

نهایی

فیزیک دوازدهم

وحدتی محبوب

0915 33 55 830

درود بر تک تک دانش آموزان عزیز

مجموعه سوالات امتحانات نهایی اخیر ، که با پاسخ برای شما تهیه شده،

خوب مطالعه کنید و سوالات مشابه آن در کتاب درسی مطالعه شود

(ابتدا خودتون حل کنید و سپس پاسخ ها رو ببینید. نحوه مطالعه و تمرین تان درست باشد)

به امید موفقیت روزافزون شما

وحدتی محبوب

دبیر دبیرستانهای برتر مشهد

0915 33 55 830





بارم	ردیف	لطفاً پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید
	۱	در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید: الف) مطابق شکل زیر، شخصی در راستای خط راست از مکان ۱ به مکان ۲ رفته و سپس در همان مسیر به مکان ۳ برمی‌گردد. اندازه بردار جابه‌جایی (بیش‌تر از، کمتر از - برابر با) مسافت پیموده شده است. ب) جمله «جسمی روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاک، در حال لغزیدن است»، مثالی از حرکت با (سرعت - شتاب) ثابت است. پ) با توجه به شکل مقابل، نمودار (الف - ب) می‌تواند نشان‌دهنده نمودار مکان - زمان یک متحرک باشد. سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ الف) کمتر (ب) شتاب (پ) ب (ص ۲ و ۱۵ و ۲۶)
	۲	درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با علامت‌های د یا ن مشخص کنید: الف) نمودار مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت به صورت خط راست است. ب) در لحظه‌ای که متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند، جهت بردار مکان تغییر می‌کند. پ) مسافت طی شده توسط متحرک، کمیتی نرده‌ای است. ت) در حرکت بر روی خط راست، اگر شتاب حرکت ثابت بماند، اندازه سرعت نیز ثابت می‌ماند. سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ الف) ن (ب) د (پ) د (ت) ن (ص ۳ و ۶ و ۳ و ۱۵)

نمودار سرعت - زمان متحرکی در شکل مقابل نشان داده شده است. درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با کلمات «درست» یا «نادرست» مشخص کنید.

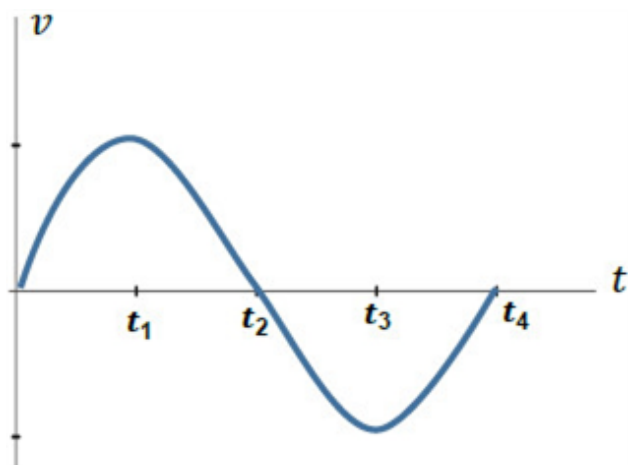
الف) در بازه زمانی t_2 تا t_3 بردار شتاب در جهت محور x است.

ب) در بازه زمانی t_1 تا t_2 حرکت کندشونده است.

پ) در لحظه t_2 شتاب صفر است.

وحدتی محبوب

09153355830



۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

پ) نادرست (ص ۲۴)

ب) درست

پاسخ: ۱ الف) نادرست

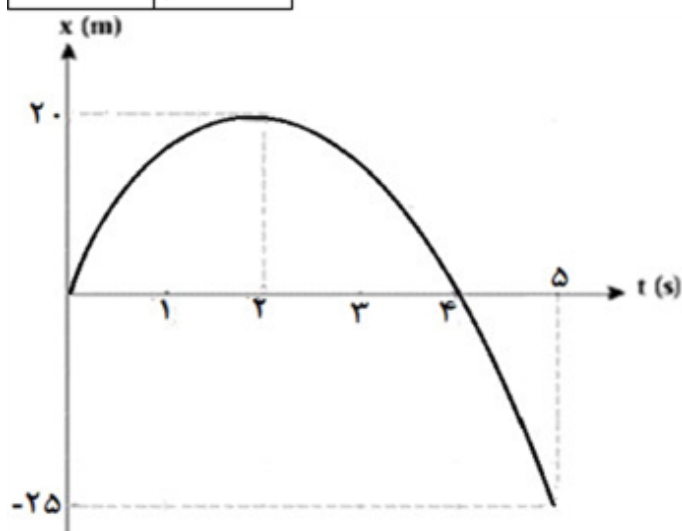
شکل مقابل نمودار $x - t$ متحرکی را نشان می‌دهد که در راستای افق با شتاب ثابت در حال حرکت است.

الف) تندی متوسط را در ۵ ثانیه اول حرکت به دست آورید؟

ب) سرعت اولیه متحرک چه قدر است؟

پ) با توجه به نمودار، در جدول مقابل به جای ۱ و ۲ از کلمه‌های «تندشونده، کندشونده» استفاده کنید.

بازه زمانی	نوع حرکت
۲ ثانیه اول	۱
۲ ثانیه دوم	۲



۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

$$\text{الف) } S_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow S_{av} = \frac{65}{5} \Rightarrow S_{av} = 13 \frac{m}{s}$$

$$\text{ب) } \Delta x = \frac{v + v_0}{2} t \Rightarrow 2.0 = \frac{0 + v_0}{2} \times 2 \Rightarrow v_0 = 2.0 \frac{m}{s}$$

پاسخ: ۱

پ) ۱- کندشونده ۲- تندشونده (ص ۳ و ۱۶ و ۱۹)

معادله مکان - زمان دو متحرک در SI به صورت $x_A = 2t - 4$ و $x_B = -3t + 6$ می باشد.

الف) در چه لحظه ای دو متحرک به هم می رسند؟

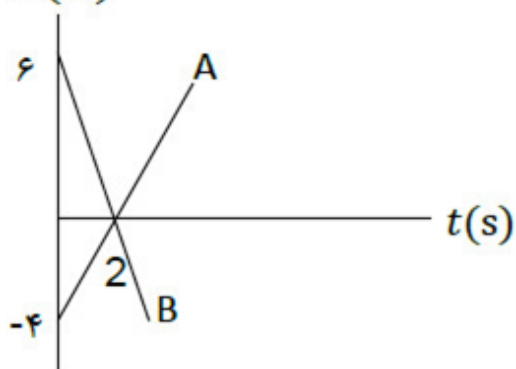
ب) نمودار مکان - زمان آن ها را در یک دستگاه مختصات به طور دقیق رسم کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

الف) $x_A = x_B$

$$2t - 4 = -3t + 6 \Rightarrow t = 2s$$

$x(m)$



ب) (ص ۱۳)

۵

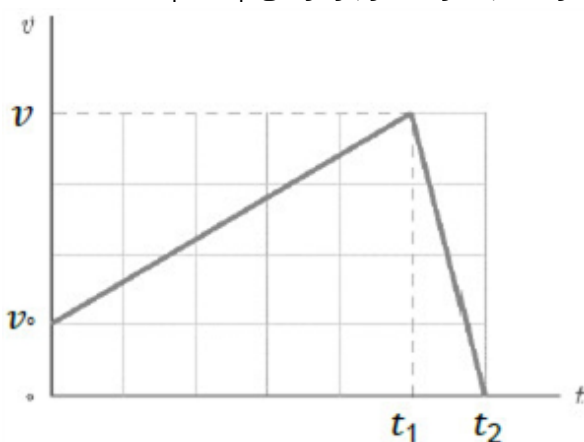
با توجه به نمودار سرعت - زمان داده شده که مربوط به متحرکی است که بر محور x حرکت می کند، در جمله های زیر عبارت درست را از درون پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.

الف) در بازه زمانی صفر تا t_1 حرکت متحرک (تندشونده - کندشونده) است.

ب) در بازه زمانی t_1 تا t_2 متحرک در (خلاف جهت - جهت) محور x حرکت می کند.

پ) در بازه زمانی صفر تا t_2 اندازه سرعت متوسط متحرک با تندی متوسط متحرک برابر (است - نیست).

ت) اندازه شتاب حرکت در بازه زمانی صفر تا t_1 (بیشتر - کمتر) از شتاب حرکت در بازه زمانی t_1 تا t_2 است.



۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

ت) کمتر

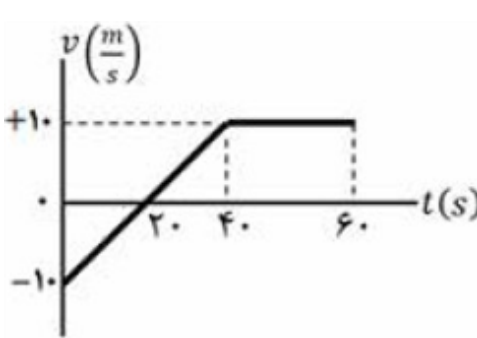
پ) است

ب) جهت

الف) تندشونده

(ص ۱۱ و ۱۲)

پاسخ: ۱

وحدتی محبوب 09153355830	در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید. الف) شتاب متوسط، کمیتی برداری و هم‌جهت با بردار (تغییر سرعت - جابه‌جایی) است. ب) سطح بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر تغییر (مکان - سرعت) است. پ) در حرکت تندشونده روی خط راست، بردارهای سرعت و شتاب (هم‌جهت - در خلاف جهت هم) هستند. ت) بردار سرعت در هر نقطه از مسیر، بر مسیر حرکت (عمود - مماس) است. پاسخ: ۱ الف) تغییر سرعت ب) مکان پ) هم‌جهت ت) مماس (ص ۱۰ و ۱۱ و ۱۶ و ۱۷) سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰
	معادله حرکت جسمی در دستگاه SI به صورت $x = 2t^2 + 6t - 18$ است. الف) شتاب متحرک و سرعت اولیه چه قدر است؟ ب) سرعت متوسط متحرک در بازه $t_1 = 0$ تا $t_2 = 2s$ چه قدر است؟ پاسخ: ۱ الف) $a = 4 \frac{m}{s^2}$, $v_0 = 6 \frac{m}{s}$ ب) $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20}{2} = 10 \frac{m}{s}$, $t_2 = 2s \rightarrow x_2 = 2m$, $t_1 = 0 \rightarrow x_1 = -18m$ (ص ۲۷) سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱
	نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند مطابق شکل است: الف) در چه لحظه‌ای جهت حرکت تغییر کرده است؟ ب) در بازه زمانی ۰s تا ۴s حرکت متحرک با سرعت ثابت است یا با شتاب ثابت؟ پ) در بازه زمانی ۲s تا ۴s متحرک در جهت محور x حرکت کرده است یا در خلاف آن؟ ت) اندازه جابه‌جایی در بازه زمانی ۴s تا ۶s چند متر است؟  پاسخ: ۱ الف) در لحظه ۲۰ ثانیه ب) شتاب ثابت پ) در جهت محور x ت) $\Delta x = s$, $\Delta x = 10 \times 20 = 200m$ (ص ۱۹) سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

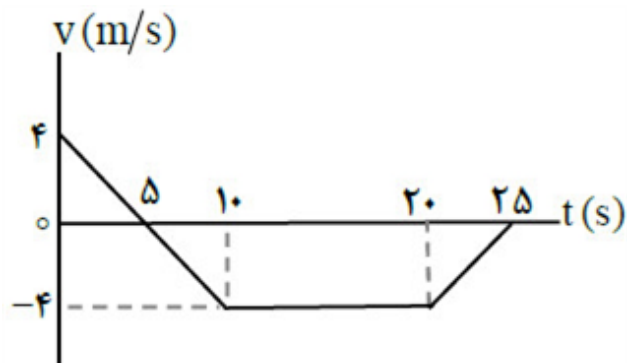
نمودار سرعت - زمان متحرکی در امتداد محور x مطابق شکل است:

الف) متحرک در بازه زمانی ۱۰s تا ۲۰s در جهت محور x حرکت کرده یا در خلاف آن؟

ب) در چه لحظه‌ای جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟

پ) در کدام بازه‌های زمانی حرکت جسم کندشونده است؟

ت) جابجایی متحرک را در بازه زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه پیدا کنید.



۱۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ الف) در خلاف جهت محور x

ب) در $t = 5s$

پ) در بازه ۰s تا ۵s و بازه ۲۰s تا ۲۵s

$$\Delta x = \left(\frac{v + v_0}{2} \right) \Delta t \Rightarrow \Delta x = \left(\frac{-4 + 4}{2} \right) \times 10 = 0$$

ت)

(ص ۱۹)

در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخنامه بنویسید:

الف) تندی متوسط ، یک کمیت (نرده‌ای - برداری) و یکای آن متر بر ثانیه است.

ب) برداری که مبدأ محور را در هر لحظه به مکان جسم وصل می‌کند، بردار (جابجایی - مکان) نام دارد.

پ) در حرکت با سرعت ثابت، شیب نمودار مکان - زمان متحرک همواره ثابت (است - نیست).

ت) شتاب متوسط ، هم جهت با بردار (سرعت - تغییر سرعت) است.

۱۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

ت) تغییر سرعت

پ) است

ب) مکان

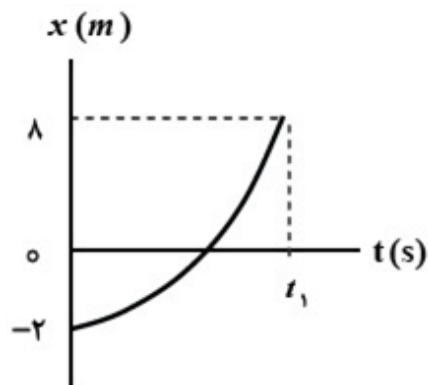
پاسخ: ۱ الف) نرده‌ای

(ص ۳ و ۴ و ۱۳ و ۱۱)

شکل روبه‌رو نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x در حرکت است.

الف) از لحظه‌ی $t_1 = 0$ s تا لحظه‌ی t_2 سرعت متحرک رو به افزایش است یا کاهش؟

ب) مسافت پیموده شده از لحظه‌ی 0 s تا لحظه‌ی t_1 ، چند متر است؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ الف) افزایش (ص ۱۰)

ب) $l = 8 + 2 = 10\text{m}$ (ص ۲)

۱۲

با توجه به واژه‌های داده شده، گزاره‌های زیر را کامل کنید. (یک واژه اضافه است)

«شتاب - جابه‌جایی - کمتر - شکل - بیش‌تر»

الف) پاره‌خط جهت‌داری که مکان آغازین را به مکان پایانی حرکت وصل می‌کند، بردار نامیده می‌شود.

ب) شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه‌ی دلخواه t ، برابر در آن لحظه است.

پ) نیروی خالص و ثابت وارد بر یک جسم می‌تواند سبب تغییر سرعت جسم یا تغییر جسم شود.

ت) معمولاً ضریب اصطکاک جنبشی میان دو سطح از ضریب اصطکاک ایستایی میان آن دو سطح است.

۱۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

پ) شکل (ص)

ب) شتاب (ص ۱۱)

الف) جابه‌جایی (ص ۲)

ت) کمتر (ص ۴۰)

(۲۸)

پاسخ: ۱

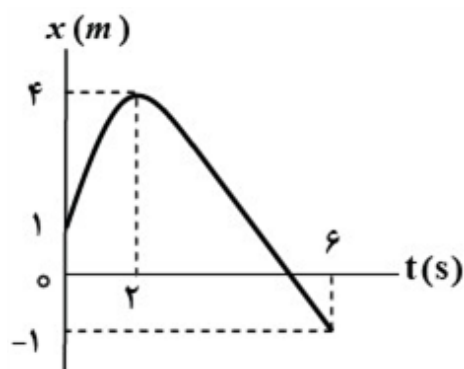
نمودار مکان - زمان حرکت مورچه‌ای بر روی محور x ، همانند شکل روبه‌رو است. با توجه به این نمودار به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) در چه لحظه‌ای مورچه بیش‌ترین فاصله از مبدأ مختصات را دارد؟

ب) در کدام بازه‌ی زمانی سرعت مورچه هم‌جهت با محور x است؟

پ) سرعت متوسط مورچه از لحظه‌ی $t_1 = 0\text{ s}$ تا لحظه‌ی $t = 6\text{ s}$ چه قدر است؟

ت) در چه لحظه‌ای جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ الف) $t = 2\text{ s}$

ب) در بازه‌ی صفر تا ۲ ثانیه

$$\text{پ) } v_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{\text{av}} = \frac{-1 - 1}{6} \Rightarrow v_{\text{av}} = -\frac{1}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

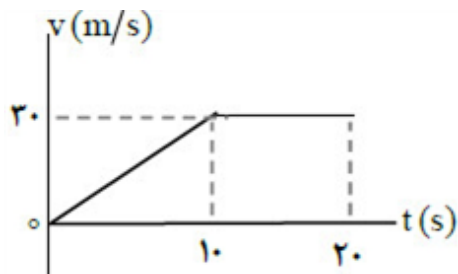
ت) $t = 2\text{ s}$ (ص ۷)

۱۴

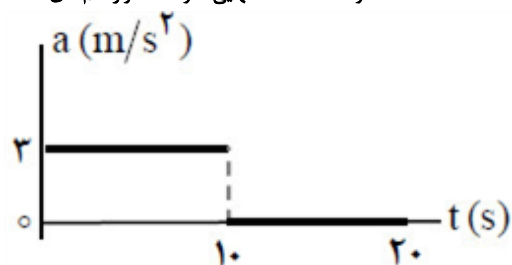
نمودار سرعت - زمان متحرکی در امتداد محور x مطابق شکل است:

الف) جابه‌جایی کل متحرک را حساب کنید.

ب) نمودار شتاب - زمان را در کل مدت زمان حرکت رسم نمایید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰



(ص ۲۱)

$$\text{الف) } \Delta x = \left(\frac{10 \times 30}{2} \right) + (10 \times 30) = 450\text{ m}$$

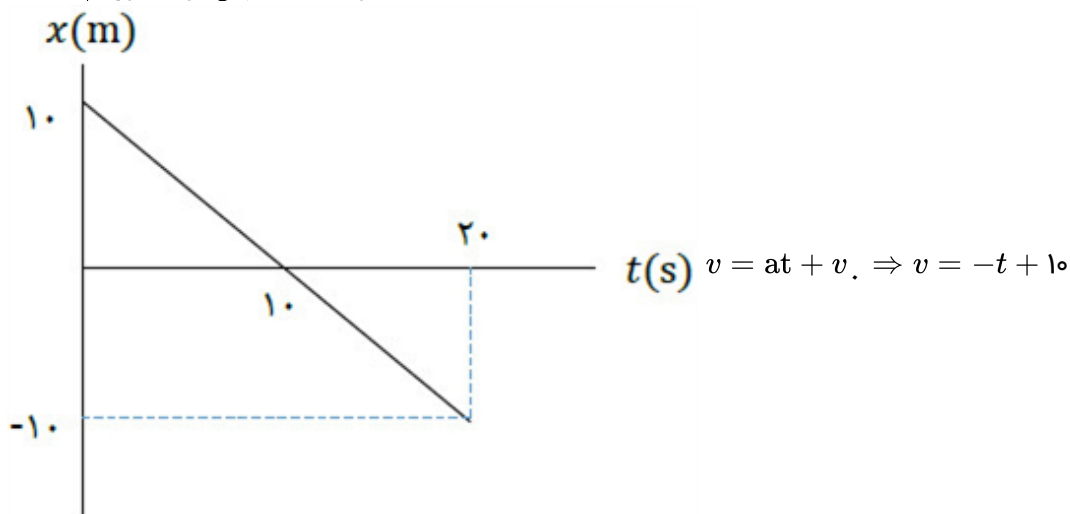
$$\text{ب) } a_1 = \frac{30 - 0}{10} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

پاسخ: ۱

۱۵

سرعت متحرکی در لحظه $t = ۰s$ به صورت $\vec{v}_0 = \left(10 \frac{m}{s}\right) \vec{i}$ و شتاب ثابت آن $\vec{a} = \left(-1 \frac{m}{s^2}\right) \vec{i}$ است. در بازه زمانی صفر تا $۲۰s$ ، تندی حرکت آن چگونه تغییر می‌کند.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

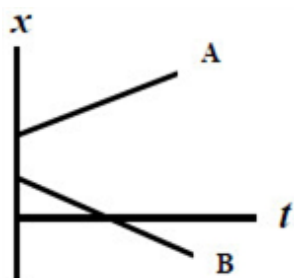


۱۶

ابتدا تندی متحرک کاهش یافته و سپس افزایش می‌یابد. (ص ۲۱)

نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که با سرعت ثابت در راستای محور x حرکت می‌کنند به صورت شکل روبه‌رو است.

الف) جهت حرکت هر متحرک را مشخص کنید.
ب) آیا ممکن است این دو متحرک به هم برسند؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ الف) متحرک A جهت محور x، متحرک B خلاف جهت محور x
ب) خیر (ص ۱۱۴)

۱۷

معادله‌ی مکان - زمان متحرکی که با سرعت ثابت در جهت محور x در حال حرکت است در SI به صورت $x = ۲۰t + ۱۰$ است.

وحدتی محبوب

09153355830

الف) جابه‌جایی این متحرک در بازه‌ی زمانی $t_۱ = ۱s$ تا $t_۲ = ۳s$ چند متر است؟
ب) نمودار سرعت - زمان آن را رسم کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

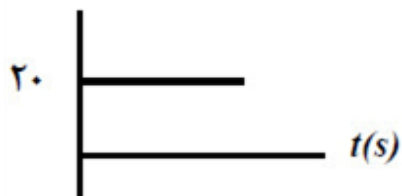
الف) $x_۱ = ۲۰ + ۱۰ = ۳۰m$

$x_۲ = ۶۰ + ۱۰ = ۷۰m$ $\Delta x = x_۲ - x_۱$

پاسخ: ۱

$\Delta x = ۷۰ - ۳۰ = ۴۰m$

$v(m/s)$



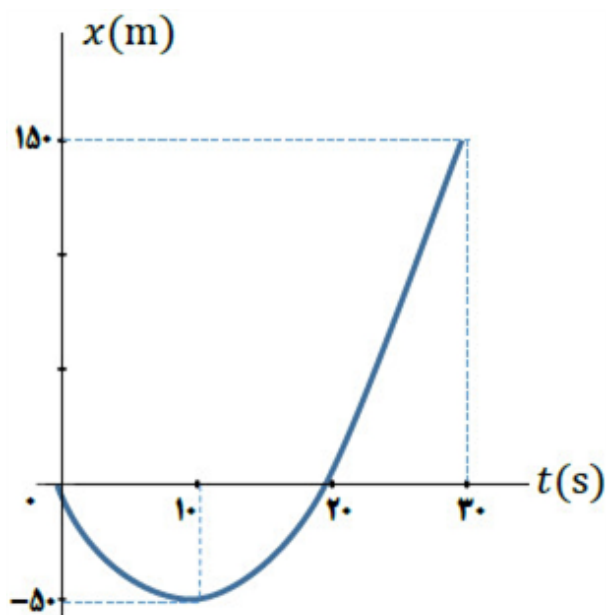
ب) رسم نمودار سرعت - زمان (ص ۲۴)

۱۸

نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور x با شتاب ثابت در حرکت می‌باشد، به صورت سهمی شکل زیر است.

الف) معادله مکان - زمان این متحرک را بنویسید.

ب) مسیر حرکت متحرک در امتداد محور x را رسم کنید.



۱۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

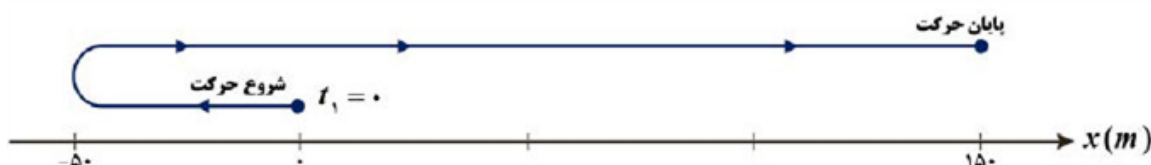
الف) $\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \Delta t \Rightarrow -50 = \frac{0 + v_0}{2} 10 \Rightarrow v_0 = -10 \frac{m}{s}$

پاسخ: ۱

$a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow a = \frac{0 - (-10)}{10} = 1 \frac{m}{s^2}$

$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} t^2 - 10t$

ب)



(ص ۲۵ و ۲۶)

خودرویی با سرعت $20 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. وقتی به فاصله $37/5$ متری مانعی می‌رسد، راننده به محض دیدن مانع ترمز می‌گیرد و سرعت خودرو با شتاب ثابت کاهش می‌یابد و با سرعت $10 \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند. (زمان واکنش راننده ناچیز فرض شود).

الف) شتاب خودرو پس از ترمز گرفتن چقدر بوده است؟

ب) اندازه سرعت متوسط خودرو از لحظه ترمز گرفتن تا لحظه برخورد به مانع چقدر است؟

۲۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ماه ۱۴۰۱

الف) $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 100 - 400 = 2a \times 37/5 \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}$

پاسخ: ۱

ب) $v_{av} = \frac{v + v_0}{2} \Rightarrow v_{av} = \frac{10 + 20}{2} = 15 \frac{m}{s}$ (ص ۱۷)

شکل زیر نمودار مکان - زمان جسمی را که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند نشان می‌دهد.

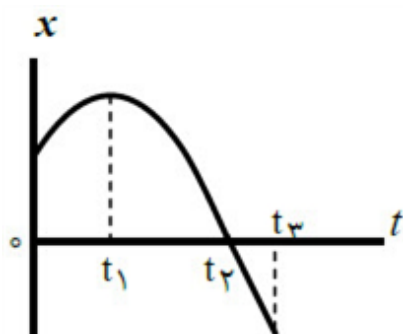
الف) در کدام لحظه متحرک بیشترین فاصله را از مبدأ محور دارد؟

ب) جهت حرکت متحرک چند بار تغییر کرده است؟

پ) در بازه زمانی 0 تا t_1 ، حرکت تندشونده است یا کندشونده؟

ت) در کدام بازه زمانی، متحرک به مبدأ محور نزدیک می‌شود؟

ث) شتاب متحرک در جهت محور x است یا خلاف جهت محور x ؟



۲۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

ب) یک بار (ص ۸)

ت) t_1 تا t_2 (ص ۸)

پاسخ: ۱ الف) t_1 (ص ۸)

پ) کندشونده (ص ۱۶)

ث) خلاف جهت محور x (ص ۱۲)

معادله سرعت - زمان متحرکی که در راستای x حرکت می‌کند در SI به صورت $v = -2t + 2$ است. اگر متحرک در

لحظه $t = 0$ s در مکان $x = 1$ m باشد:

الف) معادله مکان - زمان این متحرک را بنویسید.

ب) سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی 0 تا $t = 3$ s چند متر بر ثانیه است؟

۲۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

الف) $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2} \xrightarrow{x_0=1} x = -t^2 + 2t + 1$ (ص ۱۷)

ب) $v_{av} = \frac{v + v_0}{2} \Rightarrow v_{av} = \frac{(-6 + 2) + (2)}{2} \Rightarrow v_{av} = -1 \frac{m}{s}$ (ص ۱۵)

پاسخ: ۱

معادله حرکت جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -2t^2 + 5t$ است.

الف) شتاب حرکت جسم چه قدر است؟

ب) جسم در چه لحظه‌هایی از مبدأ عبور می‌کند؟

۲۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

الف) $\frac{1}{2}a = -2 \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}$

ب) $0 = -2t^2 + 5t \Rightarrow 0 = t(-2t + 5) \Rightarrow t = 0$ s

$t = 5/2$ s (ص ۱۷)

پاسخ: ۱

معادله‌ی حرکت جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 4t^2 - 20t + 10$ است.

الف) معادله‌ی سرعت جسم را به دست آورید.

ب) جابه‌جایی جسم در بازه‌ی زمانی صفر تا ۵s چند متر است؟

۲۴

پاسخ: ۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

الف) $\frac{1}{2}a = 4 \Rightarrow a = 8 \frac{m}{s^2}$

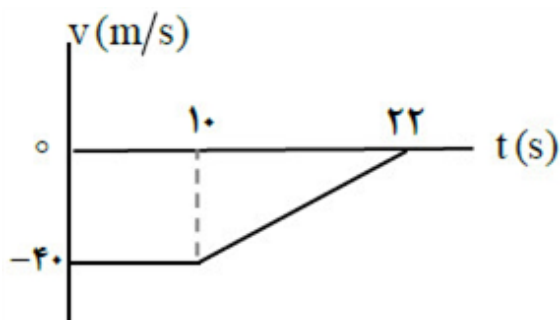
$v = -20 \frac{m}{s} \Rightarrow v = 8t - 20$

ب) $\Delta x = 4(5)^2 - 20(5) \Rightarrow \Delta x = 0$ (ص ۵ و ۱۶ و ۱۷)

موتورسواری در یک مسیر مستقیم در امتداد محور x حرکت می‌کند. نمودار سرعت - زمان موتورسوار مطابق شکل است. در این حرکت:

الف) موتورسوار از لحظه‌ی صفر تا ۲۲s چه قدر جابه‌جا شده است؟

ب) اگر $x = 0$ باشد، نمودار مکان - زمان حرکت او را رسم نمایید.

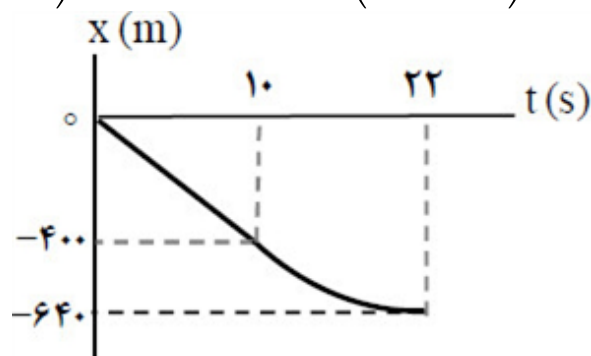


۲۵

پاسخ: ۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

الف) $\Delta x = (-40 \times 10) + \left(\frac{(-40) \times 12}{2} \right) = -640m$



ب) رسم درست نمودار شامل: راست بودن خط نمودار در مرحله اول

منحنی با شیب کم‌شونده در مرحله دوم

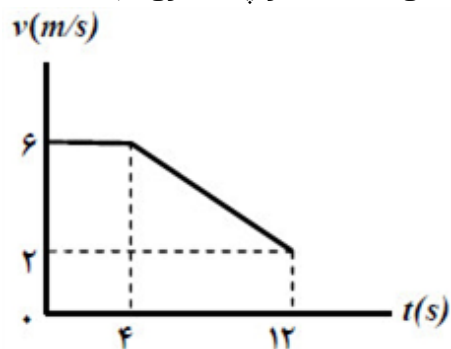
صفر شدن شیب نمودار در ثانیه ۲۲ (ص ۲۱)

شکل روبه‌رو نمودار سرعت - زمان حرکت یک متحرک که در راستای محور x حرکت می‌کند را نشان می‌دهد. وحدتی محبوب

09153355830

الف) بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 12s$ را به دست آورید.

ب) اگر این متحرک در لحظه‌ی $t_0 = 0s$ در مکان $x_0 = 2m$ باشد، در لحظه‌ی $t = 2s$ در چند متری مبدأ است؟



۲۶

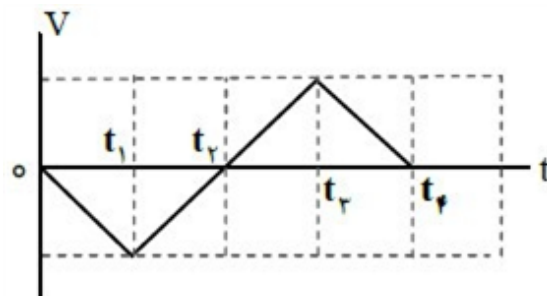
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

الف) $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a_{av} = \frac{2 - 6}{12 - 4} \Rightarrow a_{av} = -0.5 \frac{m}{s^2}$ (ص ۱۲)

پاسخ: ۱

ب) $x = vt + x_0 \Rightarrow x = 6t + 2 \Rightarrow x = 6 \times 2 + 2 = 14m$ (ص ۱۴)

شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x حرکت می‌کند. با توجه به آن درستی یا نادرستی هریک از جمله‌های زیر را با واژه‌ی درست یا نادرست مشخص کنید.



۲۷

الف) در بازه‌ی زمانی t_1 تا t_2 ، متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند.

ب) در بازه‌ی زمانی 0 تا t_3 ، متحرک در لحظه‌ی t_2 تغییر جهت می‌دهد.

پ) سرعت متوسط متحرک، در کل زمان حرکت، صفر است.

ت) در بازه‌ی زمانی t_2 تا t_3 ، بردار شتاب در خلاف جهت محور x است.

ث) در بازه‌ی زمانی t_3 تا t_4 ، حرکت متحرک کندشونده است.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

ب) درست

ت) نادرست

(ص ۱۹ و ۲۰ و ۲۷)

الف) نادرست

پ) درست

ث) درست

در هریک از جمله‌های زیر، عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.

الف) در حرکت بر خط راست (با تغییر - بدون تغییر) جهت، اندازه‌ی بردار جابه‌جایی برابر مسافت پیموده شده است.

ب) در حرکت با (سرعت - شتاب) ثابت روی خط راست، تغییرات سرعت نسبت به زمان به صورت یک تابع خطی است.

ج) سرعت (لحظه‌ای - متوسط) در هر لحظه‌ی دلخواه، برابر شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در آن لحظه است.

د) در حرکت بر خط راست، بردار شتاب متوسط با بردار تغییر (مکان - سرعت) هم‌جهت است.

۲۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

ت)

پ) لحظه‌ای

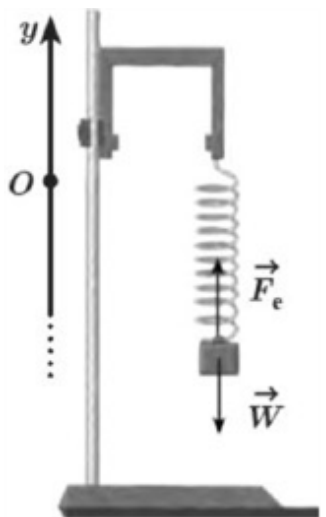
ب) شتاب

الف) بدون تغییر

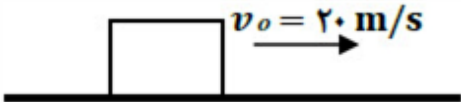
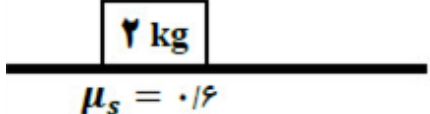
سرعت

(ص ۲ و ۹ و ۱۱ و ۱۵)

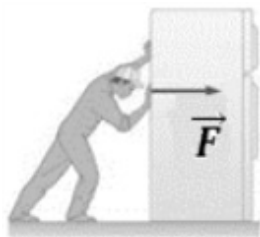


در شکل مقابل، وزنه‌ای به فنر متصل و در حالت تعادل است. دو دلیل بیاورید که نشان دهد نیروهای $\vec{F}_e$ و $\vec{W}$، کنش و واکنش یکدیگر نیستند؟ وحدتی محبوب 09153355830  سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱- هم نوع نیستند ۲- به یک جسم وارد می‌شوند.	۲۹
چرا در ترمزهای ناگهانی، سرنشینان خودرو رو به جلو پرتاب می‌شوند؟ وحدتی محبوب متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ 09153355830 پاسخ: ۱- زیرا اجسام در مقابل تغییر سرعت از خود مقاومت نشان می‌دهند. (ا)	۳۰
چرا حرکت سریع مقوا در شکل مقابل، سبب افتادن سکه در لیوان می‌شود؟  سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱- بنابر لختی، سکه تمایل دارد وضعیت قبلی خود را حفظ کند.	۳۱
چتربازی در هوای آرام و در امتداد قائم در حال سقوط است. واکنش هریک از نیروهای وارد بر آن به چه جسمی وارد می‌شود. سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱- به هوا و زمین	۳۲

یک خودروی باری با طناب افقی محکمی یک خودروی سواری را می‌کشد. نیروی اصطکاک جنبشی و مقاومت هوا در مقابل حرکت خودروی سواری، 200 N و 400 N است. اگر سرعت خودرو ثابت باشد، نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟  سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ $F_{\text{net}} = ma \Rightarrow T - f_D - f_k = 0$ $T - 200 - 400 = 0 \Rightarrow T = 600\text{ N} \text{ (ص ۵۲)}$	۳۳
درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید. الف) برای اعمال نیرو بین دو جسم، باید دو جسم در تماس با هم باشند. ب) اگر نیروی خالص وارد بر یک جسم بزرگتر شود، شتاب حاصل از آن نسبیتر می‌شود. پ) نیروی کنش و واکنش هم‌اندازه و هم‌راستا هستند و جهت آن‌ها مانند یکدیگر است. ت) نیروی مقاومت شاره در برابر حرکت یک جسم، به اندازه و تندی آن جسم بستگی دارد. ث) اندازه‌ی نیروی کشسانی فنر با اندازه‌ی تغییر طول آن، نسبت وارون دارد. ج) نیروی گرانشی بین دو ذره با مربع فاصله‌ی آن‌ها از یکدیگر نسبت وارون دارد. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ الف) نادرست ب) نادرست ث) نادرست ج) درست ب) درست ت) درست ج) درست (ص ۳۲ - ۳۴ - ۴۳ - ۵۴)	۳۴
مطابق شکل فنر سبکی از سقف آویزان است. اگر فنر را بکشیم تا طول آن 12 cm شود، نیروی کشسانی فنر 2 N است و اگر فنر را فشرده کنیم تا طول آن 7 cm شود نیروی کشسانی فنر 3 N می‌شود. طول عادی فنر چند سانتی‌متر است؟  سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ $F_e = kx \quad 2 = k(12 - L_0) \quad 3 = k(L_0 - 7)$ $\frac{2}{3} = \frac{12 - L_0}{L_0 - 7} \Rightarrow L_0 = 10\text{ cm} \text{ (ص ۴۱)}$	۳۵

وحدتی محبوب 09153355830	اگر مطابق شکل مکعب چوبی را با تندی $۲۰ \frac{m}{s}$ افقی پرتاب کنیم، پس از طی مسافت $۴۰m$ متوقف می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی سطح با جسم چقدر است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}\right)$ 	۳۶
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	پاسخ: ۱ $v^2 - v_o^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 20^2 = 2a \times 40 \Rightarrow a = -5 \frac{m}{s^2}$ $a = -\frac{f_k}{m} \quad a = -\frac{\mu_k F_N}{m} \quad a = -\frac{\mu_k mg}{m} = -\mu_k g$ $a = -5 = -10\mu_k \Rightarrow \mu_k = 0.5 \text{ (ص ۱۸ و ۴۰)}$  در شکل مقابل، جسم بر روی سطح افقی ساکن است. نیروی اصطکاک جسم با سطح چند نیوتون است؟ (با ذکر دلیل) $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}\right)$ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ بنا به قانون اول نیوتون چون جسم در حال سکون است، پس نیروهای وارد بر آن متوازن هستند و اندازه نیروی اصطکاک ایستایی برابر است با اندازه نیروی محرکی که در راستای سطح به جسم وارد می‌شود. $f_s = 0. N$	۳۷
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	چتربازی در هوای آرام و در امتداد قائم چتر خود را باز می‌کند و در ارتفاع ۶۰۰ متری سطح زمین به تندی حدی خود که $۵ \frac{m}{s}$ است می‌رسد. چند ثانیه طول می‌کشد تا چترباز به سطح زمین برسد؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ $\Delta y = v\Delta t \Rightarrow 600 = 5\Delta t \Rightarrow \Delta t = 120s \text{ (ص ۱۳ و ۱۴)}$	۳۸

مطابق شکل، شخصی یک یخچال به جرم 100 kg را بر روی سطحی افقی با نیروی $F = 500 \text{ N}$ هل می‌دهد و یخچال در آستانه حرکت قرار می‌گیرد.
الف) ضریب اصطکاک ایستایی بین یخچال و سطح چه قدر است؟
ب) اندازه نیرویی که سطح زمین به یخچال وارد می‌کند را محاسبه کنید. $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$



۳۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

الف) $F_N = mg = 1000 \text{ N}$

پاسخ: ۱

$f_{s \max} = F \Rightarrow f_{s \max} = \mu_s F_N \Rightarrow 500 = \mu_s \times 1000 \Rightarrow \mu_s = 0.5$

ب) $R = \sqrt{F_N^2 + f_{s \max}^2} \Rightarrow R = 500\sqrt{5} \text{ (N)}$ (ص ۴۵)

شخصی درون آسانسور در حال حرکت، روی یک ترازوی فنری ایستاده است. در دو حالت ترازو عددی بزرگ‌تر از وزن شخص را نشان می‌دهد. آن حالت‌ها را بنویسید.

۴۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱- تندشونده رو به بالا ۲- کندشونده رو به پایین

به جسمی به جرم 20 kg ، نیروی $F = 80 \text{ N}$ مطابق شکل اثر می‌کند و جسم بر روی سطح افقی به حرکت درمی‌آید. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح 0.2 باشد، شتاب حرکت جسم را حساب کنید.
 $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$



۴۱

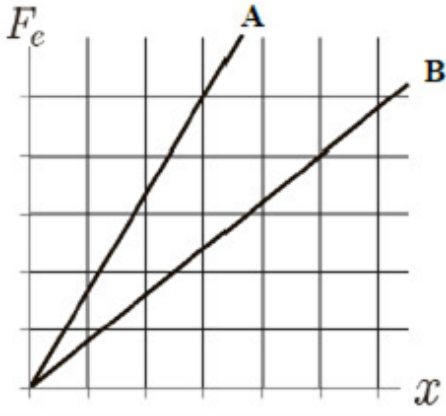
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

$F_N = W = mg = 200 \text{ N}$

پاسخ: ۱

$f_k = \mu_k F_N = f_k = 0.2 \times 200 = 40 \text{ N}$

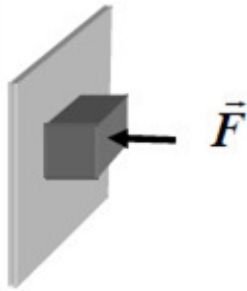
$F - f_k = ma \Rightarrow 80 - 40 = 20a \Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ (ص ۳۹)

	در شکل مقابل، نمودار نیرو بر حسب تغییر طول را برای دو فنر A و B مشاهده می‌کنید. ثابت فنر کدام یک بیشتر است؟  سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ A	۴۲
	دو عامل مؤثر بر ضریب اصطکاک جنبشی را بنویسید. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ جنس سطح تماس و میزان صافی و زبری سطوح.	۴۳
	در چه شرایطی، چتربازی که در حال سقوط است، به تندی حدی می‌رسد؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ زمانی که نیروی مقاومت هوا و نیروی وزن وارد بر چترباز متوازن شوند.	۴۴
	مطابق شکل، جسمی به جرم 40 kg بر روی سطحی افقی با نیروی افقی $F = 200 \text{ N}$ با سرعت ثابت کشیده می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را به دست آورید. $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$  سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ (ص ۴۲) $200 - \mu_k \times 400 = 0 \Rightarrow \mu_k = 0.5$ $F - f_k = ma \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg}$	۴۵

مانند شکل روبه‌رو، جسمی را با نیروی عمودی $\vec{F}$ به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. توضیح دهید؛

وحدتی محبوب

09153355830



۴۶

تأثیر افزایش نیروی $\vec{F}$ بر هریک از کمیت‌های زیر چگونه است؟
الف) اندازه نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جسم
ب) اندازه نیروی عمودی سطح

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ الف) $f_s = mg$. اندازه نیروی وزن ثابت است، بنابراین اندازه نیروی اصطکاک ایستایی تغییر نمی‌کند.
ب) نیروی عمودی سطح افزایش می‌یابد. جسم در حال تعادل است، اندازه نیروی عمودی سطح برابر F می‌شود. (ص ۵۲)

فنری با ثابت $۲۰ \frac{N}{cm}$ از سقف یک آسانسور آویزان است. اگر جسمی به جرم ۲ kg از انتهای فنر آویزان شده و آسانسور با شتاب ثابت $۲ \frac{m}{s^2}$ از حال سکون رو به بالا شروع به حرکت کند، تغییر طول فنر چند سانتی‌متر است؟

$$\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg} \right)$$

۴۷

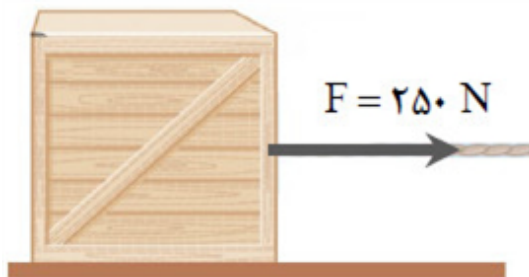
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

$$F_e - mg = ma \Rightarrow F_e = (۲ \times ۲) + (۲ \times ۱۰)$$

پاسخ: ۱

$$۲۰ \Delta L = ۲۴ \Rightarrow \Delta L = ۱ / ۲ \text{ cm} \text{ (ص ۵۱)}$$

مطابق شکل جعبه ساکنی به جرم ۱۰۰ kg را با نیروی ثابت افقی می‌کشیم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی جعبه و سطح $۰ / ۴$ باشد، با محاسبه مشخص کنید جعبه ساکن می‌ماند یا شروع به حرکت می‌کند. $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2} \right)$



۴۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

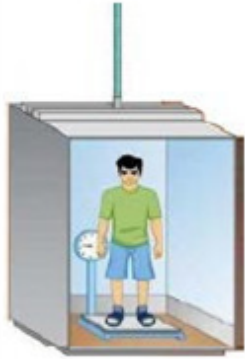
$$f_{s, \max} = \mu_s F_N = \mu_s mg \Rightarrow f_{s, \max} = ۰ / ۴ \times ۱۰۰۰ = ۴۰۰ \text{ N} \Rightarrow F < f_{s, \max}$$

پاسخ: ۱

بنابراین جعبه ساکن می‌ماند. (ص ۴۴)

شخصی به جرم 50 kg درون آسانسوری ساکن روی یک ترازوی فنری ایستاده است. وقتی آسانسور شتاب رو به پایین $2 \frac{m}{s^2}$ دارد، ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟

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



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

$$mg - F_N = ma \Rightarrow 500 - F_N = 50(2) \Rightarrow F_N = 500 - 100 = 400 \text{ N} \text{ (ص ۳۸)}$$

پاسخ: ۱

۴۹

همانند شکل روبه‌رو، وزنه‌ی 4 kg را به فنر آویزان می‌کنیم. پس از رسیدن به تعادل، طول فنر 14 cm می‌شود. اگر ثابت فنر $k = 1000 \frac{N}{m}$ باشد، طول اولیه‌ی فنر را به دست آورید؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

$$F = k(L - L_0) \Rightarrow mg = k(L - L_0)$$

$$4 \times 10 = 1000(0.14 - L_0) \Rightarrow L_0 = 0.1 \text{ m} \text{ (ص ۴۲)}$$

پاسخ: ۱

۵۰

الف) در شکل روبه‌رو دو نخ به گوی سنگین و ساکنی متصل است. اگر نخ ۲ را به سرعت به سمت پایین بکشیم، احتمال پاره شدن کدام نخ بیش‌تر است؟
ب) منظور از تندی حدی در حرکت چترباز چیست؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ الف) نخ (۲) (ص ۳۰)

ب) در سقوط آزاد چترباز، پس از آن‌که نیروی مقاومت هوا و وزن هم‌اندازه شوند، (نیروهای وارد بر چترباز متوازن شوند) چترباز با تندی ثابت موسوم به تندی حدی به طرف پایین حرکت می‌کند. (ص ۳۵)

۵۱

در شکل روبه‌رو، شخصی با یک طناب افقی جعبه‌ی ۱۰۰ کیلوگرمی را با نیروی T می‌کشد.
 الف) اگر جعبه در آستانه‌ی حرکت و $T = 400\text{ N}$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین جعبه و سطح را محاسبه کنید. $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$
 ب) اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح 0.3 و $T = 440\text{ N}$ باشد، شتاب حرکت جعبه را پس از حرکت حساب کنید.



۵۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

الف) $f_{s,\max} = \mu_s F_N = \mu_s mg \Rightarrow 400 = \mu_s \times 1000 \Rightarrow \mu_s = 0.4$

پاسخ: ۱

ب) $F - \mu_k F_N = ma \Rightarrow 440 - (0.3 \times 1000) = 100a \Rightarrow a = 1.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ (ص ۴۴)

با توجه به واژه‌های داده شده، گزاره‌ای زیر را کامل کنید. (یک واژه اضافه است)
 «تکانه - نرده‌ای - جابه‌جایی - شتاب - هم‌نوع»
 الف) مسافت، کمیتی است.
 ب) مساحت سطح بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان در هر بازه زمانی، برابر با اندازه در آن بازه است.
 پ) نیروهای کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می‌شوند و هستند.
 ت) حاصل‌ضرب جرم جسم در سرعت آن جسم است.

۵۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

پ) هم‌نوع (ص)

ب) جابجایی (ص ۱۷)

الف) نرده‌ای (ص ۹)

پاسخ: ۱

ت) تکانه (ص ۴۵)

(۳۲)

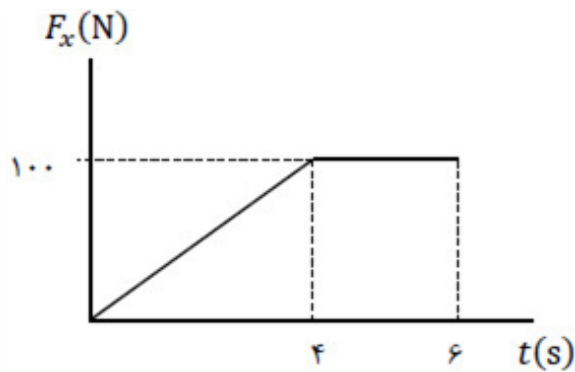
با ذکر دلیل، نقش کیسه هوا در کم شدن آسیب در تصادفات را بنویسید.

۵۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ مطابق رابطه $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ ، زمان برخورد افزایش یافته بنابراین نیروی خالص وارد بر شخص کم می‌گردد.

شکل مقابل نمودار نیروی خالص برحسب زمان برای جسمی به جرم 100 kg که در لحظه $t = 0 \text{ s}$ بر سطح افقی، در حال سکون است را نشان می‌دهد. جسم پس از اعمال نیرو، روی محور x شروع به حرکت می‌کند. اندازه سرعت آن در لحظه $t = 6 \text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟



۵۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

$$S = \frac{(2 + 6) \times 100}{2} = 400 \text{ N} \cdot \text{s} \Rightarrow S = \Delta p$$

پاسخ: ۱

$$\Delta p = m \Delta v \Rightarrow 400 = 100(v - 0) \Rightarrow v = 4 \frac{m}{s} \text{ (ص ۴۶)}$$

درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را، با علامت‌های (د) یا (ن) مشخص کنید:
 الف) نیروی کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می‌شوند.
 ب) نیروی مقاومت شاره به بزرگی جسم بستگی ندارد.
 پ) وزن یک جسم، در سطح سیاره‌های مختلف یکسان است.

۵۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

ص ۳۴ و ۳۶

پ) نادرست

ب) نادرست

پاسخ: ۱ الف) درست
 و ۴۳ و ۵۰

ماهواره‌ای روی مدار تقریباً دایره‌ای در ارتفاع $h = 1600 \text{ km}$ از سطح زمین، به دور زمین می‌چرخد. شتاب گرانشی وارد بر ماهواره در این فاصله، چند برابر شتاب گرانشی وارد به آن در سطح زمین است؟ ($R_e = 6400 \text{ km}$)

۵۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

$$g_e = G \frac{M_e}{R_e^2} \Rightarrow \frac{g}{g_e} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 \Rightarrow \frac{g}{g_e} = \left(\frac{6400}{6400 + 1600} \right)^2 \Rightarrow \frac{g}{g_e} = 0.64 \text{ (ص ۱۴۹)}$$

پاسخ: ۱

درست یا نادرست بودن جمله‌های زیر را مشخص کنید:
 الف) نگه داشتن یک قلم در دست بدون نیروی اصطکاک ممکن نیست.
 ب) ثابت فنر به شکل آن بستگی ندارد.
 پ) با افزایش تندی جسم، بزرگی تکانه آن بیش‌تر می‌شود.
 ت) اگر فاصله ماهواره از مرکز زمین نصف شود، نیروی گرانشی وارد بر ماهواره دو برابر می‌شود.

۵۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

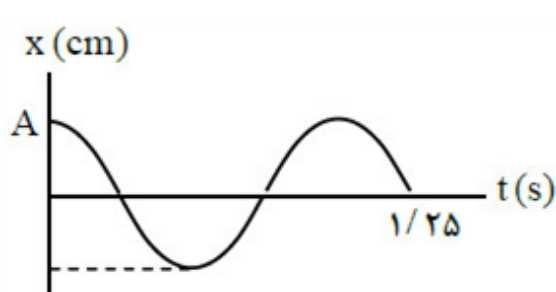
ت) نادرست

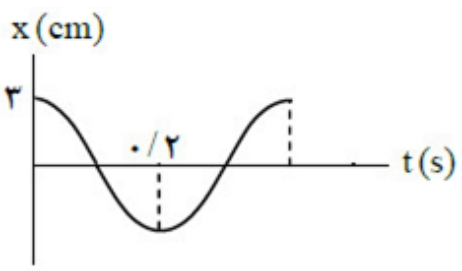
پ) درست

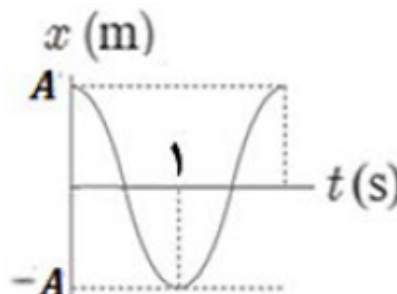
ب) نادرست

پاسخ: ۱ الف) درست
 ص ۳۹ و ۴۳ و ۴۷ و ۵۴

وحدتی محبوب 09153355830 سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱	نمودار نیروی گرانشی وارد بر یک ماهواره را برحسب فاصله از سطح زمین به طور کیفی رسم کنید. پاسخ: ۱ ۵۹
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	اگر به اندازه شعاع کره زمین از سطح زمین دور شویم، شتاب گرانشی چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟ (شتاب گرانشی در سطح زمین را $10 \frac{m}{s^2}$ فرض کنید). پاسخ: ۱ ۶۰ $g = \frac{GM_e}{r^2}$ $\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_2}{10} = \left(\frac{R_e}{2R_e}\right)^2 \Rightarrow g_2 = 2.5 \frac{m}{s^2} \text{ (ص ۱۴۹)}$
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰	به مدت زمان یک چرخه کامل (یک نوسان کامل) چه می‌گویند؟ پاسخ: ۱ دوره (ص ۶۲) ۶۱
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰	در جمله‌های زیر، جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب تکمیل کنید: الف) خفاش از طریق مکان‌یابی ، مکان اجسام متحرک مقابل خود را تعیین می‌کند. ب) اگر سطح بازتابنده‌ی نور مانند آینه، بسیار باشد، بازتاب را منظم می‌گویند. پ) بازتاب موج در اجسامی مانند را، بازتاب در یک بعد می‌گوییم. ت) تندی موج سطحی هنگام ورود از قسمت عمیق آب به قسمت کم‌عمق، می‌یابند. ث) به نسبت تندی نور در به تندی نور در هر محیط شفاف، ضریب شکست آن محیط می‌گویند. پاسخ: ۱ الف) پژواکی ب) هموار (صیقلی) پ) طناب (فتر، سیم یا ...) ث) خلأ ت) کاهش ث) خلأ (ص ۹۰ و ۹۲ و ۹۴ و ۹۵ و ۹۷) ۶۲
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰	درستی یا نادرستی هریک از گزاره‌های زیر را مشخص کنید. الف) دامنه‌ی حرکت در حرکت نوسانی، فاصله‌ی بین دو انتهای مسیر حرکت نوسانگر هماهنگ ساده است. ب) دوره‌ی تناوب سامانه‌ی جرم - فنر، با یک فنر معین ولی وزنه‌های متفاوت، با جذر جرم وزنه، به طور مستقیم متناسب است. پ) تاب خوردن کودکی که به طور دوره‌ای هل داده می‌شود، مثالی از نوسان واداشته است. پاسخ: ۱ الف) نادرست (ص ۵۵) ب) درست (ص ۵۷) پ) درست (ص ۶۰) ۶۳

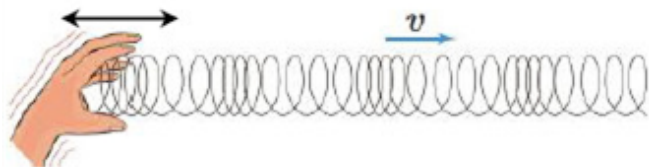
	طول موج نور بنفش در هوا حدود $4 \times 10^{-7} m$ است. بسامد این نور چند هرتز است؟ (تندی نور در هوا را $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ در نظر بگیرید.) سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ $f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{4 \times 10^{-7}} = 7.5 \times 10^{14} \text{ Hz (ص ۷۵)}$	۶۴
	رابطه مکان - زمان یک نوسانگر ساده در SI، به صورت $x = 0.3 \cos(10\pi t)$ است: $(\pi = 3)$ الف) دوره تناوب حرکت چند ثانیه است؟ ب) بیشینه تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ الف) $10\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 0.2 s$ ب) $V_{\max} = A\omega = 0.3 \times 10 \times 3 = 0.9 \frac{m}{s}$ (ص ۶۷)	۶۵
	دامنه نوسان یک نوسانگر جرم - فنر در حرکت هماهنگ ساده $0.1 m$ و سختی فنر آن $100 \frac{N}{m}$ است. انرژی مکانیکی نوسانگر هنگام نوسان روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، چند ژول است؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ $E = \frac{1}{2} k A^2 \Rightarrow E = \frac{1}{2} \times 100 \times (0.1)^2 \Rightarrow E = 0.5 J$ (ص ۵۸)	۶۶
	نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر به شکل مقابل است: الف) بسامد زاویه‌ای این نوسانگر را حساب کنید. ب) در چه مکانی تندی نوسانگر بیشینه است؟  سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ الف) $5 \frac{T}{4} = 1/25 \Rightarrow T = 1 s$ ب) $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{1} = 2\pi \frac{\text{rad}}{s}$ (ب) در مرکز نوسان (نقطه تعادل) (ص ۸۵)	۶۷

وحدتی محبوب 09153355830	فنری به جرم 0.5 kg و طول 2 m را با نیروی 9 N می کشیم. الف) تندی انتشار موج عرضی در این فنر چند متر بر ثانیه است؟ ب) اگر در فنر موج عرضی ایجاد کنیم، فاصله دو قله متوالی چه نام دارد؟ ۶۸ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ الف) $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{9 \times 2}{0.5}} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پاسخ: ۱ ب) طول موج (ص ۷۱ و ۷۳)
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰	نمودار مکان - زمان یک حرکت هماهنگ ساده به شکل مقابل است. الف) دوره‌ی این حرکت چه قدر است؟ ب) معادله‌ی حرکت آن را بنویسید. ۶۹  الف) $\frac{T}{2} = 0.2 \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}$ ب) $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{0.4} = 5\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow x(\text{cm}) = 3 \cos 5\pi t$ (ص ۸۵) پاسخ: ۱
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰	انرژی پتانسیل نوسان‌گر، در وسط مسیر نوسان (نقطه‌ی تعادل) چه قدر است؟ ۷۰ پاسخ: ۱ صفر (ص ۶۶)
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰	به کمک کدام وسیله می‌توان شتاب گرانشی یک محل را اندازه گرفت؟ ۷۱ پاسخ: ۱ آونگ ساده (ص ۶۷)
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱	اگر در یک محیط، طول آونگ ساده‌ای را کاهش دهیم، دوره تناوب آن چه تغییری می‌کند؟ ۷۲ پاسخ: ۱ کاهش می‌یابد (ص ۶۷)
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱	وقتی نوسانگر به نقاط بازگشتی نزدیک می‌شود، انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد یا کاهش؟ ۷۳ پاسخ: ۱ کاهش (ص ۶۶)

	انرژی مکانیکی یک نوسانگر وزنه - فنر که روی سطح افقی بدون اصطکاکی در حال نوسان است برابر $10J$ و جرم وزنه این نوسانگر 4 kg است. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل آن است، تندی حرکت نوسانگر چند $\frac{m}{s}$ است؟ سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ $E = K + U \Rightarrow E = 2K = 2\left(\frac{1}{2}mv^2\right) \Rightarrow 10 = 2\left(\frac{1}{2} \times 4 \times v^2\right) \Rightarrow v = 5 \frac{m}{s}$ (ص ۷۰)	۷۴
	در یک طناب تحت کشش با چگالی خطی جرم $2 \frac{kg}{m}$، تندی انتشار موج $5 \frac{m}{s}$ است. نیروی کشش طناب را به دست آورید. سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow 5 = \sqrt{\frac{F}{2}} \Rightarrow F = 50N$ (ص ۶۵)	۷۵
	معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 4 \cos 10\pi t$ می‌باشد. الف) بسامد نوسان را حساب کنید. ب) تندی بیشینه نوسانگر را حساب کنید. پ) اگر جرم نوسانگر $40g$ باشد، انرژی مکانیکی آن را حساب کنید. ($\pi = 3$) سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ الف) $2\pi f = 10\pi \frac{\text{rad}}{s} \Rightarrow f = 5 \text{ Hz}$ ب) $v_{\max} = A\omega \Rightarrow v_{\max} = 4 \times 10 \times 3 = 120 \frac{m}{s}$ پ) $E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \Rightarrow E = \frac{1}{2} \times 0.04 \times 900 \times 0.16 = 2.88 J$ (ص ۵۵ و ۵۹)	۷۶
	نمودار مکان - زمان یک آونگ ساده مطابق شکل مقابل است. الف) طول این آونگ چه قدر است؟ $\left(\pi^2 = 10, g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$ ب) تعداد نوسان‌های این آونگ را در مدت یک دقیقه به دست آورید.  سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ الف) $\frac{T}{2} = 1 \Rightarrow T = 2s$ $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow 2 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{10}} \Rightarrow L = 1m$ ب) $T = \frac{t}{n} \Rightarrow 2 = \frac{60}{n} \Rightarrow n = 30$ (ص ۶۳ و ۶۷ و ۶۸)	۷۷

وحدتی محبوب 09153355830	با طراحی آزمایشی، چگونگی اندازه‌گیری شتاب گرانشی زمین را به کمک یک آونگ ساده شرح دهید. سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ ابتدا طول آونگ ساده را اندازه‌گیری می‌کنیم و سپس آن را با زاویه کوچک به نوسان درمی‌آوریم و مدت زمان چند نوسان کامل را اندازه‌گیری می‌کنیم. به کمک رابطه $T = \frac{t}{n}$ دوره را محاسبه می‌کنیم. با قرار دادن دوره در رابطه $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ شتاب گرانشی g را محاسبه می‌کنیم. (ص ۵۹)	۷۸
سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	معادله مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت $x = 0.02 \cos 20\pi t$ است. الف) در لحظه $t = \frac{1}{60} s$ اندازه شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟ ب) اگر جرم نوسانگر $20g$ باشد، انرژی مکانیکی آن چند ژول است؟ $\left(\cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}, \pi^2 = 10\right)$ پاسخ: ۱ الف) $x = 0.02 \cos 20\pi t \xrightarrow{t=\frac{1}{60}s} x = 0.02 \cos \frac{\pi}{3} = 0.01 m$ $a = \omega^2 x \Rightarrow a = 400\pi^2 \times 0.01 = 400 \frac{m}{s^2}$ ب) $E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow E = \frac{1}{2} \times 0.02 \times 400\pi^2 \times 0.02^2 \Rightarrow E = 1/6 J$ (ص ۸۹)	۷۹
سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ماه ۱۴۰۱	جمله‌های زیر را با عبارتهای مناسب کامل کنید: الف) اگر آونگ ساده‌ای را از سطح زمین به سطح ماه انتقال دهیم، دوره نوسان آونگ ساده می‌یابد. ب) به نوسانی که در آن به نوسانگر یک نیروی خارجی متناوب وارد می‌شود، گفته می‌شود. پ) شتاب نوسانگر در نقطه تعادل است. ت) بسامد زاویه‌ای نوسانگر جرم - فنر با جذر نسبت وارون دارد. پاسخ: ۱ الف) افزایش وزنه ب) نوسان واداشته پ) صفر ت) جرم (ص ۵۹ و ۶۰ و ۸۹ و ۵۷)	۸۰
سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰	اگر بسامد نوسان‌های واداشته با بسامد نوسان طبیعی نوسان‌گر برابر باشد، چه اتفاقی می‌افتد؟ پاسخ: ۱ تشدید (ص ۶۸)	۸۱

شکل مقابل، نحوه‌ی انتشار یک موج سینوسی را نشان می‌دهد:
الف) این نوع موج طولی است یا عرضی؟ چرا؟
ب) این موج مکانیکی است یا الکترومغناطیسی؟



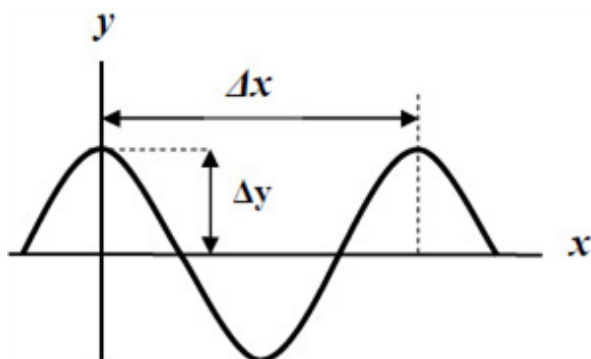
۸۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ الف) طولی، چون راستای نوسان اجزاء فنر، در همان راستای انتشار موج است.
ب) مکانیکی (ص ۶۹ و ۷۷)

در نمودار جابه‌جایی - مکان موج عرضی شکل زیر، $\Delta y = 10 \text{ cm}$ و $\Delta x = 25 \text{ cm}$ است. اگر بسامد نوسان‌های چشمه‌ی این موج 10 Hz باشد:

الف) طول موج چند سانتی‌متر است؟
ب) دامنه‌ی موج چند سانتی‌متر است؟
پ) دوره‌ی تناوب موج چند ثانیه است؟



۸۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

الف) $\lambda = 25 \text{ cm}$

ب) $A = 10 \text{ cm}$

پ) $T = \frac{1}{f} \Rightarrow T = \frac{1}{10} \text{ s}$ (ص ۹۰)

پاسخ: ۱

شدت صوت در یک کتابخانه $10^{-9} \frac{W}{m^2}$ است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است؟

$$(I_o = 10^{-12} W_{m^2})$$

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_o} \Rightarrow \beta = 10 \log \frac{10^{-9}}{10^{-12}} \Rightarrow \beta = 30 \text{ dB} \text{ (ص ۷۳)}$$

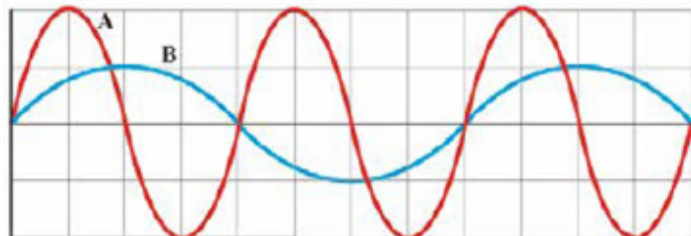
پاسخ: ۱

۸۴

۸۵	تراز شدت صوتی ۷۰ dB است. شدت این صوت چند وات بر متر مربع است؟ $\left(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}\right)$ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ (ص ۸۱) $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 70 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 10^{-5} \frac{W}{m^2}$
۸۶	درستی یا نادرستی هریک از گزاره‌های زیر را مشخص کنید. الف) موج‌های پیش‌روند از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر حرکت کرده و انرژی را با خود منتقل می‌کنند. ب) هنگام انتشار موج الکترومغناطیسی در خلأ، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با بسامد متفاوت، تغییر می‌کنند. پ) موج صوتی در محیط جامد نمی‌تواند تولید و منتشر شود. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ الف) درست (ص ۶۲) ب) نادرست (ص ۶۷) پ) نادرست (ص ۷۰)
۸۷	تراز شدت صوت در کتابخانه ۳۰ dB است. شدت این صوت چند وات بر متر مربع است؟ $\left(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}\right)$ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ (ص ۷۳) $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 30 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow 10^3 = \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 10^{-9} W_{m^2}$
۸۸	تندی انتشار موج عرضی در یک ریسمان یا تار کشیده، به چه عواملی بستگی دارد؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ نیروی کشش تار، چگالی خطی جرم (ص ۶۵)
۸۹	چشمه‌ی موجی با بسامد ۱۰ Hz در یک محیط که تندی انتشار موج در آن $100 \frac{m}{s}$ است نوسان‌های طولی ایجاد می‌کند. الف) دوره‌ی تناوب این موج چند ثانیه است؟ ب) فاصله‌ی بین یک تراکم و یک انبساط متوالی چند متر است؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ الف) $T = \frac{1}{f} \Rightarrow T = 0.1 s$ ب) $\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{100}{10} = 10 m \Rightarrow \Delta x = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \Delta x = 5 m$ (ص ۹۱)
۹۰	در طیف امواج الکترومغناطیس کمترین بسامد مربوط به امواج رادیویی است یا پرتوهای گاما؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ امواج رادیویی (ص ۷۶)

۹۱	در انتشار موج سطحی روی آب‌های کم‌عمق با ورود موج به بخش عمیق (تشت موج)، بسامد موج و تندی انتشار موج در بخش کم‌عمق و بخش عمیق را مقایسه کنید. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ بسامد موج هر دو بخش برابر است. تندی انتشار موج در بخش عمیق، بیش‌تر است. (ص ۸۲)
۹۲	از دو عامل بسامد موج و دمای هوا، کدام‌یک بر تندی صوت در هوا مؤثر است؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ دمای هوا (ص ۸۷)
۹۳	در یک رستوران ساکت شدت صوت $10^{-7} \frac{W}{m^2}$ است. تراز شدت صوت چند دسی‌بل است؟ $\left(I_s = 10^{-12} \frac{W}{m^2} \right)$ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ (ص ۸۱) $\beta = 10 \log \frac{I}{I_s} \Rightarrow \beta = 10 \log \frac{10^{-7}}{10^{-12}} \Rightarrow \beta = 50 \text{ dB}$
۹۴	شکل زیر نشان‌دهنده کدام پدیده فیزیکی است؟  سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ اثر دوپلر (ص ۸۲)
۹۵	درستی یا نادرستی هریک از گزاره‌های زیر را با واژه «درست» یا «نادرست» در پاسخ‌نامه مشخص کنید. الف) با افزایش ثابت فنر در سامانه جرم - فنر (با جرم یکسان) دوره تناوب نوسان‌ها کوتاه‌تر می‌شود. ب) نوسان تاب بدون هُل دادن، یک نوسان نامیرا است. پ) در امواج دایره‌ای ایجاد شده بر سطح آب، فاصله بین دو برآمدگی مجاور برابر یک طول موج است. ت) بیشترین بسامد در طیف امواج الکترومغناطیسی، متعلق به امواج رادیویی است. ث) امواج صوتی هنگام انتشار در هوا، عرضی هستند. ج) با حرکت یک چشمه صوتی، فاصله جبهه‌های موج در جلوی چشمه، بیشتر از پشت آن می‌شود. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ الف) درست (ص ۵۷) ب) نادرست (ص ۶۰) پ) درست (ص ۶۳) ت) نادرست (ص ۶۸) ث) نادرست (ص ۷۱) ج) نادرست (ص ۷۵)
۹۶	یک موج صوتی با توان $10^{-4} \times 6 / 1$ از صفحه‌ای با مساحت $4 m^2$ در راستای عمود بر صفحه می‌گذرد. شدت صوت عبوری از این صفحه چقدر است؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ (ص ۷۲) $I = \frac{P_{av}}{A} \Rightarrow I = \frac{10^{-4} \times 6}{4} \Rightarrow I = 10^{-5} \frac{W}{m^2}$

نمودار جابه‌جایی - زمان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده‌اند، به صورت زیر است. کمیت‌های زیر



را برای این دو موج مقایسه کنید.

پ) بسامد

ب) طول موج

الف) دامنه

۹۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ الف) دامنه A بزرگ‌تر از B

ب) طول موج B بزرگ‌تر از A

پ) بسامد A بزرگ‌تر از B است. (ص ۸۸)

با توجه به مفاهیم حرکت نوسانی و موج، هر کدام از موارد ستون A، با یک مورد از ستون B ارتباط دارد. آن‌ها را در مشخص کنید. (در ستون B دو مورد اضافی است)

ستون B	ستون A
a) نقطه بازگشتی	الف) نوسانگر در دو انتهای مسیر، لحظه‌ای می‌ایستد و سپس جهت حرکت خود را تغییر می‌دهد.
b) واداشته	ب) از نظر شکل ظاهری، همیشه می‌توان این موج را از روی برآمدگی‌ها و فرو رفتگی‌های آن تشخیص داد.
c) طولی	پ) تاب خوردن کودکی که به طور دوره‌ای هل داده می‌شود مثالی از این نوسان است.
d) نقطه تعادل	
e) عرضی	

۹۸

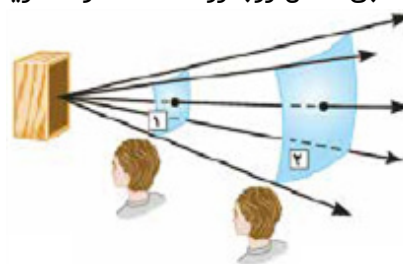
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پ) b (ص ۶۳ و ۶۸ و ۷۰)

ب) e

پاسخ: ۱ الف) a

مطابق شکل روبه‌رو، شدت صوت دریافتی کدام شنونده بیش‌تر است؟



۹۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ شنونده ۱ (ص ۸۰)

۱۰۰

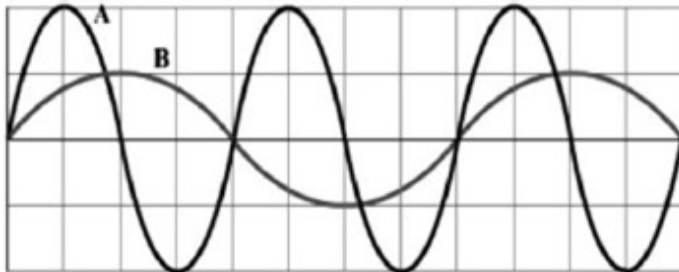
در یک کارگاه ماشین‌آلات، شدت صوت $10^{-2} \frac{W}{m^2}$ است. تراز شدت آن چند دسی‌بل است؟ $\left(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2} \right)$

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{10^{-2}}{10^{-12}} = 100 \text{ db (ص ۸۰)}$$

پاسخ: ۱

نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده‌اند، به صورت مقابل است. با توجه به



نمودار به سؤالات پاسخ دهید:

۱۰۱

- الف) طول موج A چند برابر طول موج B است؟
 ب) تندی انتشار موج A چند برابر تندی انتشار موج B است؟
 پ) دامنه صوت A چند برابر دامنه صوت B است؟
 ت) با محاسبه نشان دهید بسامد صوت A چند برابر بسامد صوت B است؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

ب) ۱

پاسخ: ۱ الف) $\frac{1}{2}$

$$\text{ت) } 2 \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{2}{1} = 2 \quad (\text{ص ۵۹})$$

پ) ۲

با توجه به عبارت‌های ستون اول، از ستون دوم یک عبارت مرتبط با هر کدام از آن‌ها انتخاب کنید. (در ستون دوم دو مورد اضافه است.)

وحدتی محبوب

09153355830

ستون اول	ستون دوم
الف) موج عرضی	۱) فراصوت
ب) رادار دوپلری	۲) شکست موج
پ) سراب	۳) پرتو گاما
ت) فاصله دو تراکم متوالی موج	۴) بسامد موج
	۵) بازتاب موج
	۶) طول موج

۱۰۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

ت و ۶

پ و ۲

ب و ۵

پاسخ: ۱ الف و ۳

(ص ۶۸ و ۸۰ و ۸۶ و ۶۹)

۱۰۳	با شنیدن هر تُن موسیقی، دو ویژگی صوت را می‌توان از هم متمایز ساخت. این دو ویژگی را نام ببرید. سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ ارتفاع و بلندی																
۱۰۴	بر کلاهدک برق‌نمایی با بار منفی یک مرتبه نور فروسرخ و مرتبه دیگر نور فرابنفش می‌تابانیم. در هر حالت، انحراف ورقه‌های آن چگونه تغییر می‌کند؟ سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ با تابش نور فروسرخ تغییری در ورقه‌ها ایجاد نمی‌شود، اما با تابش نور فرابنفش، ورقه‌ها به هم می‌چسبند.																
۱۰۵	شدت یک صوت $10^{-6} \frac{W}{m^2}$ است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است؟ $\left(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2} \right)$ سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \beta = 10 \log \frac{10^{-6}}{10^{-12}} = 60 \text{ dB}$																
۱۰۶	یک نوسان‌ساز موج‌هایی دوره‌ای در یک ریسمان کشیده ایجاد می‌کند: (الف) با افزایش بسامد نوسان‌ساز، کدامیک از کمیت‌های «تندی، طول‌موج» موج تغییر می‌کند؟ (ب) با افزایش نیروی کشش ریسمان، کدامیک از کمیت‌های «بسامد، تندی» موج تغییر می‌کند؟ سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ الف) طول موج (ب) تندی (ص ۸۶)																
۱۰۷	با توجه به مفاهیم حرکت نوسانی و موج، هر کدام از موارد ستون A، با یک مورد از ستون B ارتباط دارد. پاسخ درست را مشخص کنید و بنویسید. (در ستون B سه مورد اضافی است) <table border="1"> <thead> <tr> <th>ستون A</th><th>ستون B</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الف) در طیف امواج الکترومغناطیسی از امواج رادیویی به سمت امواج گاما این کمیت در خلأ ثابت می‌ماند.</td><td>(a) ارتفاع صوت</td></tr> <tr> <td>ب) در این پدیده، با برابر شدن بسامدهای واداشته و طبیعی نوسانگر، دامنه نوسان تا حد معینی افزایش می‌یابد.</td><td>(b) نوسان‌های دوره‌ای</td></tr> <tr> <td>پ) در اثر دوپلر وقتی چشمه نور از ناظر (آشکارساز) دور می‌شود، این کمیت افزایش می‌یابد.</td><td>(c) تندی انتشار</td></tr> <tr> <td>ت) شدت صوتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند.</td><td>(d) بسامد</td></tr> <tr> <td></td><td>(e) بلندی صوت</td></tr> <tr> <td></td><td>(f) تشدید</td></tr> <tr> <td></td><td>(g) طول موج</td></tr> </tbody> </table> سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ الف) c (ب) f (پ) g (ت) e (ص ۶۸ و ۷۶ و ۸۱ و ۸۳)	ستون A	ستون B	الف) در طیف امواج الکترومغناطیسی از امواج رادیویی به سمت امواج گاما این کمیت در خلأ ثابت می‌ماند.	(a) ارتفاع صوت	ب) در این پدیده، با برابر شدن بسامدهای واداشته و طبیعی نوسانگر، دامنه نوسان تا حد معینی افزایش می‌یابد.	(b) نوسان‌های دوره‌ای	پ) در اثر دوپلر وقتی چشمه نور از ناظر (آشکارساز) دور می‌شود، این کمیت افزایش می‌یابد.	(c) تندی انتشار	ت) شدت صوتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند.	(d) بسامد		(e) بلندی صوت		(f) تشدید		(g) طول موج
ستون A	ستون B																
الف) در طیف امواج الکترومغناطیسی از امواج رادیویی به سمت امواج گاما این کمیت در خلأ ثابت می‌ماند.	(a) ارتفاع صوت																
ب) در این پدیده، با برابر شدن بسامدهای واداشته و طبیعی نوسانگر، دامنه نوسان تا حد معینی افزایش می‌یابد.	(b) نوسان‌های دوره‌ای																
پ) در اثر دوپلر وقتی چشمه نور از ناظر (آشکارساز) دور می‌شود، این کمیت افزایش می‌یابد.	(c) تندی انتشار																
ت) شدت صوتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند.	(d) بسامد																
	(e) بلندی صوت																
	(f) تشدید																
	(g) طول موج																

شکل زیر آزمایش ساده‌ی مربوط به اندازه‌گیری مشخصه‌ی امواج صوتی را نشان می‌دهد.

میکروفون دوم زمان سنج حساس



الف) هدف از انجام این آزمایش چیست؟

ب) چرا با افزایش دمای محیط، اختلاف زمانی بین دریافت صوت‌ها توسط دو میکروفون اندکی کاهش می‌یابد؟
پ) اگر فاصله بین دو میکروفون $1/m$ و تندی صوت در هوا $340 \frac{m}{s}$ باشد، اختلاف زمانی بین دریافت صوت توسط میکروفون‌ها را محاسبه کنید؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ الف) اندازه‌گیری تندی صوت

ب) چون سرعت صوت افزایش می‌یابد.

$$\text{پ)} \quad t = \frac{\Delta x}{v} \Rightarrow t = 0.005s \quad (\text{ص } ۷۹ \text{ و } ۸۰)$$

جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

الف) دوره تناوب سامانه جرم - فنر با جذر به طور مستقیم متناسب است.

ب) اگر ناظر به طرف چشمه صوت حرکت کند، در مقایسه با ناظر ساکن، بسامد صوتی که می‌شنود می‌یابد.

پ) موج صوتی در منتشر نمی‌شود.

ت) ارتفاع صوت است که گوش انسان درک می‌کند.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

ت) بسامدی

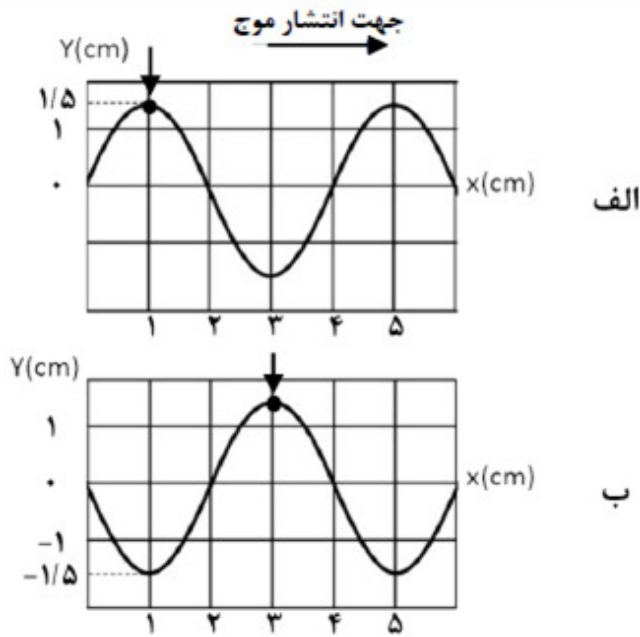
پ) خلأ

ب) افزایش

الف) جرم وزنه

ص ۵۷ و ۷۶ و ۶۸ و ۷۴

شکل الف مربوط به نقش یک موج مکانیکی در یک محیط در لحظه $t_1 = 0.8$ است و در لحظه $t_2 = 0.1$ برای اولین بار شکل موج به صورت شکل ب می‌شود. بیشینه تندی هر ذره از محیط انتشار موج در SI چقدر است؟ ($\pi = 3$)



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ با توجه به شکل، میزان پیشروی موج در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، $\frac{\lambda}{2}$ است.

$$\frac{T}{2} = t_2 - t_1 = 0.1 \text{ s} \Rightarrow T = 0.2 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$V_{\text{max}} = A\omega \Rightarrow v_{\text{max}} = 1/5 \times 10^{-2} \times 10 \times 3 = 0.6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (\text{ص } ۶۵)$$

۱۱۰

از بین موارد زیر، عامل‌های مؤثر بر تندی صوت را انتخاب کنید و بنویسید.
«شکل موج - جنس محیط - دامن‌های موج - دمای محیط - بسامد موج»

۱۱۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ جنس محیط ، دمای محیط (ص ۷۱)

پژواک را تعریف کنید.

۱۱۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ اگر صوت پس از بازتاب، با یک تأخیر زمانی به گوش شنونده‌ای برسد که صوت اولیه را مستقیماً می‌شنود، به چنین بازتابی، پژواک می‌گویند. (ص ۷۸)

وحدتی محبوب 09153355830	درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های درست یا نادرست مشخص کنید. الف) دوره‌ی تناوب آونگ ساده، به جرم و دامنه‌ی آن بستگی دارد. ب) بیشینه‌ی تندی نوسانگر در حرکت هماهنگ ساده با بسامد زاویه‌ای به طور مستقیم، متناسب است. پ) یکی از ویژگی‌های موج پیش‌رونده، انتقال انرژی از یک نقطه به نقطه‌ی دیگر در جهت انتشار موج است. ت) امواج مکانیکی، از رابطه‌ی متقابل میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی به وجود می‌آیند. ث) در طیف امواج الکترومغناطیسی، بیش‌ترین بسامد مربوط به امواج رادیویی است. ج) اگر یک آونگ با بسامدی برابر با بسامد طبیعی آن به نوسان درآید، برای آونگ، تشدید (رزونانس) رخ می‌دهد. چ) بازتاب یک دسته پرتوی موازی نور از سطح یک کاغذ، از قانون بازتاب عمومی امواج پیروی نمی‌کند. سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ الف) نادرست (ص ۵۹) پ) درست (ص ۶۲) ث) نادرست (ص ۶۸) چ) نادرست (ص ۸۱) ب) درست (ص ۵۹) ت) نادرست (ص ۶۶) ج) درست (ص ۶۰)
سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰	شکل روبه‌رو، دو تپ را نشان می‌دهد که به طرف هم حرکت می‌کنند. شکل این دو تپ را: ۱) در لحظه‌ی همپوشانی و ۲) بعد از همپوشانی رسم کنید.  پاسخ: ۱) در لحظه‌ی تداخل  ۲) بعد از تداخل
سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰	کم‌ترین اختلاف زمانی بین دو صوت چه قدر باشد تا پژواک صدای خود را از صدای اصلی تشخیص دهید؟ پاسخ: ۱) ۰/۱ ثانیه
سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰	شدت صوت حاصل از یک منبع صوتی در فاصله‌ی $r_1 = ۸۰m$ برابر $\frac{W}{m^2} \times 10^{-2}$ است. با فرض چشم‌پوشی از جذب انرژی صوتی در محیط و بازتاب موج، شدت این صوت در فاصله‌ی $r_2 = ۳۲۰m$ به چه مقدار می‌رسد؟ پاسخ: ۱) $I_2 = \frac{1}{8} \times 10^{-2} \frac{W}{m^2}$ (ص ۷۹ و ۸۸)

۱۱۷

تندی صوت در تعدادی محیط مادی، مطابق جدول است:
دو نتیجه از مقایسه‌ی عددهای این جدول بنویسید.

وحدتی محبوب

09153355830

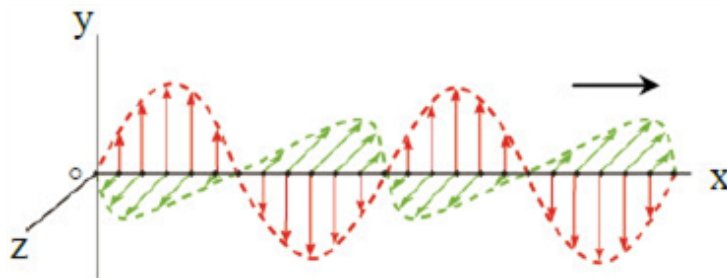
تندی (m/s)	محیط
۳۳۱	هوا (0°C)
۳۴۳	هوا (20°C)
۱۴۸۲	آب (20°C)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱) تندی صوت در محیط مایع بیش‌تر از محیط گاز است.
۲) تندی صوت در گاز، با افزایش دما، بیش‌تر می‌شود. (ص ۷۹ و ۸۸)

۱۱۸

شکل مقابل، نحوه‌ی انتشار یک موج سینوسی را نشان می‌دهد:
الف) این موج مکانیکی است یا الکترومغناطیسی؟
ب) این نوع موج طولی است یا عرضی؟ چرا؟



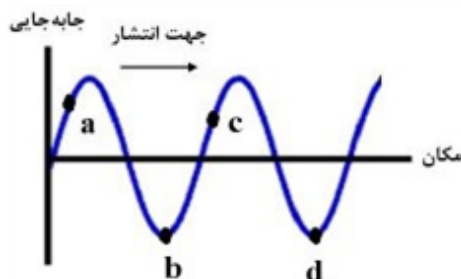
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱) الف) الکترومغناطیسی
ب) عرضی، چون راستای نوسان میدان‌ها، عمود بر راستای انتشار موج است. (ص ۷۴ و ۷۵)

۱۱۹

شکل روبه‌رو یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای، حرکت می‌کند. با توجه به شکل، تعیین کنید هریک از اجزای (یا نقاط) مشخص شده به طرف بالا می‌روند یا پایین؟

الف) نقطه‌ی a
ب) نقطه‌ی b
ت) نقطه‌ی d
پ) نقطه‌ی c



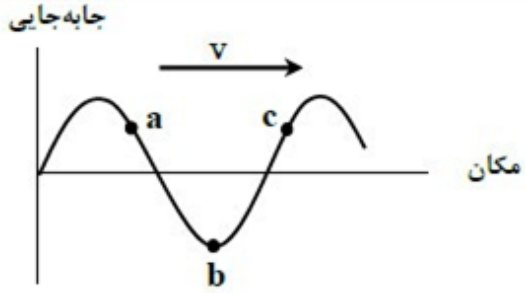
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

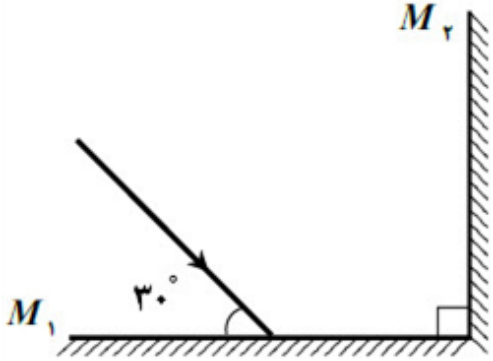
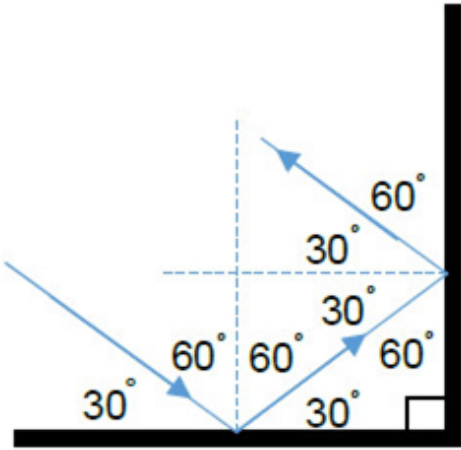
ت) بالا (ص ۹۰)

پ) پایین

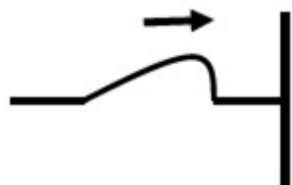
ب) بالا

پاسخ: ۱) الف) پایین

	تراز شدت صوت یک مخلوط کن ۸۰ dB است. شدت این صوت چه قدر است؟ $\left(I_o = 10^{-12} \frac{W}{m^2}\right)$ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ (ص ۷۳) $\beta = 10 \log \frac{I}{I_o} \Rightarrow 80 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 10^{-4} \frac{W}{m^2}$	۱۲۰
	واژه مناسب برای هریک گزاره‌های زیر را انتخاب کنید. (یک واژه اضافه است) «مکانیکی - الکترومغناطیسی - آونگ - جرم - بسامد» الف) تندی انتشار موج در یک ریسمان تحت کشش، به ریسمان بستگی دارد. ب) توان متوسط در یک موج سینوسی برای همه‌ی انواع امواج مکانیکی، با مربع دامنه و مربع موج متناسب است. پ) از اثر متقابل میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی، امواج به وجود می‌آیند. ت) امواج برای انتشار به محیط مادی نیاز دارند. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ الف) جرم (ص ۶۵) ب) بسامد (ص ۶۶) پ) الکترومغناطیسی (ص ۶۶) ت) مکانیکی (ص ۶۸)	۱۲۱
	شکل روبه‌رو یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که با تندی v در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. سه جزء a، b و c از این ریسمان روی شکل نشان داده شده‌اند. الف) در این لحظه، کدام جزء به طرف پایین می‌رود؟ ب) کاهش نیروی کشش وارد بر این ریسمان، چه اثری بر تندی انتشار موج عرضی دارد؟ جابه‌جایی  مکان سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ الف) جزء c ب) کاهش می‌یابد (ص ۷۳ و ۸۶)	۱۲۲
	تراز شدت صوت یک خیابان بی‌سروصدا ۴۰ dB است. شدت صوت این خیابان، چند وات بر متر مربع است؟ $\left(I_o = 10^{-12} \frac{W}{m^2}\right)$ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ (ص ۸۱) $\beta = 10 \log \frac{I}{I_o} \Rightarrow 40 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 10^{-8} \frac{W}{m^2}$	۱۲۳
	برای امواج مکانیکی، در یک محیط جامد تندی انتشار امواج عرضی بیشتر است یا تندی انتشار امواج طولی؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ امواج طولی (ص ۷۷)	۱۲۴

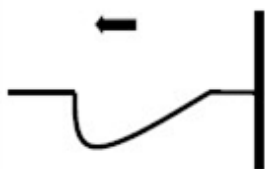
وحدتی محبوب 09153355830	کدام امواج در طیف امواج الکترومغناطیسی، بیشترین طول موج را دارند؟ پاسخ: ۱ امواج رادیویی (ص ۷۶) ۱۲۵
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰	در شکل زیر مسیر پرتو نور را رسم کنید و زاویه بازتابش از آینه M_2 را حساب کنید.  سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱  پاسخ: ۱ ۱۲۶
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	یک کاربرد از مکان‌یابی پژواکی را بنویسید. پاسخ: ۱ دستگاه سونار کشتی‌ها. ۱۲۷
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱	برای دریافت امواج رادیویی توسط آنتن‌های بشقابی، از چه سازوکار فیزیک استفاده می‌شود؟ پاسخ: ۱ بازتاب ۱۲۸

مانند شکل روبه‌رو، تپی را در یک ریسمان کشیده بلند که یک سر آن بر تکیه‌گاهی ثابت شده است روانه می‌کنیم. بازتاب این تپ را در پاسخ‌نامه رسم کنید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

۱۲۹



پاسخ: ۱ رسم درست تپ بازتابی (ص ۷۷)

امواج الکترومغناطیسی تخت تابیده به یک سطح کاو پس از بازتابش در یک نقطه کانونی می‌شوند. از این ساز و کار در چه وسایلی استفاده می‌شود؟ (۲ مورد)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

۱۳۰

پاسخ: ۱ آنتن‌های بشقابی، اجاق‌های خورشیدی (ص ۸۰)

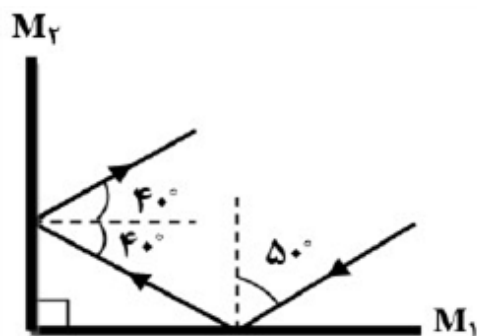
شکل زیر را به پاسخ‌نامه انتقال دهید سپس پرتوهای بازتابیده نور از آینه‌های M_1 و M_2 را رسم کنید و مقدار زاویه‌های تابش و بازتابش آینه‌ی M_2 را بنویسید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

۱۳۱

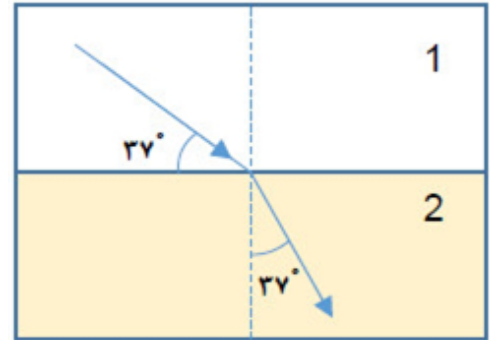
پاسخ: ۱ رسم درست هر پرتو - مقدار هر زاویه (ص ۹۳)



در شکل زیر نور از هوا وارد محیط شفاف ۲ شده است. اگر تندی نور در هوا $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ باشد، تندی نور در محیط ۲ چه قدر است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\sin 53^\circ = 0.8$)

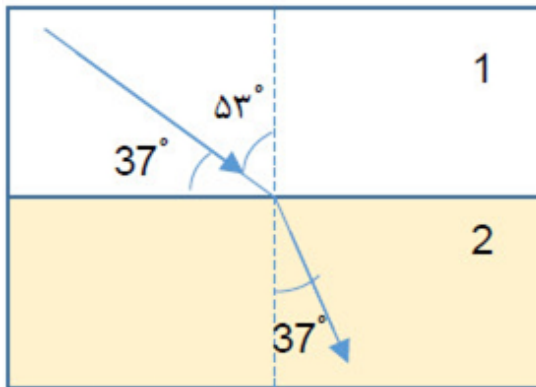
وحدتی محبوب

09153355830



۱۳۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱



$$\frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} = \frac{v_r}{v_i}$$

$$\frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{v_r}{3 \times 10^8} \Rightarrow v_r = 2 / 25 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

پاسخ: ۱

چرا رنگ‌های نور سفید پس از عبور از منشور از هم جدا می‌شوند؟

۱۳۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ زیرا ضریب شکست منشور برای طول موج‌های مختلف متفاوت است در نتیجه انحراف آن‌ها هنگام عبور از منشور برابر نیست.

پرتو نوری با طول موج $0.6 \mu m$ با زاویه تابش 37° در هوا وارد محیط شفاف می‌شود. اگر زاویه شکست در محیط دوم 30° درجه باشد، طول موج پرتو نور در محیط شفاف چند میکرومتر است؟

$$\sin 30^\circ = 0.5, \sin 37^\circ = 0.6$$

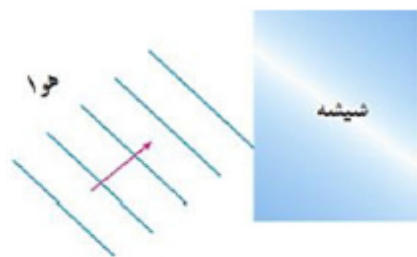
۱۳۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

$$\frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} = \frac{v_r}{v_i} = \frac{\lambda_r}{\lambda_i} \Rightarrow \frac{\sin 30^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{\lambda_r}{0.6} \Rightarrow \frac{0.5}{0.6} = \frac{\lambda_r}{0.6} \Rightarrow \lambda_r = 0.5 \mu m \text{ (ص ۹۶)}$$

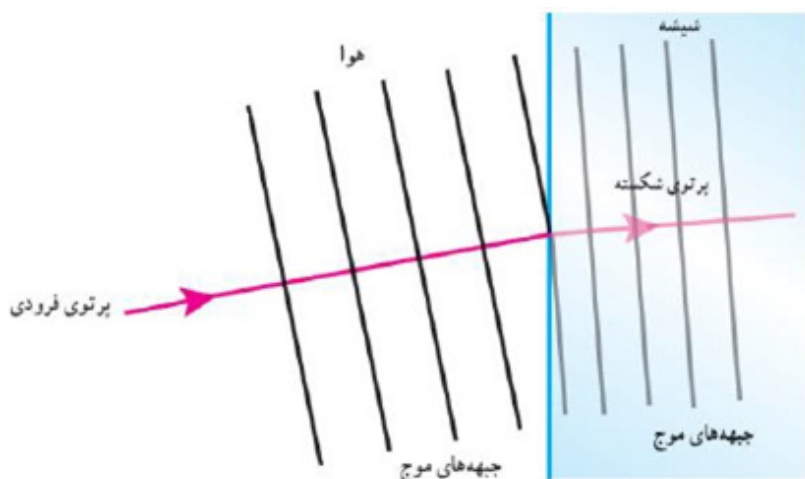
پاسخ: ۱

در شکل مقابل موج نوری فرودی از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط باز می‌تابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود:
 (۱) طول موج موج بازتابیده را با موج فرودی مقایسه کنید.
 (۲) جبهه‌های موج شکسته یافته را رسم کنید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

۱۳۵ پاسخ: ۱ (۱) برابر هستند



(۲)

دو باریکه نور آبی و قرمز با زاویه تابش یکسان از هوا وارد شیشه می‌شوند. کدام نور بیش‌تر خم می‌شود؟

۱۳۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ آبی

پرتوی نوری از هوا وارد یک محیط شفاف می‌شود. اگر زاویه تابش 53° باشد و زاویه شکست در محیط شفاف 37° باشد:

الف) تندی نور در محیط شفاف چقدر است؟ $\left(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \right)$

ب) بسامد نور هنگام عبور از مرز دو محیط چگونه تغییر می‌کند؟ $(\sin 37^\circ = 0.6, \sin 53^\circ = 0.8)$

۱۳۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ماه ۱۴۰۱

$$\text{الف) } \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{v_2}{3 \times 10^8} \Rightarrow \frac{0.6}{0.8} = \frac{v_2}{3 \times 10^8} \Rightarrow v_2 = 2 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

پاسخ: ۱

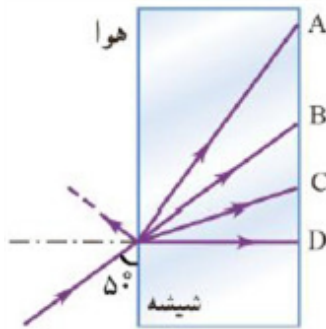
ب) تغییر نمی‌کند. (ص ۸۲ و ۸۳)

مطابق شکل، پرتو نور تک‌رنگی از هوا وارد شیشه به ضریب شکست $1/5$ می‌شود:

الف) کدامیک پرتوهای A تا D، می‌تواند مسیر داخل شیشه را به درستی نشان دهد؟

ب) اگر زاویه‌ای که پرتو نور تک‌رنگ با سطح شیشه می‌سازد 50° درجه باشد، زاویه بازتاب چه قدر است؟

پ) تندی انتشار نور در شیشه چند متر بر ثانیه است؟ (تندی نور در هوا را $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ در نظر بگیرید.)



۱۳۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ الف) c

ب) $\theta_i - \theta_r = 40^\circ$

$90 - 50 = 40$

پ) $n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = 2 \times 10^8 \frac{m}{s}$ (ص ۹۱ و ۹۷ و ۱۱۱)

پاشندگی نور را تعریف کنید.

۱۳۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ وقتی باریکه نور سفید به وجهی از یک منشور می‌تابد، هنگام عبور از منشور به رنگ‌های مختلفی

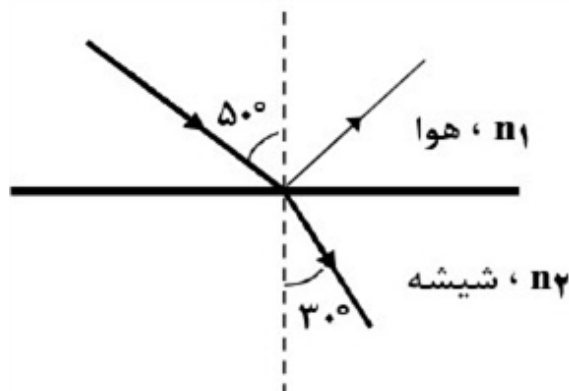
تجزیه (پاشیده) می‌شود. (ص ۸۷)

در شکل روبه‌رو موج نوری فرودی از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط باز می‌تابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود.

الف) زاویه بازتابش چند درجه است؟

ب) ضریب شکست شیشه را حساب کنید.

$(\sin 50^\circ \simeq 0.75, \sin 30^\circ = 0.5, n_1 = 1)$

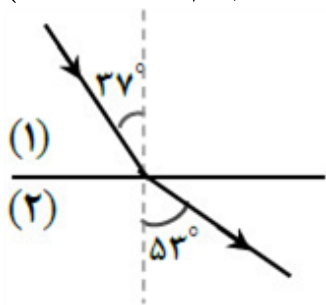


۱۴۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ الف) 50° درجه (ص ۷۷)

ب) $\frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{\sin 30^\circ}{\sin 50^\circ} = \frac{1}{n_2} \Rightarrow \frac{0.5}{0.75} = \frac{1}{n_2} \Rightarrow n_2 = 1.5$ (ص ۸۵)

	مطابق شکل پرتوی از محیط شفاف ۱ به محیط شفاف ۲ می‌رود. تندی انتشار پرتو موج شکست چند برابر تندی انتشار پرتو موج فرودی است؟ ($\sin 37^\circ = 4/5$, $\sin 53^\circ = 3/5$)  سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ (ص ۹۶) $\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{4/5}{3/5} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{4}{3}$	۱۴۱
	پرتو نوری با زاویه تابش 30° از شیشه وارد محیط شفاف دیگری می‌شود. اگر تندی نور در شیشه $2 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و زاویه شکست این پرتو در محیط دوم برابر با 45° باشد، تندی نور در محیط دوم چه قدر است؟ ($\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$) سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ (ص ۹۶) $\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{v_2}{2 \times 10^8} \Rightarrow v_2 = 2\sqrt{2} \times 10^8 \frac{m}{s}$	۱۴۲
	تابع کار فلز را تعریف کنید. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ کمینه کار لازم برای خارج کردن یک الکترون از سطح یک فلز (ص ۱۱۸)	۱۴۳
	الکترون ولت، یکای کدام کمیت در فیزیک اتمی است؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ انرژی	۱۴۴
	یک چشمه نور مرئی با توان $100W$ فوتون‌هایی با طول موج $600nm$ گسیل می‌کند. چه تعداد فوتون در هر ثانیه از این چشمه‌ی نور گسیل می‌شود؟ ($hc = 2 \times 10^{-25} J \cdot m$) سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ (ص ۹۸) $E = pt \Rightarrow \frac{nhc}{\lambda} = pt \Rightarrow \frac{n \times 2 \times 10^{-25}}{600 \times 10^{-9}} = 100 \Rightarrow n = 3 \times 10^{20}$	۱۴۵

وحدتی محبوب 09153355830	در یک آزمایش فوتوالکتریک تابع کار فلز برابر 4 eV است. الف) طول موج آستانه چند نانومتر است؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$) ب) اگر طول موج نور فرودی 200 nm باشد، $K_{\max}$ برای فوتوالکترن‌ها چند الکترون ولت است؟ سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ الف) $\lambda_0 = \frac{hc}{W_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{1240}{4} = 310 \text{ nm}$ ب) $K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0 \Rightarrow K_{\max} = \frac{1240}{200} - 4 = 2/2 \text{ eV} (120 \text{ ص})$ پاسخ: ۱	در آزمایش فوتوالکتریک، فوتون‌هایی با طول موج 248 nm بر سطح یک فلز تابش می‌شود. انرژی هر فوتون چند الکترون ولت است؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$) سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ $E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow E = \frac{1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{248 \text{ nm}} \Rightarrow E = 5 \text{ eV} (98 \text{ ص})$ پاسخ: ۱	طول موج آستانه برای اثر فوتوالکتریک در یک فلز معین برابر 248 nm است. تابع کار این فلز برحسب الکترون ولت چه قدر است؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$) سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ $W_0 = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240}{248} = 5 \text{ eV} (120 \text{ ص})$ پاسخ: ۱	آیا افزایش طول موج نور، لزوماً باعث کاهش انرژی هر فوتون آن می‌شود؟ برای پاسخ خود توضیح مناسبی بنویسید. سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ خیر. انرژی فوتون با بسامد فوتون متناسب است. مثلاً هنگامی که نور از محیط شفاف به محیط شفاف دیگر می‌رود، بسامد ثابت است، ولی طول موج تغییر می‌کند.	انرژی فوتونی 2 eV است. الف) طول موج این پرتو را حساب کنید. ب) تعیین کنید این پرتو در چه ناحیه‌ای از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد. ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$) سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ الف) $E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow 2 = \frac{1240}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 620 \text{ nm}$ ب) مرئی (ص ۹۸) پاسخ: ۱	با تابش نور فرابنفش به کلاhek یا برق‌نما، انحراف ورقه‌ها از هم کم‌تر می‌شود. نوع بار برق‌نما چیست؟ سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ منفی
---------------------------------------	---	--	---	---	--	--

وحدتی محبوب 09153355830	اگر پرتو نوری از هوا وارد آب شود، انرژی فوتون‌های آن تغییر می‌کند یا خیر؟	۱۵۲
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	پاسخ: ۱ خیر	
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	حداقل انرژی لازم برای جدا کردن یک الکترون از سطح فلز طلا برابر $5/2 \text{ eV}$ است. بسامد آستانه فوتوالکترون‌ها را برای این فلز پیدا کنید. $(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s})$	۱۵۳
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	پاسخ: ۱ (ص ۱۱۸) $W = hf \Rightarrow 5/2 = 4 \times 10^{-15} f \Rightarrow f = 1/3 \times 10^{15} \text{ (s)}$	
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	در آزمایش فوتوالکتریک برای یک فلز معین، تغییر هریک از موارد زیر باعث چه تغییری در نتیجه آزمایش می‌شود. (۱) افزایش بسامد نور فرودی در بسامدهای بزرگ‌تر از بسامد آستانه. (۲) افزایش شدت نور فرودی در یک بسامد معین، بزرگ‌تر از بسامد آستانه.	۱۵۴
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	پاسخ: ۱ (۱) افزایش انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها (۲) افزایش تعداد فوتوالکترون‌ها	
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	الکترونی در دومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. انرژی الکترون در این حالت چند الکترون ولت است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$)	۱۵۵
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	پاسخ: ۱ (ص ۱۰۶) $E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow E_2 = -\frac{13/6}{2^2} \approx -1/5 \text{ eV}$	
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	از یک لامپ که نوری با طول موج 660 nm گسیل می‌کند، در هر دقیقه 2×10^{21} فوتون گسیل می‌شود. توان تابشی مفید لامپ چند وات است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 6/6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$)	۱۵۶
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	پاسخ: ۱ (ص ۱۲۲) $P = \frac{nhc}{\lambda t} \Rightarrow P = 10 \text{ W}$	
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰	چرا به طیف اجسام جامد، طیف پیوسته می‌گوییم؟ وحدتی محبوب 09153355830	۱۵۷
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰	پاسخ: ۱ زیرا شامل گستره‌ی پیوسته‌ای از طول موج‌ها است. (ص ۱۲۱)	

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ این طیف ناشی از برهم کنش قوی بین اتم‌های سازنده‌ی جسم جامد است. (ص ۹۹)

کوتاه‌ترین طول موج در رشته پفوند ($n' = 5$) هیدروژن اتمی، چند نانومتر است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ (ص ۱۲۴) $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 2500 \text{ nm}$

سومین طول موج در رشته پاشن ($n' = 3$) هیدروژن اتمی را به دست آورید و تعیین کنید که این طول موج در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد. ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{6^2} \right) \Rightarrow \lambda = 1200 \text{ nm}$

فروسرخ (ص ۱۰۲)

شکل مقابل، گذار الکترون در ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. این اتم در حال تابش است یا جذب؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ جذب

طیف حاصل از رشته داغ یک لامپ روشن پیوسته است یا خطی؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ پیوسته

گسیل نور قرمز، مربوط به کدام رشته از طیف اتم هیدروژن است؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ بالمر

اگر الکترون از مدار مانای $n = 1$ به مدار مانای $n = 3$ گذار کند، شعاع مدار چند برابر می‌گردد؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ ۹ برابر

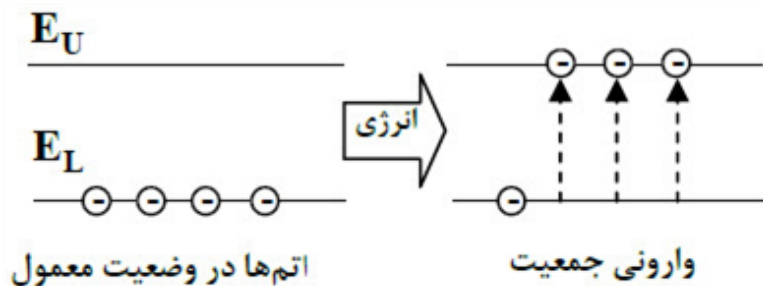
وحدتی محبوب 09153355830	کوتاه‌ترین طول موج رشته لیمان ($n' = 1$) را محاسبه کنید. ($R = 1.097 \times 10^7 \text{ nm}^{-1}$) ۱۶۵ پاسخ: ۱ سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) = \frac{1}{1.097} \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 109 \text{ nm}$
۱۶۶ پاسخ: ۱ الف) کاهش سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	الکترونی در دومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد و این الکترون گذاری به حالت پایه انجام می‌دهد. الف) انرژی آن افزایش می‌یابد یا کاهش؟ ب) بسامد فوتون گسیل شده در این گذار را محاسبه کنید. ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$, $R = 1.097 \times 10^7 \text{ nm}^{-1}$) $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 1.097 \times 10^7 \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{9} \right) \Rightarrow \lambda = 91 \text{ nm}$ $\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow \frac{91}{10^9} \times 10^8 = \frac{3 \times 10^8}{f} \Rightarrow f = \frac{1}{3} \times 10^{15} \text{ Hz} \text{ (ص } 120 \text{ و } 123 \text{)}$
۱۶۷ پاسخ: ۱ سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	دو ویژگی از ویژگی‌های گسیل القایی را بنویسید. ۱) یک فوتون وارد می‌شود و دو فوتون خارج می‌شود. ۲) فوتون گسیلی با فوتون فرودی هم‌جهت است.
۱۶۸ پاسخ: ۱ سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱	کوتاه‌ترین طول موج در رشته بالمر ($n' = 2$) هیدروژن اتمی را حساب کنید و بنویسید این طول موج در کدام گستره طول موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد. ($R = 1.097 \times 10^7 \text{ nm}^{-1}$) $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 1.097 \times 10^7 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 410 \text{ nm}$ این طول موج در ناحیه فرابنفش قرار دارد. (ص ۱۰۲)
۱۶۹ پاسخ: ۱ سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰	چرا مدل اتمی بور برای حالتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد، به کار نمی‌رود؟ در این مدل، نیروی الکتریکی که یک الکترون بر الکترون دیگر وارد می‌کند به حساب نیامده است. (ص ۱۳۱)
۱۷۰ پاسخ: ۱ سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰	طول موج سومین خط طیفی اتم هیدروژن در رشته‌ی پاشن ($n' = 3$) را به دست آورید و تعیین کنید این خط در کدام گستره‌ی طول موج‌های الکترومغناطیسی واقع است؟ ($R = 1.097 \times 10^7 \text{ nm}^{-1}$) $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{1.097} \times \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{36} \right) \Rightarrow \lambda = 1210 \text{ nm}$ فروسرخ (ص ۱۲۴)

	درستی یا نادرستی هر گزاره را با واژه درست یا نادرست مشخص کنید. الف) براساس نتایج تجربی، اگر شدت نور فرودی به سطح فلز به قدر کافی بزرگ باشد پدیده فوتوالکتریک در هر بسامدی رخ می‌دهد. ب) طیف گسیلی حاصل از گازهای کم‌فشار و رقیق، طیف خطی است. پ) مدل اتمی تامسون را مدل اتم هسته‌ای یا مدل هسته‌ای اتم می‌نامند. ت) خواص شیمیایی هر اتم را تعداد نوترون‌های هسته تعیین می‌کند. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ الف) نادرست (ص ۹۷) ب) درست (ص ۹۹) پ) نادرست (ص) ت) نادرست (ص ۱۱۳) (۱۰۴)	۱۷۱
	بلندترین طول موج طیفی اتم هیدروژن در رشته‌ی لیمان ($n' = 1$) چند متر است؟ $(R \approx 1.097 \times 10^7 \text{ nm}^{-1})$ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ (ص ۱۰۲) $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{4} \right) \Rightarrow \lambda = 10^3 / 3 \text{ nm} \Rightarrow \lambda = 1 / 0.33 \times 10^{-7} \text{ m}$	۱۷۲
	کوتاه‌ترین طول موج در رشته براکت ($n' = 4$) هیدروژن اتمی را به دست آورید. $(R = 1.097 \times 10^7 \text{ nm}^{-1})$ این خط در کدام گستره‌ی طول موج‌های الکترومغناطیسی واقع است؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ (ص ۱۲۴) $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 1600 \text{ nm}$ فروسرخ (ص ۱۲۴)	۱۷۳
	خط‌های تاریک در طیف خورشید ناشی از چیست؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ ناشی از طول موج‌های جذب شده توسط عناصر موجود در جو خورشید یا زمین. (ص ۱۲۱ و ۱۲۶)	۱۷۴
	یک اشکال مدل اتمی رادفورد در مورد پایداری اتم را با توجه به شکل توضیح دهید. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ اگر الکترون دور هسته بچرخد، طیفی پیوسته گسیل می‌کند و سرانجام روی هسته فرو می‌افتد. (ص ۱۲۱ و ۱۲۶) 	۱۷۵

۱۷۶	کوتاه‌ترین طول موج در رشته‌ی براکت ($n' = 4$) هیدروژن اتمی را به دست آورید و تعیین کنید که این طول موج در کدام گستره‌ی طول موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد. ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$) سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01 \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 1600 \text{ nm}$ فروسرخ (ص ۱۰۱)										
۱۷۷	فرایند جذب فوتون توسط اتم را توضیح دهید. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ هنگامی که الکترون از ترازهای انرژی پایین‌تر به ترازهای انرژی بالاتر برود اتم، فوتونی را که دقیقاً انرژی لازم برای گذار را دارد جذب می‌کند. (ص ۱۰۹)										
۱۷۸	الکترونی در اولین حالت برانگیخته‌ی اتم هیدروژن قرار دارد. انرژی الکترون را در این حالت پیدا کنید. ($E_R = 13.6 \text{ eV}$) سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ اولین حالت برانگیخته، یعنی: $n = 2$ (ص ۱۲۸) $E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow E_n = -\frac{13.6}{2^2} = -3.4 \text{ eV}$										
۱۷۹	در اتم هیدروژن، بلندترین طول موج در رشته پاشن ($n' = 3$) چند نانومتر است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$) سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{14400}{7} \approx 2057 \text{ nm}$ (ص ۱۲۴)										
۱۸۰	هریک از گزاره‌های ستون A تنها به یک رشته خط طیف گسیلی اتم هیدروژن، در ستون B مرتبط است. گزاره مربوط به هر رشته را مشخص کنید. (در ستون B یک مورد اضافه است.) <table border="1"> <thead> <tr> <th>ستون A</th><th>ستون B</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الف) بلندترین طول موج این رشته متناظر با ($n = 4$) است.</td><td>۱) لیمان ($n' = 1$)</td></tr> <tr> <td>ب) خط‌های طیف گسیلی این رشته در ناحیه‌ی فرابنفش است.</td><td>۲) پاشن ($n' = 3$)</td></tr> <tr> <td>پ) دومین خط طیفی این رشته متناظر با ($n = 6$) است.</td><td>۳) براکت ($n' = 4$)</td></tr> <tr> <td></td><td>۴) پفوند ($n' = 5$)</td></tr> </tbody> </table> سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ الف) ۲ ب) ۱ پ) ۳ (ص ۱۰۱)	ستون A	ستون B	الف) بلندترین طول موج این رشته متناظر با ($n = 4$) است.	۱) لیمان ($n' = 1$)	ب) خط‌های طیف گسیلی این رشته در ناحیه‌ی فرابنفش است.	۲) پاشن ($n' = 3$)	پ) دومین خط طیفی این رشته متناظر با ($n = 6$) است.	۳) براکت ($n' = 4$)		۴) پفوند ($n' = 5$)
ستون A	ستون B										
الف) بلندترین طول موج این رشته متناظر با ($n = 4$) است.	۱) لیمان ($n' = 1$)										
ب) خط‌های طیف گسیلی این رشته در ناحیه‌ی فرابنفش است.	۲) پاشن ($n' = 3$)										
پ) دومین خط طیفی این رشته متناظر با ($n = 6$) است.	۳) براکت ($n' = 4$)										
	۴) پفوند ($n' = 5$)										

یک مورد از نارسایی‌های مدل بور را بنویسید. وحدتی محبوب 09153355830	
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ یکی از موارد: این مدل برای وقتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد، بکار نمی‌رود. یا این مدل نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خط های طیف گسیلی را توضیح دهد. (ص ۱۳۱ و ۱۲۷ و ۱۲۸)	۱۸۱
در اتم هیدروژن با افزایش شمار مدار (n)، اختلاف شعاع دو مدار متوالی و اختلاف انرژی آن‌ها چه تغییری می‌کند؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ اختلاف شعاع دو مدار متوالی، افزایش و اختلاف انرژی دو مدار متوالی کاهش می‌یابد. (ص ۱۳۱ و ۱۲۷ و ۱۲۸)	۱۸۲
تابش گرمایی را تعریف کنید. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ همه اجسام در هر دمایی که باشند از خود امواج الکترومغناطیسی گسیل می‌کنند که به آن تابش گرمایی گفته می‌شود. (ص ۹۹)	۱۸۳
در اتم هیدروژن، هنگام گذار الکترون از تراز انرژی بالاتر به تراز انرژی پایین‌تر: (۱) یک فوتون جذب می‌شود. (۲) یک فوتون گسیل می‌شود. (۳) اتم برانگیخته می‌شود. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (ص ۱۰۵)	۱۸۴
الکترون در اتم هیدروژن، گذاری از تراز $n_U = 4$ به تراز $n_L = 1$ انجام می‌دهد. الف) در این فرایند، اتم فوتون گسیل می‌کند یا جذب می‌کند؟ ب) انرژی فوتون جذب شده یا گسیل شده، چند الکترون ولت است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$) سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ الف) گسیل می‌کند. (ص ۱۰۵) ب) $E_U - E_L = E_R \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right) \Rightarrow E_U - E_L = 13/6 \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{16} \right) = 12/75 \text{ eV}$	۱۸۵
یک مورد ناسازگاری الگوی اتمی رادرفورد را بنویسید. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ عدم پایداری اتم (یا عدم توجیه گسسته بودن طیف اتمی)	۱۸۶

شکل روبه‌رو دو مرحله از فرایند ایجاد باریکه لیزر را به طور طرح‌وار نشان می‌دهد.
الف) منظور از عبارت «اتم‌ها در وضعیت معمول» چیست؟
ب) منظور از «وارونی جمعیت» چیست؟



۱۸۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ الف) بیشتر الکترون‌ها در تراز انرژی پایین‌تر قرار دارند.
ب) بیشتر الکترون‌ها در تراز بالاتری (در مقایسه با تراز پایین‌تر) قرار دارند. (ص ۱۲۳)

فوتون‌های لیزری حاصل گسیل خودبه‌خودی است یا القایی؟

۱۸۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ القایی

کدام‌یک از شکل‌های زیر، وارونی جمعیت در محیط لیزری را نشان می‌دهد؟



۱۸۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ شکل ب

کوتاه‌ترین طول موج در رشته براکت ($n' = 4$) هیدروژن اتمی را به دست آورید. ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)
این خط در کدام گستره‌ی طول موج‌های الکترومغناطیسی واقع است؟

۱۹۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 1600 \text{ nm}$$

پاسخ: ۱

فروسرخ (ص ۱۲۴)

کوتاه‌ترین طول موج در رشته‌ی براکت ($n' = 4$) هیدروژن اتمی را به دست آورید و تعیین کنید که این طول موج در کدام گستره‌ی طول موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد. ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

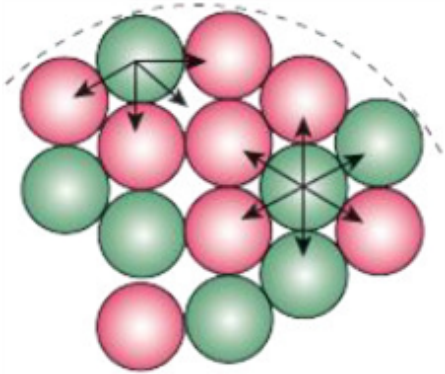
۱۹۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01 \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 1600 \text{ nm}$$

پاسخ: ۱

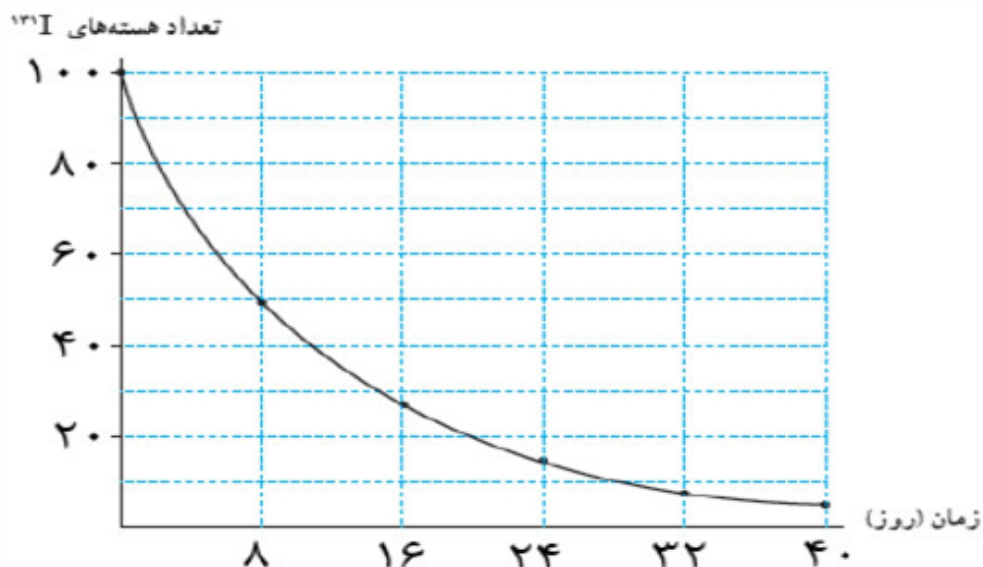
فروسرخ (ص ۱۰۱)

۱۹۲	دو ویژگی نیروی هسته‌ای را بنویسید. وحدتی محبوب 09153355830 سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ کوتاه‌برد و مستقل از بار الکتریکی است. (ص ۱۴۰)
۱۹۳	وقتی عدد اتمی افزایش می‌یابد، عناصر داخل هسته، برای پایدار ماندن چه تغییری می‌کنند؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ تعداد نوترون‌ها در هسته افزایش می‌یابد. (ص ۱۴۰)
۱۹۴	چرا هسته اتم‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته نمی‌شود؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ زیرا اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبه‌ی kev تا مرتبه‌ی Mev است در حالی‌که اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم از مرتبه‌ی ev است. (ص ۱۱۵)
۱۹۵	کدام مورد درباره‌ی نیروی هسته‌ای درست است؟ ۱) بلندبرد است ۲) کوتاه‌برد است ۳) رانشی است سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (ص ۱۱۴)
۱۹۶	تصویر مقابل نوکلئون‌های یک هسته را نشان می‌دهد. کدامیک از موارد زیر را می‌توانیم از مشاهده‌ی این تصویر نتیجه‌گیری کنیم؟ ۱) نیروی هسته‌ای قوی‌تر از نیروی گرانشی است. ۲) نیروی هسته‌ای کوتاه‌برد است.  سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ ۲
۱۹۷	معادله‌ی واپاشی بتا (β^{-1}) را بنویسید. سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z+1} Y + {}^0_{-1} e^- \quad (\text{ص } ۱۱۴۴)$

	پس از گذشت ۱۲۰ روز، از یک ماده‌ی رادیواکتیو $\frac{1}{16}$ هسته‌های اولیه باقی مانده است. نیمه‌عمر این ماده چند روز است؟ سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ $N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{16} = \frac{N_0}{2^4} \Rightarrow n = 4 \text{ (ص ۱۴۷)}$ $n = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{120}{4} = 30 \text{ روز}$	۱۹۸
	ایزوتوپ $\left(\begin{smallmatrix} 207 \\ 82 \end{smallmatrix} \text{Pb} \right)$ با گسیل آلفا واپاشی می‌کند. معادله‌ی این واپاشی را بنویسید. (هسته دختر با نماد $\left(\begin{smallmatrix} A \\ Z \end{smallmatrix} Y \right)$ مشخص شود). سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ ${}_{82}^{207}\text{Pb} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{80}^{203}\text{Y} \text{ (ص ۱۲۴)}$	۱۹۹
	نیمه‌عمر یک نوع ایزوتوپ بیسموت، یک ساعت است. در نمونه‌ای از این ایزوتوپ، پس از گذشت ۴ ساعت، چه کسری از ماده‌ی اولیه باقی می‌ماند؟ سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰ پاسخ: ۱ $n = \frac{t}{T} = \frac{4}{1} = 4 \Rightarrow N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2} \right)^4$ $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{16} \text{ (ص ۱۲۵)}$	۲۰۰
	واکنش‌های زیر را کامل کنید. (هسته دختر را ${}_Z^A Y$ بگیرید): (الف) ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow \dots + {}_2^4\alpha$ (ب) ${}_{90}^{234}\text{Th} \rightarrow {}_{91}^{234}\text{Pa} + \dots$ سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ (الف) ${}_{90}^{234}\text{Y}$ (ب) ${}_{-1}^0 e^-$ (ص ۱۴۲ و ۱۴۴)	۲۰۱
	پس از گذشت ۱۰۰ روز، تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه، به $\frac{1}{16}$ تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه‌عمر این ماده چند روز است؟ سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ پاسخ: ۱ $N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{16} = \frac{N_0}{2^4} \Rightarrow n = 4$ $n = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{100}{4} = 25 \text{ روز (ص ۱۴۷)}$	۲۰۲

وحدتی محبوب 09153355830	کدام یک از پرتوهای زیر، بیشترین نفوذ را در ورقه سربی دارند؟ (۱) پرتو گاما (۲) پرتو آلفا (۳) پرتو بتا ۲۰۳ پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (ص ۱۱۶)
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱	معادله واپاشی روبه‌رو را کامل کنید. (هسته دختر با نماد A_ZY نوشته شود). ${}^{222}_{86}\text{Rn} \rightarrow \dots + {}^4_2\alpha$ ۲۰۴ پاسخ: ۱ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱ ${}^{218}_{84}\text{Y}$ (ص ۱۱۶)
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱	نیمه عمر یک هسته پرتوزا ۴ ساعت است. پس از گذشت ۱۶ ساعت، چه کسری از ماده اولیه باقی می‌ماند؟ ۲۰۵ پاسخ: ۱ $N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n$ $n = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{1}{16} \text{ (ص ۱۲۱)}$
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱	واکنش‌های هسته‌ای زیر را کامل کنید: الف) ${}^{231}_{91}\text{Pa} \rightarrow \dots + {}^{227}_{89}\text{Ac}$ ب) ${}^{24}_{11}\text{X} \rightarrow {}^0_{-1}\beta + \dots {}^{24}_{12}\text{Y}$ ۲۰۶ پاسخ: ۱ الف) α ب) ۲۴ (ص ۱۴۲ و ۱۴۴)

نمودار واپاشی ایزوتوپ $^{131}_{53}I$ به صورت زیر است:



۲۰۷

الف) نیمه‌عمر این عنصر چند روز است؟

ب) پس از چند روز $\frac{63}{64}$ هسته‌های اولیه واپاشیده می‌شود؟

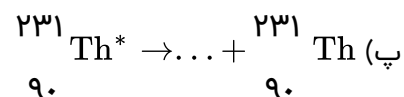
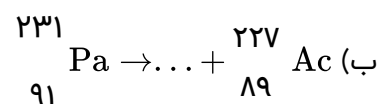
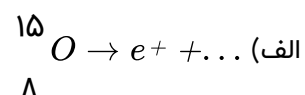
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ الف) ۸ روز

$$\text{ب) مقدار باقیمانده} = 1 - \frac{63}{64} = \frac{1}{64}$$

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow \frac{1}{64} N_0 = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{8}}} \Rightarrow t = 48 \text{ روز (ص ۱۴۷)}$$

معادله واپاشی‌های زیر را کامل کنید. (به جای نماد هسته ایجاد شده در بخش الف، از γ استفاده کنید).



۲۰۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پ) γ

ب) ^4_2He

پاسخ: ۱ الف) $^{15}_7X$

پس از ۱۵ دقیقه، $\frac{V}{8}$ هسته‌های یک نمونه مس پرتوزا به فلز دیگری تبدیل می‌شود. نیمه‌عمر این نمونه مس چند دقیقه است؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

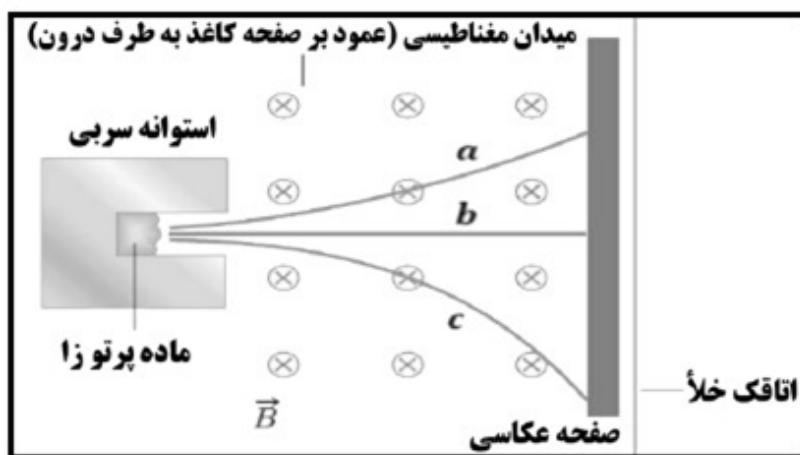
$$1 - \frac{1}{2^n} = \frac{V}{8} \Rightarrow n = 3$$

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow 3 = \frac{15}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = 5 \text{ min}$$

پاسخ: ۱

۲۰۹

جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید.
الف) اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم از اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته است.
ب) شکل زیر طرح آزمایش ساده‌ای را نشان می‌دهد که به کمک آن می‌توان سه نوع پرتوزایی طبیعی را مشاهده کرد. پرتو از نوع گاما است.



پ) انرژی آزاد شده به ازای هر نوکلئون در فرآیند گداخت، انرژی آزاد شده به ازای هر نوکلئون در فرآیند شکافت است.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

پ) بیش‌تر (ص ۱۴۱ و ۱۴۲ و ۱۵۲ و ۱۵۶)

ب) b

پاسخ: ۱ الف) کم‌تر

۲۱۰

در یک واپاشی هسته‌ای عنصر پرتوزا سرب ($^{207}_{82}\text{Pb}$) با تابش دو ذره آلفا و یک ذره بتای منفی (β^-) و دو نوترون (1_0n) به عنصر (A_ZY) تبدیل می‌شود. معادله واپاشی را نوشته و مقادیر A و Z را حساب کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱



$$8 + 0 + 2 + A = 207 \Rightarrow A = 197$$

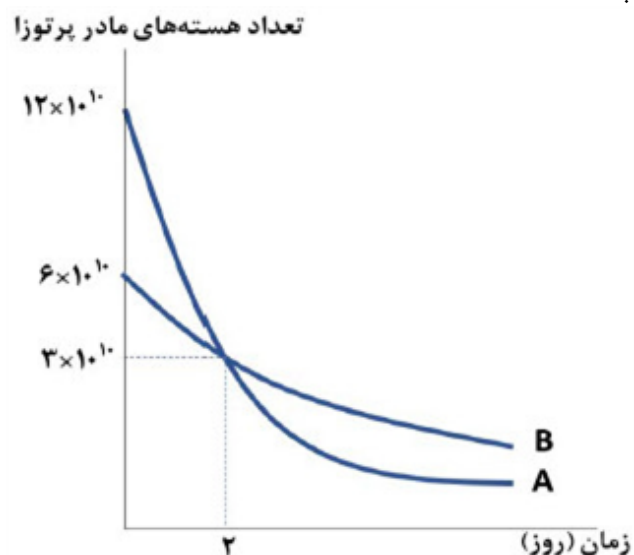
$$4 - 1 + 0 + Z = 82 \Rightarrow Z = 79 \text{ (ص ۱۴۴ و ۱۴۵)}$$

پاسخ: ۱

۲۱۱

وحدتی محبوب 09153355830 نمودار زیر تعداد هسته‌های ماده پرتوزا برحسب زمان را نشان می‌دهد. پس از گذشت ۸۰ ساعت چه کسری از هسته‌های اولیه باقی می‌ماند؟ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱ $T_{\frac{1}{2}} = 10 \text{ h}$ پاسخ: ۱ $N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{2^8} = \frac{1}{256} N_0 \text{ (ص ۱۴۷)}$	۲۱۲
معادله واپاشی‌های زیر را کامل کنید. ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + \dots (۲)$ ${}_{82}^{211}\text{Pb} \rightarrow {}_{83}^{211}\text{Bi} + \dots (۱)$ سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱ ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He} (۲)$ ${}_{82}^{211}\text{Pb} \rightarrow {}_{83}^{211}\text{Bi} + {}_{-1}^0e^- (۱)$ پاسخ: ۱	۲۱۳

نمودار تعداد هسته‌های مادر دو ماده پرتوزا برحسب زمان مطابق شکل زیر است. با توجه به شکل نیمه‌عمر ماده A چند برابر نیمه‌عمر ماده B است؟



۲۱۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

$$N = \frac{N_0}{2^n}$$

پاسخ: ۱

$$3 \times 10^{10} = \frac{6 \times 10^{10}}{2} n \Rightarrow \frac{t}{T_B} = n_B = 1$$

$$3 \times 10^{10} = \frac{12 \times 10^{10}}{2^n} \Rightarrow \frac{t}{T_A} = n_A = 2$$

$$\frac{T_A}{T_B} = \frac{1}{2} \text{ (ص ۱۲۰)}$$