

سوالات کنکوری فیزیک دوازدهم ریاضی - سری ۱

۱- اگر لوتسیم (${}^{176}_{71}Lu$) با گسیل بنای منفی پرتوزایی کند، هسته دختر کدام است؟

سراسری - ۱۴۰۳

$${}^{175}_{71}Hf \text{ (پ)}$$

$${}^{176}_{71}Hf \text{ (۱)}$$

$${}^{177}_{69}Tm \text{ (د)}$$

$${}^{176}_{69}Tm \text{ (س)}$$

۲- جسمی با سرعت ثابت بر مسیری 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

سراسری - ۱۴۰۳

کدام است؟

$$x = 3t - 4 \text{ (پ)}$$

$$x = 3t + 4 \text{ (۱)}$$

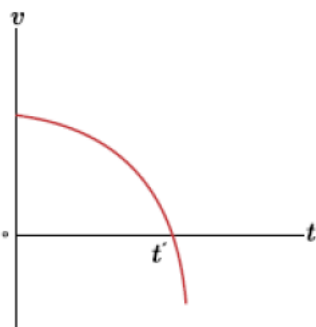
$$x = 2t - 4 \text{ (د)}$$

$$x = 2t + 4 \text{ (س)}$$

۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر سرعت

سراسری - ۱۴۰۳

متحرک v و شتاب آن a باشد، در بازه 0 تا t' کدام مورد درست است؟



$$a > 0 \text{ و } v > 0 \text{ (۱)}$$

$$a > 0 \text{ و } v < 0 \text{ (پ)}$$

$$a < 0 \text{ و } v > 0 \text{ (س)}$$

$$a < 0 \text{ و } v < 0 \text{ (د)}$$

۴- بسامد نوری در خلأ $10^{14} Hz$ است و طول موج آن در مایعی $\frac{9}{4} \mu m$ است. ضریب شکست

سراسری ۱۴۰۳

آن مایع چقدر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

$$\frac{4}{3} \text{ (د)}$$

$$\frac{3}{2} \text{ (س)}$$

$$\frac{5}{3} \text{ (پ)}$$

$$\frac{5}{4} \text{ (۱)}$$

۵- اگر ${}^{238}_{92}U$ واپاشی α انجام دهد کدام هسته، حاصل این واپاشی خواهد بود؟

خارج از کشور - ۱۴۰۲

$${}^{232}_{90}Th \text{ (د)}$$

$${}^{234}_{90}Th \text{ (س)}$$

$${}^{231}_{91}Pa \text{ (پ)}$$

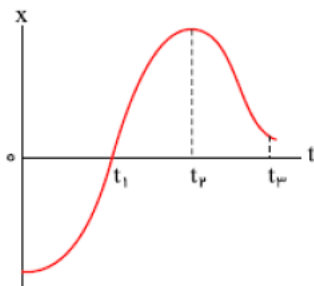
$${}^{235}_{92}U \text{ (۱)}$$

۶- در کدام واپاشی هسته‌ای، عدد اتمی یک واحد افزایش می‌یابد؟ خارج از کشور - ۱۴۰۲

- ① بتای منفی ② بتای مثبت ③ گاما ④ آلفا

۷- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. در کدام لحظه نشان داده شده، تندی

بیشتر است؟ خارج از کشور - ۱۴۰۲



① t_1

② t_2

③ t_3

④ $t = 0$

۸- بسامد اصلی یک تار ویولن به طول 20 cm برابر 500 Hz است. طول موج امواج صوتی گسیل

شده توسط تار، چند سانتی‌متر است؟ (سرعت صوت را در هوا $340\frac{m}{s}$ بگیرید.)

خارج از کشور - ۱۴۰۲

- ① ۸۰ ② ۶۸ ③ ۴۰ ④ ۳۴

۹- معادلهٔ تکانه - زمان جسمی در SI به صورت $p = (t^2 - 5t + 6)\vec{i}$ است. بزرگی نیروی

خالص متوسط وارد بر جسم در $t_1 = 1\text{ s}$ و $t_2 = 2/5\text{ s}$ را چند نیوتون است؟

خارج از کشور - ۱۴۰۲

- ① $\frac{5}{4}$ ② $\frac{7}{4}$ ③ $\frac{3}{2}$ ④ $\frac{7}{3}$

۱۰- در اتم هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موجی که الکترون تابش می‌کند تا به مدار n' برسد، 1600

نانومتر است. این نور در کدام ناحیه از طیف موج‌های الکترو مغناطیسی قرار دارد و n' چقدر است؟

خارج از کشور - ۱۴۰۲ ($R = 0.01\text{ (nm)}^{-1}$)

- ① فرابنفش - ۴ ② فرابنفش - ۲ ③ فروسرخ - ۴ ④ فروسرخ - ۲۰

۱۱- نیروی هسته‌ای بین نوکلئون‌ها خارج از کشور - ۱۴۰۲

① با مربع فاصلهٔ بین دو نوکلئون نسبت عکس دارد.

② متناسب با تعداد نوکلئون‌های هسته، افزایش می‌یابد.

③ کوتاه‌برد است و تنها در فاصله‌ای کوچک‌تر از ابعاد هسته اثر می‌کند.

④ بین دو پروتون از نوع دافعه و بین پروتون و نوترون از نوع جاذبه است.

۱۲- طول موج یک موج الکترومغناطیسی ۳ متر است. مسافتی که این موج در مدت 60 ns طی می کند، چند برابر طول موج است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)
خارج از کشور - ۱۴۰۲

① ۶

② ۴

③ ۳

④ ۲

۱۳- کدام مورد با توجه به الگوهای اتمی درست است؟
خارج از کشور - ۱۴۰۲

① طبق مدل رادرفورد، طیف گسیلی توسط اتم باید پیوسته باشد.

② مدل اتمی بور فقط برای اتم هیدروژن درست است.

③ طبق مدل اتمی تامسون، اتم دارای هسته‌ای چگال در مرکز اتم است.

④ مدل اتمی بور می تواند متفاوت بودن شدت خط های طیف گسیلی را توضیح دهد.

۱۴- طبق مدل اتمی بور، الکترون در اتم هیدروژن، از مدار $n' = 2$ به $n = 5$ می رود. شعاع مدار حرکت الکترون به ترتیب چند برابر می شود و انرژی الکترون در این جابه جایی چند الکترون ولت تغییر می کند؟
خارج از کشور - ۱۴۰۲

① $\frac{5}{4}$ و $0.8/4$ ② $\frac{25}{4}$ و $0.8/4$ ③ $\frac{5}{4}$ و $2/856$ ④ $\frac{25}{4}$ و $2/856$

۱۵- در فرایند واپاشی ${}^{11}_6C \rightarrow {}^{11}_5B + x$ ، کدام است؟
سراسری - ۱۴۰۲

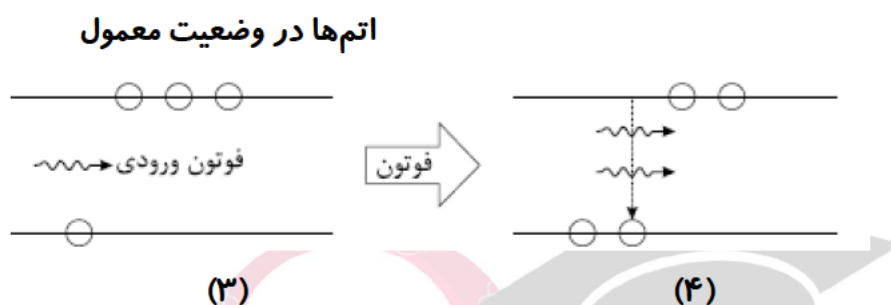
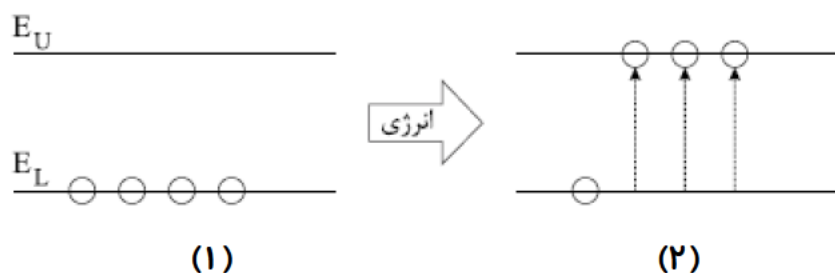
① پروتون

② β^+ ③ β^-

④ نوترون

۱۶ - شکل زیر، فرایند ایجاد باریکه لیزری را به طور طرح وار در ۴ مرحله نشان می دهد.

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲



نام مرحله ۲ و ۴ کدام است؟

- ① وارونی جمعیت و فرایند گسیل القایی
- ② برانگیخته معمولی و فرایند گسیل القایی
- ③ وارونی جمعیت و فرایند گسیل خودبه خود
- ④ برانگیخته معمولی و فرایند گسیل خودبه خود

۱۷ - خودرویی به جرم ۲ تن روی سطح افقی با تندی ثابت $18 \frac{km}{h}$ مسیر دایره ای به شعاع ۲۰ متر را دور می زند. نیروی مرکز گرای خودرو چند نیوتون است و کدام نیرو آن را تأمین می کند؟

سراسری ۱۴۰۲

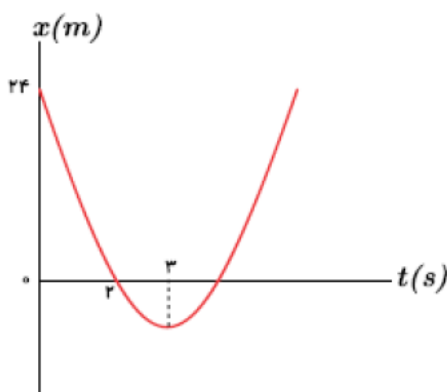
① ۲۵۰۰ - نیروی اصطکاک جنبشی

② ۲۵۰۰ - نیروی اصطکاک ایستایی

③ ۱۲۵۰ - نیروی اصطکاک جنبشی

④ ۱۲۵۰ - نیروی اصطکاک ایستایی

۱۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در ۷ ثانیه اول چند برابر اندازه سرعت متوسط آن در این مدت است؟
سراسری ۱۴۰۳



① $\frac{25}{8}$

② $\frac{25}{7}$

③ $\frac{23}{8}$

④ $\frac{23}{7}$

۱۹- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = 2t^2 - 12t + 8$ است. بعد از لحظه $t = 0$ چند ثانیه فاصله متحرک تا مبدأ محور، کوچک تر یا برابر ۸ متر است؟
سراسری ۱۴۰۳

④ ۶

③ ۴

② ۳

① ۲

۲۰- جسمی از نخی آویزان است و با شتاب رو به پایین $0.8g$ در راستای قائم حرکت می کند. بزرگی نیروی کشش نخ چند برابر وزن جسم است؟
سراسری ۱۴۰۳

④ $\frac{1}{5}$

③ $\frac{4}{5}$

② $\frac{6}{5}$

① $\frac{9}{5}$

۲۱- جسم ساکنی به جرم 10 kg روی سطح افقی قرار دارد و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح 0.5 و 0.25 است. اگر به جسم نیروی افقی 55 N وارد شود، نیروی خالص وارد بر جسم چند نیوتون است؟
سراسری ۱۴۰۳

④ ۵

③ ۳۰

② ۲۰

① ۱۵

۲۲- راننده خودرویی که در یک روز بارانی با سرعت $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می کند. و بعد از طی مسافت ۱۰ متر می ایستد. اگر جرم خودرو 1600 kg باشد، نیروی اصطکاک بین لاستیک ها و سطح جاده چند نیوتون است؟
سراسری ۱۴۰۳

④ ۸۰۰۰

③ ۶۴۰۰

② ۴۰۰۰

① ۳۲۰۰

۲۳- وزنه m به فنری بسته شده است و این سیستم با دامنه A حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و انرژی مکانیکی آن $8J$ است. اگر وزنه $\frac{m}{3}$ را به همان فنر ببندیم و با همان دامنه A به نوسان در آوریم، انرژی مکانیکی این سیستم چند ژول می‌شود؟

سراسری ۱۴۰۳

- ① ۴ ② ۸ ③ $2\sqrt{2}$ ④ $4\sqrt{2}$

۲۴- چشمه صوتی در یک فضای باز امواج صوتی پخش می‌کند و تراز شدت صوت در مکانی به فاصله ۵۰ متری از این چشمه ۹۰ دسی‌بل است. در این مکان، آهنگ متوسط انتقال انرژی صوتی از هر سانتی‌متر مربع از سطحی که عمود بر مسیر انتشار صوت باشد، چند میکرووات است؟

($I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

سراسری ۱۴۰۳

- ① 10^{-1} ② 10^{-2} ③ 10^{-3} ④ 10^{-4}

۲۵- تار به طول 60 cm و جرم 6 گرم بین دو نقطه با نیروی کشش $324N$ بسته شده است. بسامد هماهنگ چهارم تار چند هرتز است؟

سراسری ۱۴۰۳

- ① ۴۰۰ ② ۸۰۰ ③ ۶۰۰ ④ ۱۲۰۰

۲۶- در یک طناب کشیده شده که قسمتی از آن نازک و قسمت دیگر ضخیم است، مطابق شکل یک تپ در طناب نازک به سمت مقابل در حرکت است کدام شکل، وضعیت بعدی طناب را درست نشان می‌دهد؟



سراسری ۱۴۰۳

- ①  ② 
 ③  ④ 

۲۷- در طیف اتمی هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$) طول موج اولین خط طیفی چند برابر طول موج دومین خط طیفی این رشته است؟

سراسری ۱۴۰۳

- ① $\frac{25}{64}$ ② $\frac{64}{25}$ ③ $\frac{175}{276}$ ④ $\frac{256}{175}$

۲۸- دو ذره α و β با یک تندی و در یک جهت وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شوند، تحت تأثیر میدان مسیر انحراف کدام ذره، شعاع انحنای کوچکتری دارد و علت آن کدام است؟

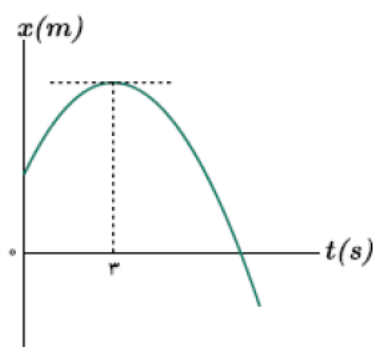
سراسری ۱۴۰۳

① β ، جرمش کمتر است. ② β ، بار الکتریکی آن بیشتر است.

③ α ، شتابی که می‌گیرد بیشتر است. ④ α ، نیروی بیشتری بر آن وارد می‌شود.

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

سراسری ۱۴۰۳



① $\frac{1}{3}$

② $\frac{1}{4}$

③ $\frac{3}{4}$

④ $\frac{5}{12}$

۳۰- فنری به جرم ناچیز به طول 30 cm و ثابت $400 \frac{N}{m}$ از سقف آسانسوری آویزان است. اگر وزنه 2 kg را از فنر آویزان کنیم و آسانسور با شتاب رو به پایین $2 \frac{m}{s^2}$ حرکت کند، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

سراسری ۱۴۰۳

① ۲۶

② ۲۸

③ ۳۲

④ ۳۴

۳۱- 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 $\vec{v}_1 = (144 \frac{km}{h}) \vec{i}$ به $\vec{v}_2 = -(36 \frac{km}{h}) \vec{i}$ می‌رسد. بزرگی

نیروی خالص متوسط وارد بر سرنشین خودرو به جرم 60 kg در مدت برخورد چند نیوتون است؟

سراسری ۱۴۰۳

① 2×10^5

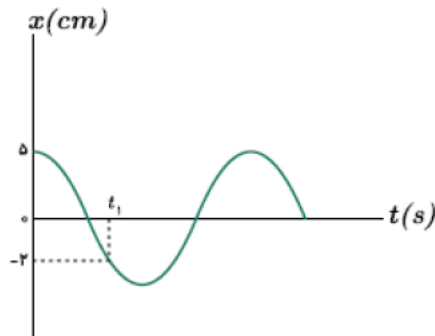
② $1/2 \times 10^5$

③ 6×10^3

④ $3/6 \times 10^3$

۳۲- 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 می کند؟

سراسری ۱۴۰۳



① $\frac{T}{3}$

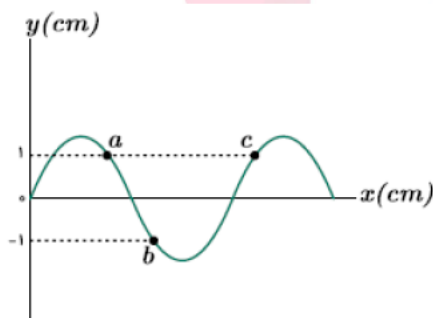
② $\frac{T}{2}$

③ $\frac{T}{4}$

④ $\frac{2T}{3}$

۳۳- شکل زیر یک موج سینوسی را در لحظه ای از زمان نشان می دهد و موج در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده ای حرکت می کند. کدام مورد درباره ذرات a, b, c درست است؟

سراسری ۱۴۰۳



① تندی ذرات a و b را با هم برابر است.

② حرکت ذرات a و c تندشونده است.

③ فاصله a و c برابر طول موج است.

④ فاصله a و b را برابر نصف طول موج است.

۳۴- تندی صوت در یک فلز خاص برابر v_1 است به یک سر لوله تو خالی بلندی به طول L از جنس این فلز ضربه محکمی می زنیم. شنونده ای که در سر دیگر این لوله قرار دارد دو صدا را می شنود یکی ناشی از موجی که از دیواره لوله می گذرد و دیگری از موجی است که از طریق هوای داخل لوله با تندی v_2 عبور می کند بازه زمانی بین این دو صدا در گوش شنونده کدام است؟

سراسری ۱۴۰۳

② $\frac{(v_2+v_1)L}{v_1 v_2}$

④ $\frac{(v_1-v_2)L}{2v_1 v_2}$

① $\frac{(v_2+v_1)L}{2v_1 v_2}$

③ $\frac{(v_1-v_2)L}{v_1 v_2}$

سراسری ۱۴۰۳

۳۵- کدام مورد درست است؟

- ① قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی برقرار نیست.
- ② از امواج الکترو مغناطیسی برای مکان یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می شود.
- ③ از امواج فروسرخ تندی شارش خون را با استفاده از مکان یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر اندازه گیری می کنند.
- ④ خفاش فورانی از امواج فروسرخ از دهان خود گسیل می کند و با استفاده از مکان یابی پژواکی طعمه خود را شکار می کند.

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

سراسری ۱۴۰۳

- ① بالاترین تراز انرژی مربوط به $n = \infty$ است.
- ② پایین ترین تراز انرژی مربوط به $n = 1$ است.
- ③ در دمای اتاق، الکترون اغلب در حالت برانگیخته قرار دارد.
- ④ با افزایش n انرژی های حالت برانگیخته به هم نزدیک و نزدیک تر می شوند.
- ۳۷- 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 فوتون هایی که بلندترین و کوتاه ترین طول موج گسیلی را دارند چند ژول است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$ و $E_R = 13/6 eV$)

سراسری ۱۴۰۳

- ① $1/58 \times 10^{-18}$
- ② $1/63 \times 10^{-18}$
- ③ $1/74 \times 10^{-18}$
- ④ $2/08 \times 10^{-18}$

۳۸- طول موج چهارمین خط کدام رشته برابر $110.1/5 nm$ است؟ ($R = 0.1 (nm)^{-1}$)

سراسری ۱۴۰۳

- ① پفوند ($n' = 5$)
- ② براکت ($n' = 4$)
- ③ پاشن ($n' = 3$)
- ④ بالمر ($n' = 2$)

۳۹- گلوله A از ارتفاع ۱۳۰ متری زمین رها می شود. ۲ ثانیه بعد، گلوله B از همان نقطه رها می شود. ۵ ثانیه بعد از حرکت گلوله A، فاصله دو گلوله از دهم چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$) و مقاومت هوا ناچیز فرض می شود.)

- ① ۶۰ ② ۶۵ ③ ۸۰ ④ ۸۵

۴۰- دو متحرک با تندی ثابت v_1 و $v_2 > v_1$ روی خط راست طوری حرکت می کنند که اگر خلاف جهت هم بروند، فاصله آنها در هر ثانیه ۱۶ متر تغییر می کند و اگر هم جهت حرکت کنند، فاصله آنها در هر دقیقه ۲۴۰ متر تغییر می کند. کدام است؟

- ① $\frac{3}{2}$ ② $\frac{4}{3}$ ③ $\frac{5}{3}$ ④ $\frac{7}{5}$

۴۱- گلوله ای به جرم ۵۰ گرم روی سطح افقی، مسیر دایره ای به شعاع ۲ متر را هر 57π / یک دور می زند. شتاب مرکز گرای گلوله چند متر بر مربع ثانیه است و اندازه تغییر تکانه آن در مدت نصف دوره چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

- ① $32 \text{ و } 4 \text{ / } 0$ ② $32 \text{ و } 8 \text{ / } 0$
③ $16 \text{ و } 4 \text{ / } 0$ ④ $16 \text{ و } 8 \text{ / } 0$

۴۲- فنری به طول 42 cm را به سقف آسانسور می بندیم و از انتهای آن وزنه ۳ کیلوگرمی آویزان می کنیم. اگر ثابت فنر $400 \frac{N}{m}$ باشد و آسانسور با شتاب ثابت رو به پایین $2 \frac{m}{s^2}$ در حرکت باشد، طول فنر در این شرایط چند سانتی متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ① ۴۹ ② ۵۱
③ ۴۸ ④ ۴۶

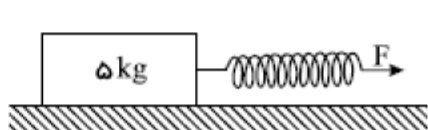
۴۳- متحرکی روی محور x با سرعت اولیه $\vec{v} = (40 \frac{m}{s}) \vec{i}$ و شتاب ثابت $\vec{a} = (-5 \frac{m}{s^2}) \vec{i}$ در حال حرکت است. تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟

خارج از کشور ۱۴۰۲

- ① $2/5$ ② $6/5$ ③ ۱۲ ④ ۱۵

۴۴- در شکل زیر، طول اولیه فنر و 40 cm ثابت فنر $\frac{N}{m}$ است و جسم در حال سکون است. نیروی F را به آرامی افزایش می‌دهیم، وقتی طول فنر به $47/5 \text{ cm}$ می‌رسد، جسم شروع به حرکت می‌کند و در ادامه اگر طول فنر را همان $47/5 \text{ cm}$ نگه داریم (نیروی F ثابت بماند)، جسم با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ به حرکت خود ادامه می‌دهد. نسبت ضریب اصطکاک ایستایی به ضریب اصطکاک جنبشی، کدام است؟

خارج از کشور ۱۴۰۲

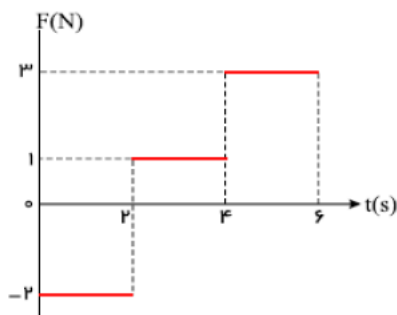


⑦ $\frac{5}{4}$
④ $\frac{3}{2}$

① $\frac{6}{5}$
③ $\frac{4}{3}$

۴۵- نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم 500 گرم که از حال سکون حرکت می‌کند، مطابق شکل است. شتاب متوسط جسم در بازه زمانی $t_1 = 1 \text{ s}$ تا $t_2 = 5 \text{ s}$ در SI چقدر است؟

خارج از کشور ۱۴۰۲



① $1/5$

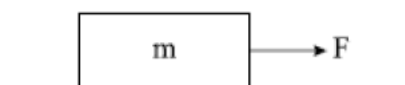
② ۲

③ $2/5$

④ ۳

۴۶- 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؟

خارج از کشور ۱۴۰۲



⑦ ۳

① ۲

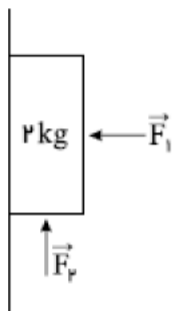
④ ۵

③ ۴

۴۷- دو بسامد تشدید متوالی یک تار دو انتها ثابت، ۲۴۰ هرتز و ۲۸۰ هرتز است کدام بسامد بر حسب هرتز، از بسامدهای تشدید این تار نیست؟
خارج از کشور ۱۴۰۲

- ① ۶۰ ② ۸۰ ③ ۱۶۰ ④ ۳۲۰

۴۸- مطابق شکل با وارد شدن نیروی افقی $F_1 = 40\text{ N}$ جسم روی دیوار قائم به حالت سکون قرار دارد. اگر نیروی قائم $F_2 = 40\text{ N}$ ، به جسم وارد شود کدام مورد درست است؟
خارج از کشور ۱۴۰۲



- ① جسم ساکن می ماند.
② جسم رو به بالا شروع به حرکت می کند.
③ نیرویی که جسم به سطح وارد می کند، افزایش می یابد.
④ نیرویی که جسم به سطح وارد می کند، کاهش می یابد.

۴۹- وزنه‌ای به جرم ۱۰۰ گرم با بسامد ۲۰ هرتز روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد و در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی آن نصف مقدار بیشینه‌اش شود انرژی جنبشی آن به $1\pi^2\text{ J}$ می رسد معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟
خارج از کشور ۱۴۰۲

- ① $x = 0.5 \cos 40\pi t$ ② $x = 0.5 \cos 20\pi t$
③ $x = 0.2 \cos 40\pi t$ ④ $x = 0.2 \cos 20\pi t$

۵۰- نوسانگری روی سطح افقی بدون اصطکاک روی پاره خطی به طول 4 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. اگر بیشینه تندی آن $0.8\pi \frac{m}{s}$ باشد، بزرگی شتاب نوسانگر در لحظه‌ای که جهت حرکت آن تغییر می کند، در SI چقدر است؟
خارج از کشور ۱۴۰۲

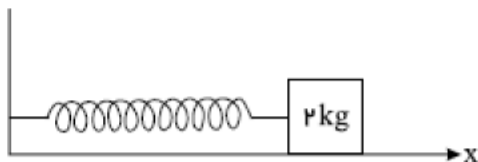
- ① $0.6\pi^2$ ② $0.4\pi^2$ ③ $0.16\pi^2$ ④ $0.32\pi^2$

۵۱- اگر یک چشمه لیزر با توان 0.3 میلی وات، نوری با طول موج 663 نانومتر تولید کند، در هر ثانیه چند فوتون از این چشمه گسیل می شود؟ خارج از کشور ۱۴۰۲

$$(h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s و } c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$$

- ① 3×10^{15} ② 10^{15} ③ 6×10^{13} ④ 10^{13}

۵۲- مطابق شکل، وزنه‌ای به جرم 2 kg به فنری که ثابت آن $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ 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 شتابنوسانگر $\vec{a} = \left(2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \vec{i}$ است طول فنر چند سانتی‌متر است؟ خارج از کشور ۱۴۰۲



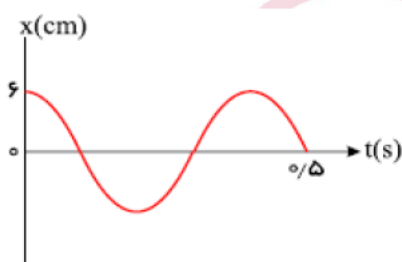
۴۳ (۷)

۴۲ (۱)

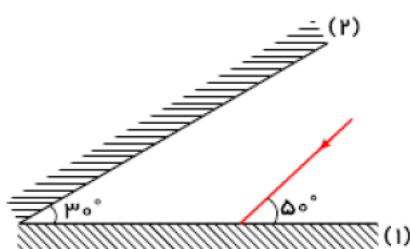
۴۸ (۴)

۴۷ (۳)

۵۳- نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل زیر 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؟ خارج از کشور ۱۴۰۲

 $\frac{15}{7}\pi$ (۷) $\frac{25}{7}\pi$ (۱) $\frac{2}{7}\pi$ (۴) $\frac{3}{7}\pi$ (۳)

۵۴- پرتو نوری مطابق شکل زیر به آینه (۱) می‌تابد. در چهارمین بازتاب، چه زاویه‌ای با سطح آینه (۲) می‌سازد؟ خارج از کشور ۱۴۰۲



۱۰۰ (۱)

۴۰ (۷)

۵۰ (۳)

۸۰ (۴)

WWW.20SHOO.IR

۵۵- 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؟ سراسری ۱۴۰۲

(۴) صفر

(۳) ۴

(۷) ۲

(۱) ۱

۵۶ - متحرکی روی خط راست، با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می کند در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 3s$ مسافت $20m$ را طی می کند. مسافتی که در بازه زمانی $t_2 = 3s$ تا $t_3 = 7s$ طی می کند. چند متر است؟
 سراسری ۱۴۰۲

- ① ۴۰ ② ۸۰ ③ ۱۰۰ ④ ۱۲۰

۵۷ - وزنه ای به جرم m را به انتهای فنری که از سقف آویزان است، می بندیم و طول فنر $10cm$ افزایش می یابد. اگر به همین فنر وزنه ای 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 $2cm$ می شود. $\frac{M}{m}$ کدام است؟
 سراسری ۱۴۰۲

- ① ۵ ② $\frac{1}{5}$ ③ ۱ ④ $\frac{1}{2}$

۵۸ - آونگ ساده ای در مدت 36 ثانیه، 20 نوسان انجام می دهد. اگر طول آونگ ساده $17cm$ کاهش یابد، در مدت 40 ثانیه چند نوسان انجام می دهد؟ ($g = \pi^2$)
 سراسری ۱۴۰۲

- ① ۲۵ ② ۲۸ ③ ۳۰ ④ ۳۲

۵۹ - تار مرتعشی به قطر $2mm$ و چگالی $7/8 \frac{g}{cm^3}$ با نیروی $234N$ کشیده می شود و در آن موج عرضی با بسامد $1200Hz$ ایجاد می شود. فاصله یک قله و یک دره بعد از آن چند سانتی متر است؟ ($\pi = 3$)
 سراسری ۱۴۰۲

- ① $12/5$ ② $22/5$ ③ ۲۵ ④ ۵۰

۶۰ - فرض کنید ماهواره ها روی مدارهای دایره ای به دور زمین به طور یکنواخت می چرخند. کدام مورد صحیح است؟
 سراسری ۱۴۰۲

① تندی مداری ماهواره در گردش به دور زمین، متناسب با جذر فاصله ماهواره از مرکز زمین است.

② مربع دوره گردش ماهواره به دور زمین، متناسب با مکعب فاصله ماهواره از مرکز زمین است.

③ شتاب حرکت ماهواره متناسب با جذر فاصله ماهواره از مرکز زمین است.

④ وزن یک ماهواره با جذر فاصله ماهواره از مرکز زمین رابطه عکس دارد.

۶۱- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0.4 \cos \frac{4\pi}{3} t$ است. حداقل بازه زمانی

دو عبور متوالی از مکان $x = 2 \text{ cm}$ چند ثانیه است؟ سراسری ۱۴۰۲

- ① ۰/۵ ② ۱ ③ ۱/۵ ④ ۲

۶۲- دانش آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله بین دو صخره 10.20 m است.

دانش آموز فریاد می زند و اولین پژواک صدای خود را پس از 2 s و صدای پژواک دوم را 2 s بعد

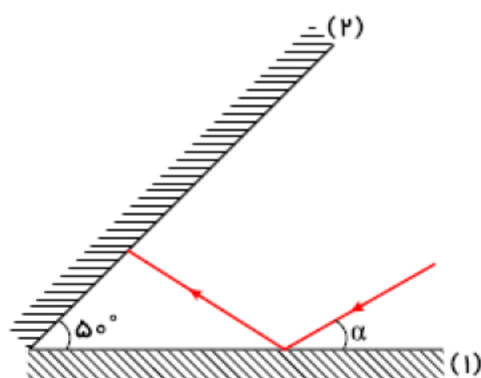
از پژواک اول می شنود فاصله دانش آموز از صخره نزدیک تر چند متر است؟ سراسری ۱۴۰۲

- ① ۱۷۰ ② ۳۴۰ ③ ۵۱۰ ④ ۶۸۰

۶۳- پرتو نوری مطابق شکل، تحت زاویه α به آینه تخت (۱) می تابد. اگر پس از دومین برخورد

به آینه (۱) موازی آینه (۲) شود. α چند درجه

است؟



سراسری ۱۴۰۲

- ① ۵۰

- ② ۴۰

- ③ ۳۰

- ④ ۲۰

۶۴- معادله تکانه متحرکی به جرم 500 گرم که روی محور x حرکت می کند، در SI به صورت

$\vec{p} = (3t - 6)\vec{i}$ است. نیروی خالص متوسطی که در بازه زمانی $t_1 = 1 \text{ s}$ تا $t_2 = 3 \text{ s}$ بر این

متحرک وارد می شود بر حسب نیوتون کدام است؟ سراسری ۱۴۰۲

- ① $3\vec{i}$ ② $-3\vec{i}$ ③ $6\vec{i}$ ④ $-6\vec{i}$

۶۵- الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = 5$ قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n =$

۱ مجاز باشند. در این صورت اختلاف طول موج کم انرژی ترین فوتون و پرانرژی ترین فوتون

گسیلی، تقریباً چند نانومتر است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$ و $hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$) سراسری ۱۴۰۲

- ① ۱۲۱۰ ② ۲۹۵۷ ③ ۳۹۳۱ ④ ۴۰۵۲

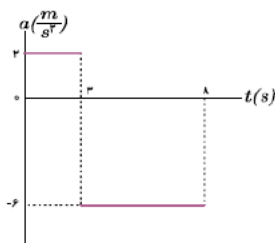
۶۶- جسمی به جرم $5kg$ روی سطح افقی قرار دارد و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح به ترتیب 0.5 و 0.4 است. اگر به جسم نیروی افقی و ثابت $26N$ وارد کنیم در حین حرکت، شتاب جسم و نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، در SI کدام‌اند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)
سراسری ۱۴۰۲

- ① 0.2 و $10\sqrt{29}$ ② 0.2 و $25\sqrt{5}$ ③ $1/2$ و $10\sqrt{29}$ ④ $1/2$ و $25\sqrt{5}$

۶۷- تار به طول $60cm$ با دو انتهای ثابت ارتعاش می‌کند و در طول آن ۳ شکم تشکیل شده است. اگر بسامد ایجاد شده 300 هرتز باشد، تندی موج عرضی در تار چند متر بر ثانیه است و بسامد صوت اصلی تار چند هرتز است؟
سراسری ۱۴۰۲

- ① 300 و 500 ② 120 و 300 ③ 120 و 100 ④ 500 و 100

۶۸- شکل زیر نمودار شتاب - زمان متحرکی است که در لحظه $t = 0s$ با سرعت $\vec{v}$ حرکت کرده است. تندی متوسط متحرک در این ۸ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟
سراسری ۱۴۰۳



① ۱۲

② ۱۵

③ $\frac{43}{4}$ ④ $\frac{53}{6}$

۶۹- متحرکی در لحظه $t = 0s$ شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. جابه‌جایی این متحرک در n ثانیه سوم، چند برابر جابه‌جایی در n ثانیه دوم است؟
سراسری ۱۴۰۳

- ① $\frac{5}{3}$ ② $\frac{9}{4}$ ③ $\frac{3}{2}$ ④ $2n$

۷۰- یک دیسک افقی گردان را در نظر بگیرید که حول محور قائم خود می‌چرخد و دو شخص هم وزن A و B به ترتیب در فاصله یک متری و دو متری از مرکز دوران، روی دیسک نشسته‌اند. نیروی مرکز گرای کدام بزرگتر است و اگر تندی دیسک به تدریج افزایش یابد کدام زودتر می‌لغزد؟ (جنس سطوح تماس یکسان است).
سراسری ۱۴۰۳

- ① A و A ② B و B ③ A و B ④ A و B

۷۱ - معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = A \cos \frac{16\pi}{3} t$ است. در

۰/۵ ثانیه اول حرکت تندی متوسط نوسانگر چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن است؟

سراسری ۱۴۰۳

- ① $\frac{11}{3}$ ② $\frac{11}{6}$ ③ $\frac{22}{3}$ ④ ۶

۷۲ - الکترون در اتم هیدروژن در تراز $n = 4$ قرار دارد. این الکترون مستقیماً به تراز $n' = 1$ می

رود و فوتون گسیلی به فلزی برخورد می‌کند که تابع کار آن $5/2 \text{ eV}$ است. بیشینه انرژی جنبشی

فوتوالکترون‌های گسیلی از فلز چند الکترون ولت است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$)

سراسری ۱۴۰۳

- ① $7/55$ ② $6/25$ ③ ۵ ④ ۴

۷۳ - راننده خودرویی که با سرعت اولیه v در حال حرکت روی خط راست است، ترمز می‌کند و

پس از 20 s 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 $4T$ برابر باقیمانده

مسیر باشد، در 5 ثانیه پایانی مسافتی که طی می‌کند، چند متر است؟

سراسری ۱۴۰۳

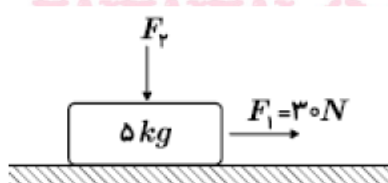
- ① $12/5$ ② ۲۵ ③ ۵۰ ④ ۱۰۰

۷۴ - 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 $2 \frac{m}{s^2}$ به سمت راست تند شونده است. نیروی F_2 را چند نیوتون افزایش دهیم تا

در ادامه حرکت، جسم با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ کند شونده حرکت کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

سراسری ۱۴۰۳



① ۳۰

② ۶۰

③ ۲۰

④ ۴۰

۷۵- متحرکی در مبدأ زمان به زمان با سرعت ثابت $\vec{v} \left(8 \frac{m}{s} \right)$ از مبدأ محور می‌گذرد، در همان لحظه متحرک دیگری از مکان $x = 7m$ از حال سکون با شتاب ثابت $\vec{a} = \left(2 \frac{m}{s^2} \right) \vec{i}$ حال حرکت می‌کند. فاصله بین این دو متحرک چند بار ۵ متر می‌شود؟
خارج از کشور ۱۴۰۲

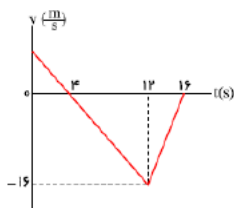
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۶)

۱ (۱)

۷۶- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. تندی متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 13s$ چند متر بر ثانیه است؟
خارج از کشور ۱۴۰۲



۷/۹ (۱)

۷/۷ (۶)

۸/۳ (۳)

۸/۱ (۴)

۷۷- 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 $1/5 \frac{m}{s^2}$ و $2/5 \frac{m}{s^2}$ 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؟
خارج از کشور ۱۴۰۲

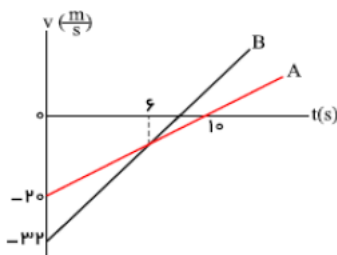
۱۶۲/۵ (۴)

۱۱۲/۵ (۳)

۶۲/۵ (۶)

۱۲/۵ (۱)

۷۸- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان دو متحرک است که در مبدأ زمان از مبدأ محور می‌گذرند. در بازه زمانی که دو متحرک در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند، فاصله بین آن‌ها چگونه تغییر می‌کند؟
خارج از کشور ۱۴۰۲



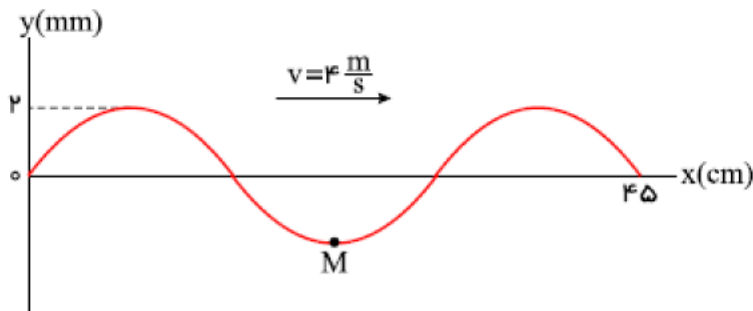
۸ متر کاهش می‌یابد. (۱)

۸ متر افزایش می‌یابد. (۶)

۱۲ متر افزایش می‌یابد. (۳)

۱۲ متر کاهش می‌یابد. (۴)

۷۹- شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. تندی متوسط نقطه M از لحظه $t_1 = 0.5$ تا لحظه $t_2 = 0.5$ چند متر بر ثانیه است؟
خارج از کشور ۱۴۰۲



① ۰/۰۵

② ۰/۰۶

③ ۰/۰۸

④ ۰/۱۰

۸۰- اگر تراز شدت صوت A ، $11/5$ دسی بل بیشتر از تراز شدت صوت B باشد در آن مکان، شدت صوت A چند برابر شدت صوت B است؟ ($\log 2 = 0.3$)

خارج از کشور ۱۴۰۲

① $10\sqrt{3}$ ② $10\sqrt{2}$ ③ $10\sqrt{23}$ ④ $\sqrt{23}$

۸۱- در یک مسیر مستقیم و از یک نقطه، متحرک A در مبدأ زمان با شتاب ثابت a از حال سکون به حرکت در می‌آید و در لحظه $t = 2$ متحرک B از همان نقطه و در همان مسیر با شتاب ثابت $a + 0.5 \frac{m}{s^2}$ حال سکون به حرکت در می‌آید. اگر در لحظه $t = 6$ دو متحرک به هم برسند، فاصله آن‌ها در لحظه $t = 10$ چند متر است؟
سراسری ۱۴۰۲

① $24/8$ ② $12/4$ ③ $8/8$ ④ $4/4$

۸۲- گلوله‌ای از فاصله 100 متری زمین از یک نقطه رها می‌شود. یک ثانیه بعد، گلوله دیگری از ده متر پایین‌تر از گلوله اول رها می‌شود. از لحظه رها شدن گلوله دوم تا لحظه‌ای که اولین گلوله به زمین می‌رسد فاصله دو گلوله چه تغییری می‌کند؟ (مقاومت هوا ناچیز فرض شود).

سراسری ۱۴۰۲

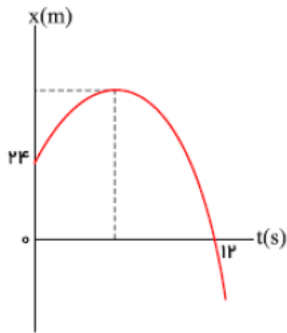
① ثابت می‌ماند.

② افزایش می‌یابد.

③ کاهش می‌یابد.

④ ابتدا کاهش می‌یابد و سپس افزایش می‌یابد.

۸۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 5s$ جهت حرکت تغییر کند، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 14s$ سراسری ۱۴۰۲



① $\frac{17}{4}$

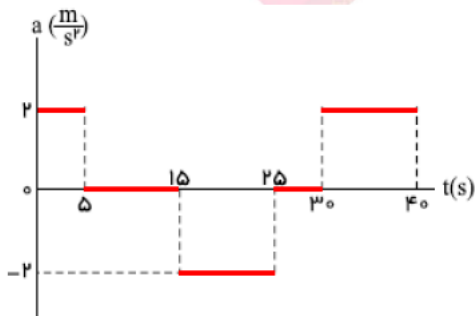
② $\frac{15}{4}$

③ ۲

④ ۸

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

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲



① ۱۵ ثانیه شتاب و سرعت هم جهت اند.

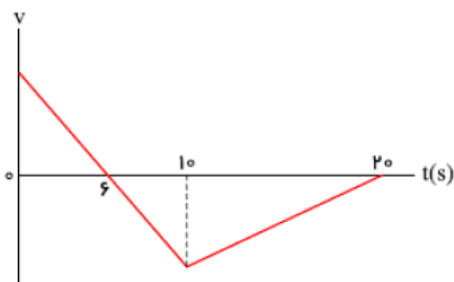
② بزرگی جابه جایی متحرک برابر ۱۵۰ متر است.

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

④ مسافت طی شده توسط متحرک $262/5$ متر است.

۸۵- نمودار سرعت زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر 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؟

سراسری ۱۴۰۲



② $4/28$

① $2/16$

④ $4/6$

③ $2/4$

۸۶- خودرو A با سرعت ثابت $8 \frac{m}{s}$ در مسیر مستقیم در حرکت است و پشت سر آن خودرو B با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ در همان جهت حرکت می کند وقتی فاصله بین آن ها به 46 متر کاهش می یابد، خودرو A با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ سرعت خود را کم می کند و یک ثانیه بعد خودرو B نیز با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ سرعت خود را کم می کند. سرعت خودرو در B لحظه رسیدن به خودرو A چند متر بر ثانیه است؟

سراسری ۱۴۰۲

۴ (۶)

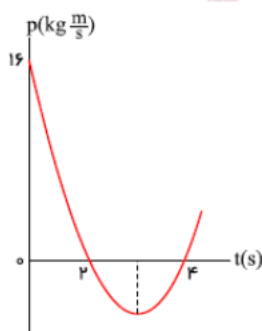
۲ (۱)

۸ (۴)

۶ (۳)

۸۷- نمودار تکانه - زمان جسمی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر به صورت سهمیاست. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 5s$ چند نیوتون است؟

سراسری ۱۴۰۲



۲ (۱)

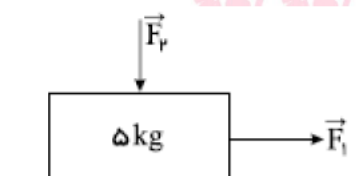
۴ (۶)

۶ (۳)

۸ (۴)

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

سراسری ۱۴۰۲



۶۰ (۱)

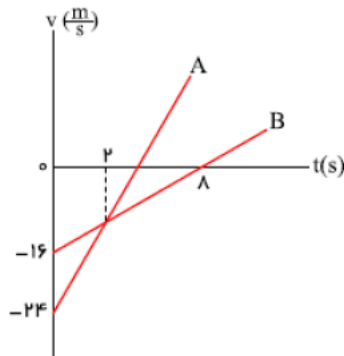
۷۰ (۶)

۳۰√۵ (۳)

۳۵√۵ (۴)

۸۹- دو متحرک در مبدأ زمان، از مبدأ محور می‌گذرند و نمودار سرعت - زمان آن‌ها مطابق شکلاست. در بازه زمانی که دو متحرک در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند فاصله بین آن‌ها چگونه تغییر می‌کند؟

سراسری ۱۴۰۲



① ۴۸ متر افزایش می‌یابد.

② ۴۸ متر کاهش می‌یابد.

③ ۶۴ متر افزایش می‌یابد.

④ ۶۴ متر کاهش می‌یابد.

۹۰- اگر فاصله از چشمه صوت نصف شود و هم زمان توان چشمه صوت دو برابر شود، تراز شدت

سراسری ۱۴۰۲

صوت چگونه تغییر می‌کند؟ ($\log 2 = 0.3$)

② ۹ برابر می‌شود.

① ۸ برابر می‌شود.

④ ۹ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

③ ۳ دسی‌بل افزایش می‌یابد.