac{1}{6} \times 10^{-19} \Rightarrow P = 40 \text{ W}$$

۲۳۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) هسته‌ها در واکنش‌های هسته‌ای برانگیخته می‌شوند.

(۲) جرم هسته از مجموع نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده‌اش کمتر است.

(۳) انرژی نوکلئون‌های درون هسته کوانتیده است و نمی‌توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند.

$$\frac{1}{\lambda_1} = R \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{36} \right) \Rightarrow \lambda_1 = \frac{900}{11R}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۲۳۷)

$$\frac{1}{\lambda_r} = R \left(\frac{1}{25} - 0 \right) \Rightarrow \lambda_r = \frac{25}{R}$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_r} = \frac{36}{11}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۲۳۸)

$$pt = n \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow n = \frac{\cancel{6.63} \times \cancel{10^{-34}} \times \cancel{3} \times \cancel{10^{16}} \times \cancel{6.0} \times 10^{20}}{\cancel{6.63} \times \cancel{2} \times \cancel{10^{-28}}} = 1/2 \times 10^{20}$$

$$\frac{E_1}{E_r} = \frac{\lambda_r}{\lambda_1} = \frac{600}{400} = 1/5$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۲۳۹)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۲۴۰)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{1200} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n'+3)^2} \right) \Rightarrow \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n'+3)^2} \right) = \frac{1}{12}$$

$\Rightarrow n' = 3$ پاشن ۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۲۴۱)

$$n = \frac{t}{T} = \frac{16}{8} = 2 \Rightarrow N_{\text{باقیمانده}} = \frac{N_0}{2^n} = \frac{N_0}{4} \times 100 = 25 \text{ درصد}$$

$$\frac{242}{94} Pu \Rightarrow \frac{4}{2} \alpha + \frac{A}{Z} Y \Rightarrow A = 242 - 4 = 238$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۲۴۲)

$$\Delta E = E_R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) = hf$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۲۴۳)

$$13/6 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right) = 4 \times 10^{-15} f \Rightarrow \frac{13/6 \times 3}{16} = 4 \times 10^{-15} f \Rightarrow f = 6/375 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$r_r = 16r_1 \Rightarrow r_r = 16 \times 52/9 = 846/9$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۲۴۴)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۲۴۵)

$$m \xrightarrow{T} \frac{m}{2} \xrightarrow{T} \frac{m}{4} \xrightarrow{T} \frac{m}{8} \xrightarrow{T} \frac{m}{16} \xrightarrow{T} \frac{m}{32} \xrightarrow{T} \frac{m}{64}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۲۴۶)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{49} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{33}{16 \times 49} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{1600 \times 49}{33} = 2376 \text{ nm}$$

$$hf = 4 \times 10^{-15} \times 2/55 \times 10^{15} = 10/2 = E_r - E_1$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۲۴۷)

$$\frac{N_o}{\lambda} = \frac{N_o}{\lambda^n} \Rightarrow \lambda^n = \lambda \Rightarrow n = 3 = \frac{24}{T} \Rightarrow T = 8 \text{ روز}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. **۲۴۸**

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. **۲۴۹**

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{40}{441} = \frac{1}{n^2} = \frac{1}{(n' + 4)^2} \Rightarrow n' = 3; n = 7$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. **۲۵۰**

$$\left. \begin{array}{l} \text{-----} \\ \downarrow \lambda \text{ max} \\ \text{-----} \end{array} \right\} \begin{array}{l} n = 5 \\ n = 4 \end{array} \quad hf_1 = 0.544 - (-0.185) = 0.729 \text{ eV}$$

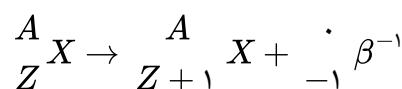
$$hf_2 = 10.2 \text{ eV} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{-----} \\ \lambda \text{ min} \downarrow \\ \text{-----} \end{array} \right. \begin{array}{l} n = 2 \\ n = 1 \end{array} \quad hf_2 - hf_1 \approx 9.456 \text{ eV} \approx 15/8 \times 10^{-19} \text{ J}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. **۲۵۱**

$$r_n = a \cdot n^2 \Rightarrow \frac{rn_2}{rn_1} = \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^2 = \frac{25}{4}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. **۲۵۲**

$$\Delta E = E_5 - E_2 = -0.544 - (-3/4) = 2/856 \text{ eV}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. **۲۵۳**

$$n_u = 5 \Rightarrow n_L = 4$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. **۲۵۴**

$$n_u = 2 \Rightarrow n_L = 1$$

$$-0.544 \text{ eV} \text{ ----- } n = 5$$

$$-0.185 \text{ eV} \text{ ----- } n = 4$$

$$-1.51 \text{ eV} \text{ ----- } n = 3$$

$$-3/4 \text{ eV} \text{ ----- } n = 2$$

$$-13/6 \text{ eV} \text{ ----- } n = 1$$

$$\lambda_1 - \lambda_2 = 3930/64 \approx 3931 \text{ nm}$$

$$\Delta E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

$$-0.544 + 0.185 = \frac{1240}{\lambda_1} \Rightarrow \lambda_1 = 4052/2$$

$$-3/4 + 13/6 = \frac{1240}{\lambda_2} \Rightarrow \lambda_2 = 121/56$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. **۲۵۵**

(۲) مدل اتمی بور فقط برای اتم‌های هیدروژن گونه درست است.

(۳) طبق مدل اتمی رادرفورد، اتم دارای هسته‌ای چگال در مرکز اتم است.

(۴) مدل اتمی بور نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح دهد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. **۲۵۶**

$$\frac{A}{Z}X \rightarrow \frac{4}{2}\alpha + \frac{1}{-1}\beta + \frac{1}{+1}\beta + \frac{A'}{Z'}y$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۲۵۷)

$$A' = A - 4$$

$$Z' = Z - 2 \rightarrow y \text{ تعداد نوترون های } y = A' - Z' = A - 4 - Z + 2 \xrightarrow{A=2Z} Z - 2$$

$$\text{تعداد پروتون ها - تعداد نوترون ها} = Z - 2 - Z + 2 = 0$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۲۵۸)

$$n = 5 \xrightarrow{\text{بیشترین انرژی}} n = 1 \Rightarrow \frac{E_R}{1^2} - \frac{E_R}{5^2} = \frac{24E_R}{25}$$

$$n = 5 \xrightarrow{\text{کمترین انرژی}} n = 4 \Rightarrow \frac{E_R}{4^2} - \frac{E_R}{25} = \frac{9E_R}{16 \times 25}$$

$$13/6 \text{ eV}$$

↑

$$\text{سوال} \Rightarrow \frac{24E_R}{25} - \frac{9E_R}{16 \times 25} = 12/75$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. افزایش شدت نور به معنی افزایش تعداد فوتون های تابیده شده به سطح فلز می باشد و از آنجایی که هر فوتون تنها با یک الکترون برهم کنش می کند، پس تعداد فوتون های تابیده شده ربطی به انرژی ندارد. (۲۵۹)

$$n_L = 1 \quad n_U = 5$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۲۶۰)

$$hf = E_U - E_L \Rightarrow f = \frac{-0.544 - (-13/6)}{4 \times 10^{-15}} = 3/264 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۲۶۱)

$$f_2 - f_1 = \frac{c}{\lambda_2} - \frac{c}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{\frac{25}{24} \times 10^{14}}{3 \times 10^8} = \frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1} = \frac{35}{72} (\mu\text{m})^{-1}$$

$$4) \begin{matrix} n' = 2 \\ n = 3 \end{matrix} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{10} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = \frac{1}{72} (\text{nm})^{-1} = \frac{25}{18} (\mu\text{m})^{-1}$$

$$\begin{matrix} n' = 2 \\ n = 4 \end{matrix} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = \frac{1}{10} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right) = \frac{3}{160} (\text{nm})^{-1} = \frac{15}{8} (\mu\text{m})^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{15}{8} - \frac{25}{18} = \frac{70}{\lambda(18)} = \frac{35}{72} (\mu\text{m})^{-1}$$

$$n' = 3 \Rightarrow \begin{cases} n = 4 \text{ کمترین بسامد} \\ n = \infty \text{ بیشترین بسامد} \end{cases}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۶۲

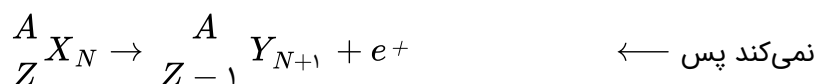
$$\frac{1}{\lambda} = \frac{f}{c} \times 10^{-9} = R \cdot \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right)$$

$$f_1 = 3 \times 10^8 \times 10^9 \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right) = 3 \times 10^{15} \times \frac{7}{48} = \frac{7}{16} \times 10^{15}$$

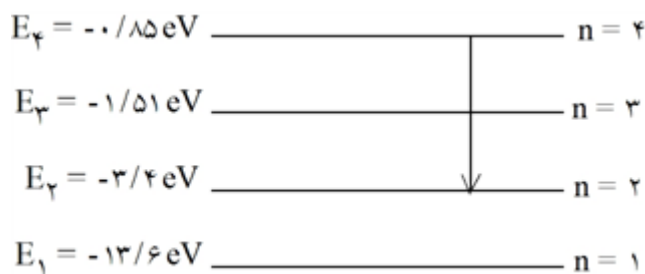
$$f_2 = 3 \times 10^{15} \left(\frac{1}{9} - 0 \right) = \frac{1}{3} \times 10^{15}$$

$$f_2 - f_1 = 1/875 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در واپاشی β^+ ، یک پروتون، تبدیل به یک نوترون و یک پوزیترون می‌شود و عدد جرمی تغییر ۲۶۳



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۶۴

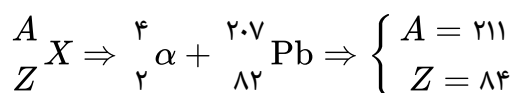


$$\Delta E = hf = \frac{4/0.8 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 2/55 \text{ eV}$$

$$\Delta E_{(4 \rightarrow 2)} = -0.85 + 3/4 = 2/55 \text{ eV}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n = 4 \\ n' = 2 \end{cases}$$

$$r_n = a \cdot n^2 = a \cdot 16 \Rightarrow \frac{r_n}{a} = 16$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۶۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به فرمول طول موج رشته‌ای داریم: ۲۶۶

$$f = cR \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) = \frac{3}{4}$$

$$\frac{1}{\lambda_1} = \frac{R \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{36} \right)}{R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{36} \right)} = \frac{5}{32} \Rightarrow \frac{32}{5}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۶۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دومین برانگیختگی مربوط به رشته‌ی $n = 3$ می‌باشد. ۲۶۸

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{E_R}{n^2}}{\frac{E_R}{1}} = \frac{E_R}{9} = \frac{1}{9}$$

$$E_r = \frac{-E_R}{r^2} = \frac{-13/6}{4} = -3/4 \text{ eV}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۶۹

$$E_f = \frac{-E_R}{r^2} = \frac{-13/6}{16} = -0.8125 \text{ eV}$$

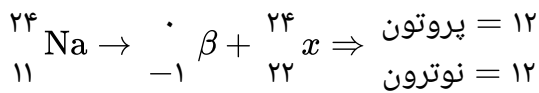
$$\Delta E = 2/55 \text{ eV} \Rightarrow \begin{matrix} n_1 = 2 \Rightarrow r_1 = 4 \\ n_2 = 4 \Rightarrow r_2 = 16 \end{matrix} \Rightarrow r_2 - r_1 = 12$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۷۰

$$f = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow 2/5 \times 10^{14} = \frac{3 \times 10^8}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{3 \times 10^8}{2/5 \times 10^{14}} = \frac{6}{5} \times 10^{-6}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{5}{6} \times 10^6 = 10^{-2} \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+3)^2} \right) \Rightarrow n = 3 \text{ پاشن ۳}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۷۱



$$V = \lambda f = C \Rightarrow \lambda = \frac{3 \times 10^8}{\frac{1}{3} \times 10^{15}} = \frac{900}{1} \text{ nm}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۷۲

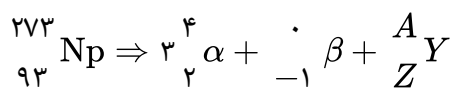
$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n')^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{900} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow n = 3$$

پس دومین خط لیمان است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر از ۵ به ۴ بیاید، کمترین انرژی فوتون گسیلی را داریم. ۲۷۳

$$E_\delta - E_f = hf \Rightarrow -0.544 - (-0.850) = 4 \times 10^{-14} f \Rightarrow 0.306 = 4 \times 10^{-14} f$$

$$f = \frac{3.06 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-15}} = 76/5 \text{ THz}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۷۴

$$\begin{cases} 273 = 12 + A \Rightarrow A = 225 \\ 93 = 6 - 1 + Z \Rightarrow Z = 88 \end{cases}, A = Z + N \Rightarrow N = 137$$

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۷۵

$$E_{\min} = W. \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = W.$$

$$\Rightarrow \frac{6/6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda} = 2/5 \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow \lambda = 1/23 \times 10^{-6} \text{ m}$$

در طیف امواج فرابنفش قرار دارد. $\lambda = 123 \text{ nm}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در واپاشی گاما، جنس اتم تغییری نمی‌کند. ۲۷۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۷۷

$$E = Pt = nhf \Rightarrow ۳۳ \times ۶۰ = n \times ۶ / ۶ \times ۱۰^{-۲۴} \times ۶ \times ۱۰^{۱۴}$$

$$n = ۵ \times ۱۰^{۲۱}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۷۸

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^r} - \frac{1}{n^s} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = \frac{1}{۱۰۰} \left(\frac{1}{۹} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda_{\min} = ۹۰۰ \text{ nm} = ۰.۹ \mu\text{m}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = \frac{1}{۱۰۰} \left(\frac{1}{۹} - \frac{1}{۱۶} \right) \Rightarrow \lambda_{\max} = ۲ \mu\text{m}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۷۹

$$h_f = W + K$$

$$K_{\max} = h_f - W_O \Rightarrow ۵ / ۱ \times ۱۰^{-۱۹} = ۶ / ۶ \times ۱۰^{-۲۴} \times ۱ / ۵ \times ۱۰^{۱۵} - W_O \Rightarrow W_O = ۴ / ۸ \times ۱۰^{-۱۹} \text{ J}$$

$$K_{\max} = h_f - W_O = ۶ / ۶ \times ۱۰^{-۲۴} \times ۳ \times ۱۰^{۱۵} - ۴ / ۸ \times ۱۰^{-۱۹} = ۱ / ۵ \times ۱۰^{-۱۸} \text{ J}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۸۰

الف) صحیح است. پروتون‌ها و نوترون‌ها به ترتیب عدد اتمی و عدد جرمی (مجموع پروتون و نوترون) را تعیین می‌کنند که ویژگی‌های هسته را مشخص می‌کند.

ب) صحیح است. تعداد پروتون‌ها، هویت شیمیایی یک اتم و جایگاه در جدول تناوبی و ... را مشخص می‌کنند.

پ) غلط است. نوکلئون انرژی کوانتومی دارد و بازه‌های مشخصی است. کمیت پیوسته و دلخواه نیست.

ت) غلط است. الکترون‌ها برانگیخته می‌شوند، نه هسته‌ها.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۸۱

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n^r} - \frac{1}{n^s} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{۱۰۰} \left(\frac{1}{۶} - \frac{1}{n^r} \right) \Rightarrow \frac{1}{۱۲۰۰} = \frac{1}{۱۰۰} \left(\frac{1}{۹} - \frac{1}{n^r} \right) \Rightarrow n = ۶$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۸۲

$$\left. \begin{array}{l} hf - w. = K_{\max} \\ f = \frac{c}{\lambda} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} - w. = K_{\max}$$

$$K_{\max} = \frac{۴ \times ۱۰^{-۱۵} \times ۳ \times ۱۰^{۱۰}}{۱۵۰ \times ۱۰^{-۹}} - ۴ / ۵ = ۳ / ۵ \text{ eV}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به موازنه بار و جرم در دو طرف معادله و این که α ، β داریم: ۲۸۳

$$\begin{cases} A = A - ۸ + ۲(۴) + ۰ \\ Z = Z + ۲(۲) + ۴(-۱) \end{cases}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۸۴

$$E = -\frac{E_R}{n^r} \Rightarrow \left\{ \Delta E = E_R \left(۱ - \frac{1}{۹} \right) = \frac{۸E_R}{۹}, \Delta E' = E_R \left(\frac{1}{۱۶} - \frac{1}{۳۶} \right) = \frac{۵E_R}{۱۴۴} \Rightarrow \frac{\Delta E}{\Delta E'} = ۲۵ / ۶ \right.$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۸۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در واپاشی گاما تعداد نوکلئون‌ها ثابت است و هسته از حالت برانگیخته به حالت پایه می‌رود. ۲۸۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که طول موج پرتوهای وابسته به رشته پفوند در اتم هیدروژن، در محدوده‌ی موج‌های الکترومغناطیسی فرسرخ قرار دارد، بنابراین گزینه ۱ صحیح است. ۲۸۷

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴

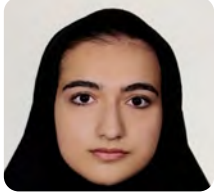
۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴

۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴
۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴
۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۷۶	۱	۲	۳	۴
۱۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۸۰	۱	۲	۳	۴
۱۸۱	۱	۲	۳	۴
۱۸۲	۱	۲	۳	۴
۱۸۳	۱	۲	۳	۴
۱۸۴	۱	۲	۳	۴
۱۸۵	۱	۲	۳	۴
۱۸۶	۱	۲	۳	۴
۱۸۷	۱	۲	۳	۴
۱۸۸	۱	۲	۳	۴
۱۸۹	۱	۲	۳	۴
۱۹۰	۱	۲	۳	۴
۱۹۱	۱	۲	۳	۴
۱۹۲	۱	۲	۳	۴

۱۹۳	۱	۲	۳	۴
۱۹۴	۱	۲	۳	۴
۱۹۵	۱	۲	۳	۴
۱۹۶	۱	۲	۳	۴
۱۹۷	۱	۲	۳	۴
۱۹۸	۱	۲	۳	۴
۱۹۹	۱	۲	۳	۴
۲۰۰	۱	۲	۳	۴
۲۰۱	۱	۲	۳	۴
۲۰۲	۱	۲	۳	۴
۲۰۳	۱	۲	۳	۴
۲۰۴	۱	۲	۳	۴
۲۰۵	۱	۲	۳	۴
۲۰۶	۱	۲	۳	۴
۲۰۷	۱	۲	۳	۴
۲۰۸	۱	۲	۳	۴
۲۰۹	۱	۲	۳	۴
۲۱۰	۱	۲	۳	۴
۲۱۱	۱	۲	۳	۴
۲۱۲	۱	۲	۳	۴
۲۱۳	۱	۲	۳	۴
۲۱۴	۱	۲	۳	۴
۲۱۵	۱	۲	۳	۴
۲۱۶	۱	۲	۳	۴
۲۱۷	۱	۲	۳	۴
۲۱۸	۱	۲	۳	۴
۲۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۲۴	۱	۲	۳	۴

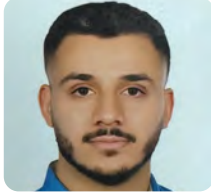
۲۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۲۹	۱	۲	۳	۴
۲۳۰	۱	۲	۳	۴
۲۳۱	۱	۲	۳	۴
۲۳۲	۱	۲	۳	۴
۲۳۳	۱	۲	۳	۴
۲۳۴	۱	۲	۳	۴
۲۳۵	۱	۲	۳	۴
۲۳۶	۱	۲	۳	۴
۲۳۷	۱	۲	۳	۴
۲۳۸	۱	۲	۳	۴
۲۳۹	۱	۲	۳	۴
۲۴۰	۱	۲	۳	۴
۲۴۱	۱	۲	۳	۴
۲۴۲	۱	۲	۳	۴
۲۴۳	۱	۲	۳	۴
۲۴۴	۱	۲	۳	۴
۲۴۵	۱	۲	۳	۴
۲۴۶	۱	۲	۳	۴
۲۴۷	۱	۲	۳	۴
۲۴۸	۱	۲	۳	۴
۲۴۹	۱	۲	۳	۴
۲۵۰	۱	۲	۳	۴
۲۵۱	۱	۲	۳	۴
۲۵۲	۱	۲	۳	۴
۲۵۳	۱	۲	۳	۴
۲۵۴	۱	۲	۳	۴
۲۵۵	۱	۲	۳	۴
۲۵۶	۱	۲	۳	۴

۲۵۷	۱	۲	۳	۴
۲۵۸	۱	۲	۳	۴
۲۵۹	۱	۲	۳	۴
۲۶۰	۱	۲	۳	۴
۲۶۱	۱	۲	۳	۴
۲۶۲	۱	۲	۳	۴
۲۶۳	۱	۲	۳	۴
۲۶۴	۱	۲	۳	۴
۲۶۵	۱	۲	۳	۴
۲۶۶	۱	۲	۳	۴
۲۶۷	۱	۲	۳	۴
۲۶۸	۱	۲	۳	۴
۲۶۹	۱	۲	۳	۴
۲۷۰	۱	۲	۳	۴
۲۷۱	۱	۲	۳	۴
۲۷۲	۱	۲	۳	۴
۲۷۳	۱	۲	۳	۴
۲۷۴	۱	۲	۳	۴
۲۷۵	۱	۲	۳	۴
۲۷۶	۱	۲	۳	۴
۲۷۷	۱	۲	۳	۴
۲۷۸	۱	۲	۳	۴
۲۷۹	۱	۲	۳	۴
۲۸۰	۱	۲	۳	۴
۲۸۱	۱	۲	۳	۴
۲۸۲	۱	۲	۳	۴
۲۸۳	۱	۲	۳	۴
۲۸۴	۱	۲	۳	۴
۲۸۵	۱	۲	۳	۴
۲۸۶	۱	۲	۳	۴
۲۸۷	۱	۲	۳	۴



مهديس رفيعی

اعضای مصنوعی و وسایل کمکی
علوم پزشکی ایران



شایان جعفری

دندانپزشکی
علوم پزشکی بندرعباس



نرگس مردانی

پرستاری
علوم پزشکی ایران



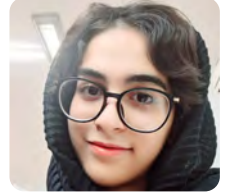
یاسینا نوروزی

پزشکی
جندی شاپور



هانیه مصدق

پرستاری
آزاد نیشابور



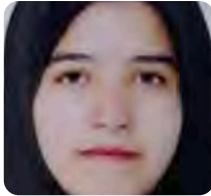
مهشید فاطمی

پزشکی
علوم پزشکی کاشان



مبینا گودرزی

تکنولوژی اتاق عمل
علوم پزشکی سبزوار



مأده نظری

تکنولوژی اتاق عمل
علوم پزشکی گرگان



ابوالفضل حسینی

دندانپزشکی
علوم پزشکی رشت



محمدحسین نظری

پزشکی
علوم پزشکی همدان



زهرا حمدي

علوم آزمایشگاهی
علوم پزشکی دزفول



ابراهیم هناره

دندانپزشکی
علوم پزشکی ارومیه



هستی عباسلو

هوشبری
علوم پزشکی رفسنجان



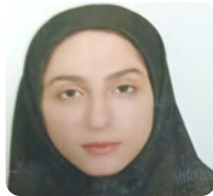
سارا مرادی

پرستاری
دانشگاه آزاد واحد شهرکرد



شنتیا زمانی

دندانپزشکی
علوم پزشکی شهید بهشتی



نگار دلاوری

پرستاری
آزاد رشت



سحر درخشان

پزشکی
آزاد نجف آباد



پریسا سادات موسوی

زیست شناسی سلولی و مولکولی
دانشگاه تهران



سوغند تیموری

پزشکی
علوم پزشکی کرمانشاه



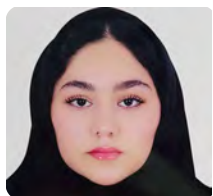
محدثه خان محمدی

تکنولوژی اتاق عمل
علوم پزشکی زنجان



محمدصفا مارمائی

پزشکی
علوم پزشکی گرگان



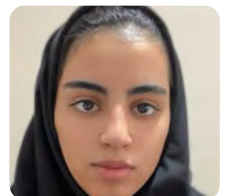
ملیکا ابراهیمی نژاد

دندانپزشکی
آزاد بروجرد



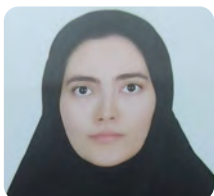
الینا بصیری

تکنولوژی اتاق عمل
علوم پزشکی همدان



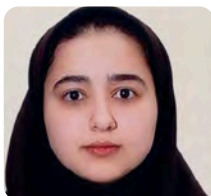
فاطمه حبیبی

پزشکی
علوم پزشکی سمنان



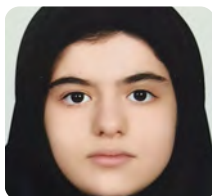
فاطمه محمد رحیمی

پرستاری
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند



زینب رنجبر

پرستاری
آزاد اسلامی واحد ساری



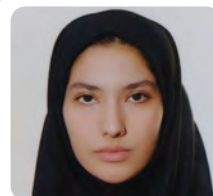
بهار اسلامی

پزشکی
علوم پزشکی رشت



محمدامین متین

پزشکی
علوم پزشکی دزفول



فاطمه شریفی پیرکوهی

فیزیوتراپی
دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور



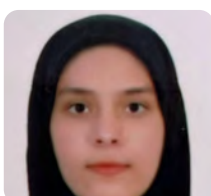
محمدفرحان کریمی

پرستاری
علوم پزشکی بابل



نرگس کلیج

پزشکی
علوم پزشکی سمنان



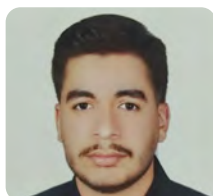
شایان جعفری

کار درمانی
علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی تهران



فاطمه میرزایی

پزشکی
علوم پزشکی زنجان



محمدرضا اسپرچانی

پزشکی
دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان



مینو رسولی

پزشکی
علوم پزشکی شیراز



ساناز جعفری

علوم تغذیه
علوم پزشکی اصفهان



فاطمه علی پناه

پزشکی
علوم پزشکی مازندران



الهه غلامپور

پزشکی
علوم پزشکی مازندران



عرشیا نادری

پزشکی
آزاد اسلامی واحد نجف آباد



هانیه اعتمادی

پرستاری
دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری



زهرا حمدی

پزشکی
علوم پزشکی زنجان



سحر قنبری

داروسازی
علوم پزشکی کرمان



سجاد قویدل

مهندسی صنایع
دانشگاه صنعتی اصفهان



نرگس دهاقین

داروسازی
علوم پزشکی همدان



امیرعلی جهانشاهی

داروسازی
علوم پزشکی مازندران



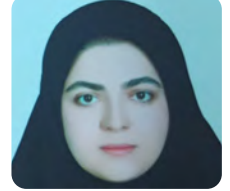
فاطمه رحمانی

دندانپزشکی
علوم پزشکی زنجان



پاریس یوسفی

پرستاری
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند



فرناز اقایبی

پرستاری
علوم پزشکی کاشان



محمد اکبری

مهندسی برق
دانشگاه صنعتی اصفهان



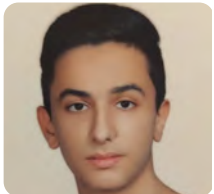
ثنا شریفی

آمار
دانشگاه علامه طباطبایی تهران



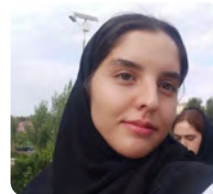
سوگند احمدی

مهندسی نفت
دانشگاه شیراز



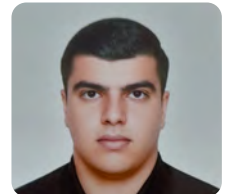
علی فتاح

مهندسی صنایع
دانشگاه یزد



مهتاب سلیمی

ریاضیات و کاربرد ها
دانشگاه الزهراء(س)



عرشیا شفیع زاده

مهندسی برق
شهید باهنر کرمان



مهسا یاری

بیم سنجی
دانشگاه شهید بهشتی تهران



محمد شیرزایی

مهندسی مکانیک
دانشگاه فردوسی مشهد



ماهان استرکی

مهندسی شیمی
دانشگاه صنعت نفت آبادان



یاس سنجرانی

مهندسی مکانیک
دانشگاه کاشان



کوثر صحتی

مهندسی معماری
دانشگاه خوارزمی تهران



حمید رضا بهزادی

مهندسی مکانیک
دانشگاه صنعتی شریف



مهلا الهی

مهندسی علم و مواد
دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل



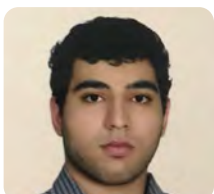
محمد هادی تاجیکی

مهندسی مکانیک
دانشگاه شهید رجایی



آرمن دارابی

مهندسی مکانیک
دانشگاه قم



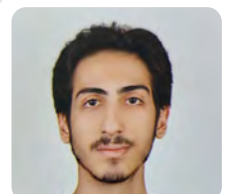
حامد لاوی

مهندسی شیمی
صنعتی نوشیروانی بابل



مبینا مروتی

حسابداری
دانشگاه تهران



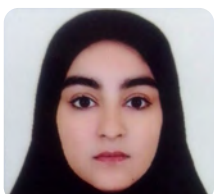
محمد حسن نوابی

مهندسی مکانیک
دانشگاه بوعلی همدان



ساره کریمی

اقتصاد
دانشگاه خوارزمی تهران



مبینا رودنی

حسابداری
دانشگاه زاهدان



زینب میرزائی

حسابداری
دانشگاه اراک



ایلید پورمهدی

سینما
دانشگاه دامغان



فهیمه امیری مقدم

نوازندگی موسیقی جهانی
دانشگاه تهران



نگار مشهدی

عکاسی
دانشگاه سمنان