

مشاوره و تحلیل امتحانات نهایی

سلام بچه‌ها. نکاتی که مهم و ضروری‌اند و حتماً باید به اون‌ها توجه کنید تا بتوانید نمره عالی در امتحان کسب کنید رو براتون نوشتم.

اول بریم سراغ آماده‌سازی برای امتحان نهایی. دو کار زیر رو برای این‌که تسلط خوبی رو مطالب داشته باشید حتماً انجام بدید.

- * حتماً تمام تمرینات کتاب درسی رو حل کنید. (خیلی خیلی مهمه)
- * آزمون‌های چندسال اخیر رو به دقت بررسی کنید. (خیلی مهمه)
- * مطالب حفظی و مفهومی که به صورت‌های مختلف مانند: درست و نادرست یا انتخاب واژه درست یا تعریف کنید و آزمایش‌ها طرح می‌شه حدود ۸ نمره از امتحان فیزیک رو شامل می‌شن. (نمی‌دونم خبر دارید یا نه. تمام کارهای بالا رو ما در کتاب بانک نهایی فیزیک (۳) خیلی سبز انجام دادیم و می‌تونید اون کتاب رو تهیه کنید و خیالتون رو راحت کنید از همه نظر)
- * اگه دبیرتون جزوه‌ای برای امتحان نهایی به شما داده، می‌تونید اون رو مطالعه کنید و سؤال‌اتش رو حل کنید. دوماً بریم سراغ این‌که در سر جلسه چه مواردی رو رعایت کنیم:
- * حتماً فرمول‌های مربوط به هر مسئله رو بنویسید.
- * یکای کمیت‌ها رو فراموش نکنید.
- * یادتون باشه که در امتحان تشریحی تمام قسمت‌های حل نمره دارند و اگه حتی سؤالی رو بلد نیستید، فرمول مناسب و جای‌گذاری مقادیر در اون فرمول نمره داره!

آرزوی موفقیت براتون داریم

مجید ساکی

باسمه تعالی

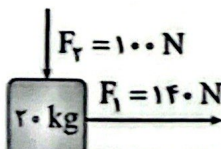


فیزیک ۳، امتحان ۱

رشته: علوم تجربی	تاریخ امتحان:
پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
مرکز ارزشیابی خیلی سبز	تعداد صفحه: ۳

ردیف	سؤالات	صفحه ۱ از ۳	نمره
------	--------	-------------	------

۱/۲۵	۱	واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ نامه بنویسید. (الف) جهت بردار سرعت متوسط همواره در جهت بردار تغییر (مکان - سرعت) است. (ب) هنگامی که بردار شتاب متحرکی در خلاف جهت بردار سرعت آن است، تندی متحرک در حال (کاهش - افزایش) است. (پ) به خاصیتی از اجسام که میل دارند وضعیت حرکت خود، هنگامی که نیروی خالص وارد بر آن‌ها صفر است را حفظ کنند، (توازن - لختی) می‌نامند. (ت) نیروهای کنش و واکنش (می‌توانند - نمی‌توانند) منجر به اثرات متفاوتی شوند. (ث) گلوله‌ای از ارتفاع بلندی رها می‌شود. هنگامی که نیروهای وارد بر گلوله نامتوازن هستند، تندی گلوله (بیشتر از - کم‌تر از) تندی حدی آن است.
۱	۲	معادله مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $x = 2t^2 - 4t + 8$ است. متحرک در چه مکانی بر حسب متر، تغییر جهت داده است؟
۰/۷۵ ۰/۲۵	۳	جسمی با سرعت ثابت روی محور x در حال حرکت است. در لحظه $t_1 = 4\text{ s}$ از مکان $x_1 = -20\text{ m}$ و در لحظه $t_2 = 10\text{ s}$ از مکان $x_2 = +4\text{ m}$ عبور می‌کند. (الف) معادله مکان - زمان متحرک را بنویسید. (ب) بردار مکان متحرک در چه لحظه‌ای تغییر جهت می‌دهد؟
۱ ۰/۵	۴	نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x ‌ها حرکت می‌کند به صورت شکل زیر است. اگر متحرک در $t = 0$ از مکان $x = -20\text{ m}$ عبور کرده باشد: (الف) مکان متحرک در لحظه‌های $t_1 = 5\text{ s}$ و $t_2 = 15\text{ s}$ را به دست بیاورید. (ب) تندی متوسط در ۱۵ ثانیه نخست چند متر بر ثانیه است؟
۰/۷۵ ۰/۵	۵	فنری با ثابت 200 N/m از سقف آسانسوری آویزان و به آن وزنه‌ای به جرم 2 kg متصل است. آسانسور از حال سکون با شتابی به بزرگی 2 m/s^2 شروع به حرکت به سمت پایین می‌کند. ($g = 10\text{ N/kg}$) (الف) در این حالت تغییر طول فنر از طول عادی را بر حسب سانتی‌متر به دست بیاورید. (ب) اگر کابل آسانسور قطع شده و آسانسور سقوط آزاد کند، تغییر طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟
۱ ۱	۶	مطابق شکل جسم ساکنی به جرم 20 kg روی سطح افقی قرار دارد. ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی جسم با سطح به ترتیب $0/3$ و $0/5$ است. ($g = 10\text{ m/s}^2$) (الف) اندازه نیروی قائم F_2 را چند نیوتون کاهش دهیم تا جسم در آستانه حرکت قرار بگیرد؟ (ب) اگر F_2 را به 50 N بسانیم، جسم حرکت می‌کند.

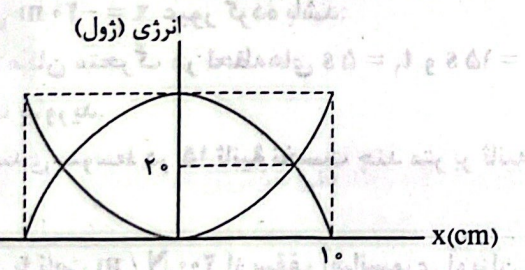
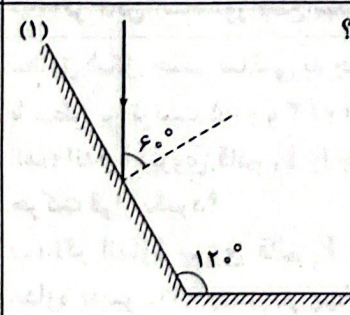




فیزیک ۳. امتحان ۱

رشته: علوم تجربی	تاریخ امتحان:	سوالات امتحان شبیه ساز نهایی: فیزیک ۳
پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:
مرکز ارزشیابی خیلی سبز	تعداد صفحه: ۳	منطبق بر رویکرد جدید امتحانات نهایی

ردیف	سؤالات	صفحه ۲ از ۳	نمره
------	--------	-------------	------

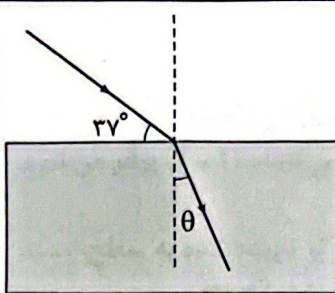
۷	جرم جسمی روی سطح زمین ۹ kg است. جرم و وزن این جسم در ارتفاع ۳۲۰۰ km از سطح زمین را بر حسب واحدهای SI به دست بیاورید. (شتاب گرانش در سطح زمین 10 m/s^2 و شعاع زمین ۶۴۰۰ km است.)	۱
۸	درستی یا نادرستی هر یک از گزاره‌های زیر را با واژه «درست» یا «نادرست» در پاسخ برگ مشخص کنید. (الف) دوره تناوب نوسانگر وزنه و فنر با افزایش دامنه نوسان، افزایش می‌یابد. (ب) امواج رادیویی موج عرضی هستند. (پ) تندی امواج P زمین لرزه کم‌تر از تندی امواج S زمین لرزه است. (ت) برای اندازه‌گیری تندی شارش خون از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر استفاده می‌شود.	۱
۹	اگر موج سینوسی از قسمت ضخیم طناب به قسمت نازک آن وارد شود، بسامد، تندی و طول موج عبوری در مقایسه با موج فرودی چه تغییری می‌کنند؟	۰/۷۵
۱۰	به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید: (الف) اگر یک چشمه صوت به سمت یک شنونده ساکن حرکت کند، در هنگام نزدیک شدن به شنونده، بسامد و طول موج صوت دریافتی شنونده نسبت به هنگامی که چشمه صوت ساکن است را مقایسه کنید. (ب) دلیل پاشندگی نور در منشور چیست؟	۰/۵ ۰/۵
۱۱	معادله حرکت هماهنگ ساده یک آونگ ساده در SI به صورت $x = 0.02 \cos(2\pi t)$ است. ($g = 10 \text{ N/kg}$, $\pi = \sqrt{10}$). (الف) بیشینه شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟ (ب) طول آونگ چند سانتی‌متر است؟	۰/۵ ۰/۵
۱۲	نمودارهای انرژی جنبشی و پتانسیل یک نوسانگر به جرم ۲۰۰ g به صورت شکل مقابل است. بیشینه تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ 	۰/۷۵
۱۳	شدت صوت یک منبع را چند برابر کنیم تا تراز شدت صوت دریافتی در یک فاصله معین از آن، ۹ دسی‌بل افزایش یابد؟ ($\log 2 = 0.3$)	۰/۷۵
۱۴	در شکل مقابل زاویه پرتوی بازتاب از آینه (۲) با سطح این آینه چند درجه است؟ 	۰/۵
ادامه سؤالات در صفحه سوم		



فیزیک ۳. امتحان ۱

سؤالات امتحان شبیه ساز نهایی: فیزیک ۳	رشته: علوم تجربی	تاریخ امتحان:
نام و نام خانوادگی:	پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
منطبق بر رویکرد جدید امتحانات نهایی	مرکز ارزشیابی خیلی سبز	تعداد صفحه: ۳

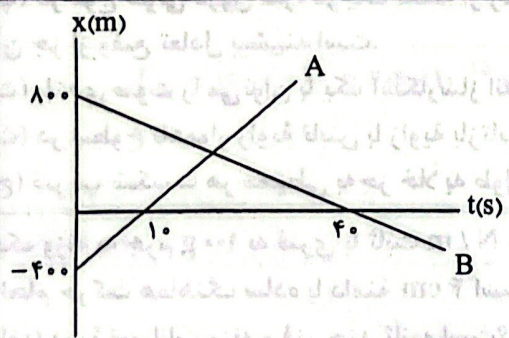
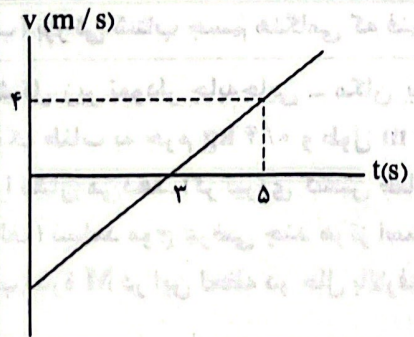
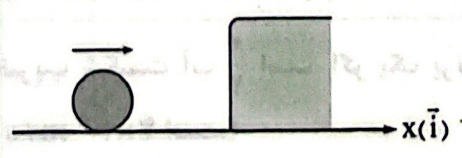
ردیف	سؤالات	صفحه ۳ از ۳	نمره
------	--------	-------------	------

۱۵	<p>مطابق شکل یک پرتو نور با بسامد $6 \times 10^{15} \text{ Hz}$ از هوا به سطح یک تیغه متوازی السطوح تابیده است. اگر ضریب شکست تیغه $\frac{4}{3}$ باشد:</p> <p>الف) زاویه θ چند درجه است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8, \sin 37^\circ = 0.6$)</p> <p>ب) طول موج نور در تیغه چند نانومتر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)</p>		۰/۵ ۰/۵												
۱۶	<p>در جدول زیر برای هر یک از گزاره های ستون (۱)، گزینه مناسب از ستون (۲) را انتخاب کرده و در پاسخ برگ بنویسید.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ستون (۱)</th> <th>ستون (۲)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱) خواص شیمیایی هر اتم را تعداد هسته تعیین می کند.</td> <td>الف) پروتون های</td> </tr> <tr> <td>۲) پرتوهای بیشترین نفوذ را در سرب دارند.</td> <td>ب) آلفا</td> </tr> <tr> <td>۳) در واپاشی یک واحد به عدد اتمی هسته اضافه می شود.</td> <td>پ) بتای منفی</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ت) نوترون های</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ث) گاما</td> </tr> </tbody> </table>	ستون (۱)	ستون (۲)	۱) خواص شیمیایی هر اتم را تعداد هسته تعیین می کند.	الف) پروتون های	۲) پرتوهای بیشترین نفوذ را در سرب دارند.	ب) آلفا	۳) در واپاشی یک واحد به عدد اتمی هسته اضافه می شود.	پ) بتای منفی		ت) نوترون های		ث) گاما		۰/۷۵
ستون (۱)	ستون (۲)														
۱) خواص شیمیایی هر اتم را تعداد هسته تعیین می کند.	الف) پروتون های														
۲) پرتوهای بیشترین نفوذ را در سرب دارند.	ب) آلفا														
۳) در واپاشی یک واحد به عدد اتمی هسته اضافه می شود.	پ) بتای منفی														
	ت) نوترون های														
	ث) گاما														
۱۷	تابش گرمایی را تعریف کنید.		۰/۵												
۱۸	برای آن که الکترون اتم هیدروژن از حالت پایه به حالت برانگیخته دوم برود، فوتونی با طول موج λ باید جذب کند. λ را بر حسب نانومتر به دست بیاورید. ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ و $E_R = 13/6 \text{ eV}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)		۱/۵												
۱۹	طول موج دومین خط رشته بالمر ($n' = 2$) را بر حسب نانومتر به دست بیاورید. ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)		۰/۷۵												
۲۰	نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۴ شبانه روز است. پس از ۱۲ شبانه روز چه کسری از هسته های اولیه باقی مانده اند؟		۰/۷۵												
	«موفق باشید»	جمع نمرات	۲۰												

آزمون ۳۸
فیزیک ۳ - امتحان ۲

رشته: علوم تجربی	تاریخ امتحان:	سؤالات امتحان شبیه ساز نهایی: فیزیک ۳
پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:
مرکز ارزشیابی خیلی سبز	تعداد صفحه: ۳	منطبق بر رویکرد جدید امتحانات نهایی

ردیف	سؤالات	صفحه ۱ از ۳	نمره
------	--------	-------------	------

۱/۷۵	۱	واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ نامه بنویسید. الف) در حرکت روی مسیر منحنی با تندی ثابت، شتاب (مخالف - برابر) صفر است. ب) مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان با محور زمان برابر تغییر (سرعت - مکان) است. پ) اگر فاصله بین دو جرم نصف شود، بزرگی نیروی گرانشی که دو جرم به هم وارد می کنند، (۲ - ۴) برابر می شود. ت) عموماً صوت در مایع ها (سریع تر - کندتر) از گازها حرکت می کند. ث) در بازتاب (نامنظم - آینه ای) ابعاد ناهمواری های سطح بزرگ تر از طول موج پرتو تابیده شده به سطح است. ج) هر چه کاستی جرم یک هسته بیشتر باشد، انرژی بستگی هسته آن (کم تر - بیشتر) است. چ) ایزوتوپ های $^{25}_{11}\text{X}$ و $^{25}_{12}\text{X}$ را می توان به روش (شیمیایی - فیزیکی) از هم جدا کرد.
۰/۵	۲	نمودار مکان - زمان متحرکی را رسم کنید که روی محور x ها با شتاب ثابت حرکت می کند و سرعت اولیه آن در جهت محور x و شتاب آن در خلاف جهت محور x است.
۱/۵	۳	نمودار مکان - زمان دو خودروی A و B که روی محور x ها حرکت می کنند به صورت شکل مقابل است. این دو خودرو در چه مکانی بر حسب متر به یکدیگر می رسند؟ 
۱/۵	۴	نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می کند به صورت شکل مقابل است. اگر $x_0 = +6\text{m}$ باشد: الف) در چه لحظه ای بر حسب ثانیه متحرک از مکان $x = +6\text{m}$ عبور می کند؟ ب) سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی (۳ s, ۵ s) را به دست بیاورید. 
۱	۵	هنگام برخورد یک توپ در راستای قائم به سطح زمین چه نیروهایی به توپ وارد می شوند و واکنش این نیروها به چه جسم هایی وارد می شود؟
۱	۶	در شکل مقابل جسمی با تندی 5 m/s به دیوار برخورد می کند و با تندی 2 m/s برمی گردد. اگر جرم جسم 200 g گرم و مدت زمان برخورد آن با دیوار 0.2 s باشد، بردار نیروی خالص متوسطی که به جسم وارد می شود را تعیین کنید. 
۰/۷۵	۷	آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد، $f_{s,\text{max}}$ متناسب با F_N است؟
ادامه سؤالات در صفحه دوم		



فیزیک ۳، امتحان ۲

رشته: علوم تجربی	تاریخ امتحان:
نام و نام خانوادگی:	پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه
منطبق بر رویکرد جدید امتحانات نهایی	مرکز ارزشیابی خیلی سبز
تعداد صفحات: ۳	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه

ردیف	سؤالات	صفحه ۲ از ۳	نمره
------	--------	-------------	------

۸	شخصی به جرم 80 kg درون یک آسانسور ایستاده است. آسانسور در حال حرکت به سمت بالا به صورت کندشونده با شتابی به بزرگی 2 m/s^2 است. در این حالت بزرگی نیرویی که پای شخص به کف آسانسور وارد می کند چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)	۰/۷۵
۹	خودرویی با تندی 10 m/s روی سطح افقی در حال حرکت است. ناگهان راننده ترمز می گیرد و چرخ های خودرو قفل می شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی لاستیک و سطح جاده برابر 0.2 باشد، اتومبیل پس از طی چه مسافتی بر حسب متر متوقف می شود؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)	۱
۱۰	درستی یا نادرستی هر یک از گزاره های زیر را با واژه «درست» یا «نادرست» در پاسخ نامه مشخص کنید. (الف) در نقاط بازگشت مسیر یک نوسانگر، اندازه شتاب نوسانگر بیشینه است. (ب) میدان های الکتریکی و مغناطیسی امواج الکترومغناطیسی هم گام اند. (پ) در موج طولی درون فنر، در یک لحظه از زمان در مکانی که بیشینه جمع شدگی فنر وجود دارد، جابه جایی آن جز از وضع تعادل بیشینه است. (ت) بلندی صوت را می توان با یک آشکارساز اندازه گرفت. (ث) در سطوح ناهموار زاویه تابش با زاویه بازتاب برابر است. (ج) ضریب شکست هر محیطی به جز خلأ به طول موج نور بستگی دارد.	۱/۵
۱۱	یک وزنه به جرم 100 g به فنری با ثابت 400 N/m متصل شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال انجام حرکت هماهنگ ساده با دامنه 4 cm است. (الف) دوره نوسانات وزنه و فنر چند ثانیه است؟ ($\pi = \sqrt{10}$) (ب) بزرگی شتاب جسم هنگامی که فنر 1 cm نسبت به طول آزاد، فشرده شده است را به دست بیاورید.	۰/۵ ۰/۵
۱۲	شکل زیر نمودار جابه جایی - مکان یک موج عرضی که در یک طناب به جرم 4 kg و طول 4 m در حال انتشار است را نشان می دهد. اگر نیروی کشش طناب 10 N باشد: (الف) بسامد موج عرضی چند هرتز است؟ (ب) ذره M در این لحظه در حال بالارفتن است یا پایین آمدن؟	۱ ۰/۲۵
۱۳	توان یک منبع صوت 120 mW است. تراز شدت صوت در فاصله 10 متری از این منبع چند دسی بل است؟ ($I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2, \pi = 3$)	۱
۱۴	ضریب شکست آب $\frac{4}{3}$ است. اگر یک پرتو نور از هوا با زاویه تابش 53° وارد آب شود. (تندی نور در خلأ $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ است.) (الف) تندی نور در آب چند متر بر ثانیه است؟ (ب) زاویه شکست پرتو چند درجه است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)	۰/۵ ۰/۵
ادامه سؤالات در صفحه سوم		



فیزیک ۳. امتحان ۲

رشته: علوم تجربی	تاریخ امتحان:	سوالات امتحان شبیه ساز نهایی: فیزیک ۳
پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:
مرکز ارزشیابی خیلی سبز	تعداد صفحه: ۳	منطبق بر رویکرد جدید امتحانات نهایی

ردیف	سؤالات	صفحه ۳ از ۳	نمره
------	--------	-------------	------

۱۵	به سطح یک فلز، نوری با بسامد f تابیده می شود و تعدادی الکترون از سطح فلز جدا می شوند. اگر شدت نور را بدون تغییر بسامد نور افزایش دهیم، تعداد الکترون های خروجی از فلز در هر ثانیه و انرژی جنبشی آنها چگونه تغییر می کند؟	۰/۵
۱۶	شدت تابشی خورشید در سطح زمین 300 W/m^2 است. به هر سانتی متر مربع از سطح زمین در هر دقیقه چند فوتون می رسد؟ ($h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ و $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ و طول موج متوسط فوتون ها را 660 nm در نظر بگیرید.)	۱
۱۷	تعداد نوترون های هسته دختر (X) در واپاشی زیر را تعیین کنید. ${}^{24}_{11}\text{Na} \rightarrow \beta^- + X$	۰/۷۵
۱۸	الف) دو ویژگی گسیل القایی را بنویسید. ب) چرا هسته ها در واکنش های شیمیایی برانگیخته نمی شوند؟	۰/۵ ۰/۵
۱۹	الکترون اتم هیدروژن از تراز $n = 2$ به تراز $n' = 1$ می رود. ($E_R = 13.6 \text{ eV}$, $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$) الف) در این گذار فوتون جذب می شود یا گسیل می شود؟ ب) بسامد فوتون جذب یا گسیل شده چند نانومتر است؟	۰/۲۵ ۱
	«موفق باشید»	جمع نمرات
		۲۰



رشته: علوم تجربی	تاریخ امتحان:
نام و نام خانوادگی:	پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه
منطبق بر رویکرد جدید امتحانات نهایی	مرکز ارزشیابی خیلی سبز
تعداد صفحه: ۳	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه

ردیف	سؤالات	صفحه ۱ از ۳	نمره
------	--------	-------------	------

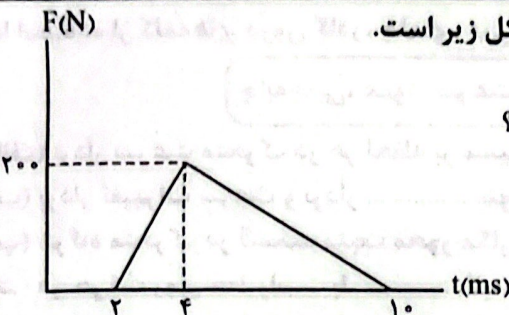
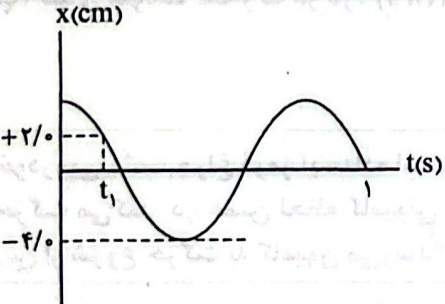
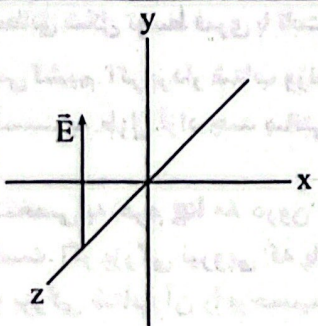
۱	با استفاده از کلمه‌های درون کادر، جاهای خالی را پر کنید. (۳ کلمه اضافی است). <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> جابه‌جایی، عمود، سرعت، سهمی، شتاب، مماس، خط راست، مکان </div> الف) بردار سرعت متحرک در هر لحظه بر مسیر حرکت متحرک است. ب) بردار تغییرات سرعت و بردار متوسط، همواره هم‌جهت هستند. پ) هرگاه متحرک در قسمت مثبت محور مکان ($x > 0$) باشد، بردار در جهت محور است. ت) در حرکت روی خط راست با ثابت، تندی متوسط با تندی لحظه‌ای همواره برابرند. ث) نمودار سرعت - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند، به شکل یک است.	۱/۲۵	
۲	نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می‌کند، به صورت شکل مقابل است. (خط چین رسم شده در $t = 0$ بر نمودار مماس است). الف) سرعت متحرک در لحظه $t = 0$ را تعیین کنید. ب) شتاب متحرک را به دست بیاورید. پ) تندی متوسط متحرک در بازه $(0, 8 \text{ s})$ را به دست بیاورید.		۵/۵ ۵/۵ ۷۵/۵
۳	خودرویی پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبزشدن چراغ، خودرو با شتاب 4 m/s^2 از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در همین لحظه کامیونی با سرعت 36 km/h از کنار اتومبیل عبور می‌کند. خودرو چند ثانیه پس از شروع حرکت به کامیون می‌رسد؟	۱	
۴	مطابق شکل یک جسم به جرم 4 kg توسط نیروی افقی \vec{F} به دیوار فشرده شده و جسم ساکن است. اگر بزرگی نیروی \vec{F} بدون تغییر جهت آن افزایش یابد، هر یک از کمیت‌های زیر چگونه تغییر می‌کنند؟ الف) نیروی اصطکاک وارد بر جسم ب) نیروی دیوار به جسم پ) بیشینه نیروی اصطکاک ت) نیروی خالص وارد بر جسم		۱
۵	مطابق شکل توسط فنری با ثابت 2 N/cm ، جسمی به جرم 4 kg را روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی 0.4 می‌کشیم. اگر بردار شتاب وزنه $\vec{a} (2 \text{ m/s}^2)$ باشد، تغییر طول فنر نسبت به طول آزاد چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)		۱/۲۵
۶	شخصی به جرم 80 kg درون آسانسوری قرار دارد. آسانسور به صورت کندشونده با شتاب ثابت در حال حرکت است. اگر بزرگی نیرویی که پای شخص به کف آسانسور وارد می‌کند برابر 640 N باشد، جهت حرکت آسانسور و بزرگی شتاب آن را بر حسب متر بر مربع ثانیه تعیین کنید. ($g = 10 \text{ N/kg}$)	۱	
ادامه سؤالات در صفحه دوم			



فیزیک ۳، امتحان ۳

رشته: علوم تجربی	تاریخ امتحان:	سوالات امتحان شبیه ساز نهایی: فیزیک ۳
پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:
مرکز ارزشیابی خیلی سبز	تعداد صفحه: ۳	منطبق بر رویکرد جدید امتحانات نهایی

ردیف	سوالات	صفحه ۲ از ۳	نمره
------	--------	-------------	------

۷	نمودار نیروی خالص وارد بر یک جسم ۲ کیلوگرمی به صورت شکل زیر است. الف) تغییر تکانه جسم در ۱۰ ثانیه نخست چند واحد SI است؟ ب) بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم چند نیوتون است؟		۰/۵ ۰/۵
۸	درستی یا نادرستی عبارات زیر را با «درست» و «نادرست» تعیین کنید. الف) تندی موج طولی در یک محیط بیشتر از تندی موج عرضی در همان محیط است. ب) امواج الکترومغناطیسی، امواج عرضی هستند. پ) ضریب شکست منشور برای نور قرمز بیشتر از نور سبز است. ت) اگر یک شنونده در حال نزدیک شدن به منبع صوت ساکن باشد، طول موج موج دریافتی او بیشتر از طول موج منبع خواهد بود.		۱
۹	نمودار مکان - زمان یک آونگ ساده که حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد، به صورت شکل مقابل است. $(g = \pi^2 \text{ m/s}^2)$ الف) معادله مکان - زمان نوسانگر را بنویسید. ب) طول نخ آونگ چند سانتی متر است؟ پ) لحظه t_1 را بر حسب ثانیه به دست بیاورید.		۰/۷۵ ۰/۵ ۰/۵
۱۰	جسمی به جرم $1/0 \text{ kg}$ به فزری افقی با ثابت $6/0 \text{ N/cm}$ متصل است. فنر به اندازه $10/0 \text{ cm}$ فشرده و سپس رها می شود و جسم روی سطح افقی شروع به نوسان می کند. با چشم پوشی از اصطکاک، وقتی تندی جسم 2 m/s است، انرژی پتانسیل کشسانی آن چه قدر است؟		۱/۲۵
۱۱	سیم با چگالی 8 g/cm^3 و سطح مقطع $0/5 \text{ mm}^2$ بین دو نقطه با نیروی 160 N کشیده شده است. تندی انتشار موج عرضی در این سیم چند متر بر ثانیه است؟		۰/۵
۱۲	شکل مقابل میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی سینوسی را در نقطه ای معین و دور از چشمه در یک لحظه نشان می دهد. موج انرژی را در خلاف جهت محور x انتقال می دهد. جهت میدان مغناطیسی موج را در این نقطه و این لحظه تعیین کنید.		۰/۵
ادامه سوالات در صفحه سوم			



فیزیک ۳. امتحان ۳

سؤالات امتحان شبیه ساز نهایی: فیزیک ۳	رشته: علوم تجربی	تاریخ امتحان:
نام و نام خانوادگی:	پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
منطبق بر رویکرد جدید امتحانات نهایی	مرکز ارزشیابی خیلی سبز	تعداد صفحه: ۳

ردیف	سؤالات	صفحه ۳ از ۳	نمره
------	--------	-------------	------

۱۳	یک آزمایش (روش) برای اندازه گیری تندی صوت بنویسید.	۱
۱۴	مطابق شکل پرتویی از هوا به سطح مایعی می تابد. بسامد نور در هوا 10^{15} Hz است. اگر بخشی از پرتو بازتاب و بخشی وارد مایع شده باشد: $(c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}, \sin 3^\circ = \frac{1}{4}, \sin 37^\circ = 0.6)$ الف) زاویه تابش پرتو چند درجه است؟ ب) طول موج پرتو درون مایع را برحسب نانومتر تعیین کنید.	
۱۵	شدت تابشی خورشید در یک قسمت روی سطح زمین 300 W/m^2 است. در هر دقیقه چه تعداد فوتون به سطحی با مساحت 10 cm^2 می رسد؟ (طول موج متوسط فوتون ها را 660 nm در نظر بگیرید و $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ و $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)	۱
۱۶	الف) منظور از اثر فوتوالکتریک چیست؟ ب) توضیح دهید نظریه کوانتومی تابش که توسط اینشتین مطرح شد و در آن نور به صورت مجموعه ای از بسته های انرژی در نظر گرفته شد، چگونه به تبیین اثر فوتوالکتریک کمک کرد؟	۰/۵ ۰/۷۵
۱۷	گستره طول موج رشته لیمان ($n' = 1$) را برحسب نانومتر تعیین کنید. ($R = 10^{-2} (\text{nm})^{-1}$)	۱/۵
۱۸	نپتونیم $^{237}_{93}\text{Np}$ ایزوتوپی است که واپاشی آن از طریق گسیل ذرات α ، β^- ، و α صورت می گیرد. معادله واپاشی را بنویسید و عدد اتمی و عدد جرمی هسته نهایی پس از تمام این واپاشی ها را تعیین کنید.	۰/۷۵
	«موفق باشید»	جمع نمرات
		۲۰



فیزیک ۳. امتحان ۴

رشته: علوم تجربی	تاریخ امتحان: خرداد ۱۴۰۲
نام و نام خانوادگی:	پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه
مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	تعداد صفحات: ۳
دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد سراسر کشور در خردادماه سال ۱۴۰۲	

ردیف	سؤالات	صفحه ۱ از ۳	نمره
------	--------	-------------	------

۱	<p>واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ نامه بنویسید.</p> <p>(الف) جهت بردار شتاب متوسط همواره در جهت بردار (تغییر سرعت - سرعت) است.</p> <p>(ب) نسبت مسافت طی شده به مدت زمان حرکت (سرعت متوسط - تندی متوسط) نامیده می شود.</p> <p>(پ) نیروهای وارد بر یک کشتی در حال حرکت، متوازن اند. در این صورت کشتی با (سرعت - شتاب) ثابت حرکت می کند.</p> <p>(ت) جرم زمین تقریباً ۸۰ برابر جرم ماه است. نیروی گرانشی زمین بر ماه (برابر - نابرابر) با نیروی گرانشی ماه بر زمین است.</p> <p>(ث) چتربازی اندکی پس از یک پرش آزاد، چترش را باز می کند و پس از مدتی به تندی حدى خود می رسد. در این حالت بزرگی نیروی مقاومت هوا که به چتر باز وارد می شود برابر با (صفر - بزرگی نیروی وزن) است.</p>	۱/۲۵	
۲	<p>معادله سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند، در SI به صورت $v = -10t + 20$ است.</p> <p>(الف) در لحظه $t = 3$ s جهت بردارهای سرعت و شتاب متحرک را تعیین کنید.</p> <p>(ب) در چه لحظه ای این متحرک تغییر جهت می دهد؟</p>	۰/۵ ۰/۵	
۳	<p>شکل زیر نمودار مکان - زمان جسمی را که روی محور x حرکت می کند، نشان می دهد.</p> <p>معادله حرکت متحرک را در بازه های زمانی صفر تا ۲۰ s و ۲۰ s تا ۴۰ s بنویسید.</p>	۱	
۴	<p>نمودار سرعت - زمان متحرکی که از مکان اولیه 20 m - شروع به حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. با به دست آوردن مکان متحرک در لحظه های $t = 10$ s و $t = 20$ s، نمودار مکان - زمان این متحرک را در بازه زمانی صفر تا ۳۰ s رسم کنید.</p>	۱/۵	
۵	<p>شخصی به جرم 60 kg درون آسانسور ساکنی روی ترازوی فنری ایستاده است. ($g = 10\text{ N/kg}$)</p> <p>(الف) هرگاه آسانسور با شتاب 3 m/s^2 رو به پایین حرکت کند، ترازو چه عددی را نشان می دهد؟</p> <p>(ب) اگر کابل آسانسور پاره شود و آسانسور سقوط آزاد کند، ترازو عدد صفر را نشان می دهد. دلیل آن را توضیح دهید.</p>	۰/۷۵ ۰/۵	
ادامه سؤالات در صفحه دوم			



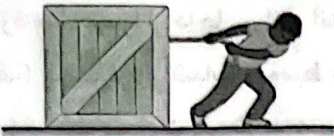
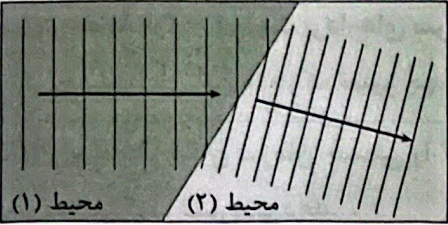
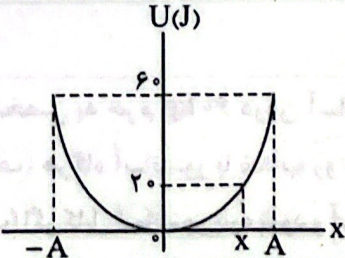
فیزیک ۳. امتحان ۴

رشته: علوم تجربی	تاریخ امتحان: خرداد ۱۴۰۲	سؤالات امتحان نهایی: فیزیک ۳
پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:
تعداد صفحات: ۳	دانش آموزان آزاد سراسر کشور در خردادماه سال ۱۴۰۲	دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد سراسر کشور در خردادماه سال ۱۴۰۲

سؤالات

ردیف

صفحه ۲ از ۳ نمره

۶	 <p>شکل مقابل شخصی را نشان می‌دهد که بر جعبه ۷۵ کیلوگرمی نیروی افقی F وارد می‌کند. ($g = 10 \text{ N/kg}$)</p>	۰/۷۵
الف) اگر جعبه در ابتدا ساکن باشد، حداقل نیروی لازم برای به حرکت درآوردن جعبه چه قدر است؟ ضریب اصطکاک ایستایی بین جعبه و سطح ۰/۶ است.	ب) اگر شخص جعبه را با نیروی $F = 500 \text{ N}$ به حرکت درآورد و ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح ۰/۵ باشد، تغییر تکانه آن را ۲ ثانیه پس از شروع حرکت حساب کنید.	۱
۷	فنری با ثابت k داریم؛ آزمایشی را توضیح دهید که بتوان با استفاده از وسایل زیر، مقدار ثابت فنر را به دست آورد. وسایل آزمایش: فنر، وزنه با جرم معلوم، خط کش	۰/۷۵
۸	 <p>شکل مقابل طرحی از شکست امواج سطحی در مرز آب عمیق و آب کم عمق در تشت موج را نشان می‌دهد. طول موج، تندی انتشار و عمق آب در دو محیط (۱) و (۲) را با هم مقایسه کنید.</p>	۰/۷۵
۹	<p>درستی یا نادرستی هر یک از گزاره‌های زیر را با واژه «درست» یا «نادرست» در پاسخ برگ مشخص کنید.</p> <p>الف) دوره تناوب آونگ ساده با جذر طول آن رابطه مستقیم دارد.</p> <p>ب) اگر یک تاب را با بسامد بیشتر از بسامد طبیعی آن هل دهیم، دامنه نوسان بزرگ تر از حالتی می‌شود که با بسامد طبیعی‌اش هل می‌دهیم.</p> <p>پ) در موج الکترومغناطیسی، میدان‌ها، همگام با یکدیگر و با بسامد متفاوت نوسان می‌کنند.</p> <p>ت) در نور مرئی ضریب شکست یک محیط معین برای طول موج‌های کوتاه تر، بیشتر است.</p> <p>ث) تندی انتشار صوت در محیط جامد بیشتر از مایع است.</p>	۱/۲۵
۱۰	<p>به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید.</p> <p>الف) در پدیده سراب جبهه‌های موج در لایه‌های بالا، تندی کمتری نسبت به لایه‌های پایین دارند. علت را توضیح دهید.</p> <p>ب) اگر ناظر به چشمه صوت ساکن نزدیک شود، آیا طول موج کاهش می‌یابد؟</p>	۰/۵ ۰/۲۵
۱۱	<p>معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.02 \cos 20\pi t$ است.</p> <p>الف) اندازه شتاب نوسانگر را در مکان $x = 0.01 \text{ m}$ محاسبه کنید.</p> <p>ب) در چه لحظه‌ای برای اولین بار تندی نوسانگر بیشینه می‌شود؟</p>	۰/۵ ۰/۵
۱۲	<p>نمودار انرژی پتانسیل بر حسب مکان در یک سامانه جرم - فنر که جرم وزنه آن 200 g است، مطابق شکل روبه‌رو است. تندی وزنه را در مکان x به دست آورید.</p> 	۱
ادامه سؤالات در صفحه سوم		



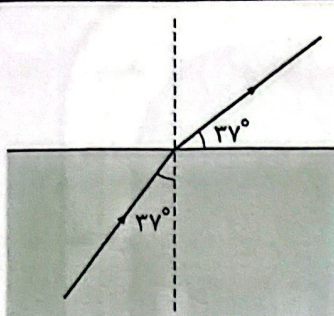
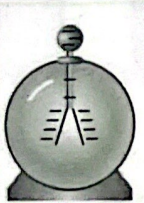
باسمه تعالی



فیزیک ۳. امتحان ۴

رشته: علوم تجربی	تاریخ امتحان: خرداد ۱۴۰۲	سؤالات امتحان نهایی: فیزیک ۳
پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:
تعداد صفحه: ۳	دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد سراسر کشور در خردادماه سال ۱۴۰۲	

ردیف	سؤالات	صفحه ۳ از ۳	نمره
------	--------	-------------	------

۱۳	با زیاد کردن صدای تلویزیونی، شدت صوتی که به گوش ما می‌رسد ۲ برابر می‌شود. تراز شدت صوتی که می‌شنویم چه قدر و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\log 2 = 0.3$)	۱												
۱۴	مطابق شکل مقابل، پرتوی نور از شیشه وارد هوا شده است. اگر ضریب شکست هوا $n = 1$ باشد. الف) ضریب شکست شیشه چه قدر است؟ ب) اگر بسامد نور در شیشه 4×10^{14} Hz باشد، بسامد آن در هوا چه قدر است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6, \sin 53^\circ = 0.8$)	۰/۵ ۰/۲۵												
														
۱۵	در جدول زیر برای هر گزاره از ستون (۱)، گزینه مناسب از ستون (۲) را انتخاب کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید.	۱												
	<table border="1"> <tr> <th>ستون (۱)</th> <th>ستون (۲)</th> </tr> <tr> <td>(۱) در واپاشی بتای مثبت یکی از پروتون‌ها به یک نوترون و یک تبدیل می‌شود.</td> <td>الف) آلفا</td> </tr> <tr> <td>(۲) هسته‌ها که در حالت برانگیخته قرار می‌گیرند با گسیل این پرتو به حالت پایه می‌رسند.</td> <td>ب) پوزیترون</td> </tr> <tr> <td>(۳) در پرتوزایی، این نوع پرتو کم‌ترین قدرت نفوذ را دارد.</td> <td>پ) الکترون‌ها</td> </tr> <tr> <td>(۴) تفاوت ایزوتوپ‌های یک عنصر در تعداد می‌باشد.</td> <td>ت) نوترون‌ها</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ث) گاما</td> </tr> </table>	ستون (۱)	ستون (۲)	(۱) در واپاشی بتای مثبت یکی از پروتون‌ها به یک نوترون و یک تبدیل می‌شود.	الف) آلفا	(۲) هسته‌ها که در حالت برانگیخته قرار می‌گیرند با گسیل این پرتو به حالت پایه می‌رسند.	ب) پوزیترون	(۳) در پرتوزایی، این نوع پرتو کم‌ترین قدرت نفوذ را دارد.	پ) الکترون‌ها	(۴) تفاوت ایزوتوپ‌های یک عنصر در تعداد می‌باشد.	ت) نوترون‌ها		ث) گاما	
ستون (۱)	ستون (۲)													
(۱) در واپاشی بتای مثبت یکی از پروتون‌ها به یک نوترون و یک تبدیل می‌شود.	الف) آلفا													
(۲) هسته‌ها که در حالت برانگیخته قرار می‌گیرند با گسیل این پرتو به حالت پایه می‌رسند.	ب) پوزیترون													
(۳) در پرتوزایی، این نوع پرتو کم‌ترین قدرت نفوذ را دارد.	پ) الکترون‌ها													
(۴) تفاوت ایزوتوپ‌های یک عنصر در تعداد می‌باشد.	ت) نوترون‌ها													
	ث) گاما													
۱۶	الف) در آزمایش شکل مقابل (فوتوالکتریک)، فاصله صفحات برق‌نما تغییر پیدا نمی‌کند. علت را توضیح دهید. ب) دو ویژگی گسیل القایی را بنویسید.	۰/۵ ۰/۵												
														
۱۷	اگر الکترون در اتم هیدروژن از دومین حالت برانگیخته به حالت پایه برسد، طول موج فوتون گسیلی چه قدر است؟ ($hc = 1240 \text{ eV.nm}$)	۱												
	_____ eV _____ eV _____ eV _____ eV													
۱۸	بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج‌های رشته بالمر ($n = 2$) هیدروژن اتمی را به دست آورید. $R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}$	۱/۲۵												
۱۹	اگر نیمه‌عمر یک عنصر پرتوزا سه روز باشد، پس از گذشت چند روز $\frac{3}{4}$ هسته‌های عنصر واپاشیده شده است؟	۰/۷۵												
	جمع نمرات	۲۰												
	«موفق باشید»													

دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سازمان پیش آموزش کشور

حکومت
سینج

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

آکا



زبختار



join us ...

فیزیک ۳ | امتحان ۱

آزمون ۳۷

۱ الف مکان (۰/۲۵)

ب) کاهش (۰/۲۵) هنگامی که بردارهای سرعت و شتاب خلاف جهت هم اند، حرکت متحرک کندشونده و تندی متحرک در حال کاهش است.

پ) لختی (۰/۲۵) ت) می توانند (۰/۲۵)

ث) کم تر از (۰/۲۵) چون نیروها نامتوازن هستند، گلوله شتاب دارد و هنوز به تندی صری نرسیده است؛ پس تندی گلوله کم تر از تندی صری آن است.

۲ مقادیر شتاب و سرعت اولیه متحرک را با مقایسه رابطه داده شده با معادله مکان - زمان حرکت با شتاب ثابت به دست می آوریم:

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ x = 2t^2 - 4t + 8 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2}a = 2 \Rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2$$

$$v_0 = -4 \text{ m/s} \quad (۰/۲۵)$$

معادله سرعت - زمان را می نویسیم و آن را برابر صفر قرار می دهیم تا لحظه تغییر جهت متحرک به دست بیاید:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 4t - 4 \quad (۰/۲۵)$$

$$v = 0 \Rightarrow 4t - 4 = 0 \Rightarrow t = 1 \text{ s} \quad (۰/۲۵)$$

لحظه تغییر جهت را در معادله مکان - زمان قرار می دهیم تا مکان تغییر جهت به دست بیاید:

$$x = 2t^2 - 4t + 8 \Rightarrow x_{1s} = 2(1)^2 - 4(1) + 8 = 6 \text{ m} \quad (۰/۲۵)$$

۳ الف) معادله مکان - زمان حرکت با سرعت ثابت به صورت $x = vt + x_0$ است. ابتدا سرعت متحرک و سپس مکان اولیه آن را به دست می آوریم:

$$v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{4 - (-20)}{10 - 4} = \frac{24}{6} = 4 \text{ m/s} \quad (۰/۲۵)$$

$$x = vt + x_0 = 4t + x_0 \xrightarrow[t_{fs} = -20 \text{ m}]{t=fs} -20 = 4(4) + x_0$$

$$\Rightarrow x_0 = -36 \text{ m} \quad (۰/۲۵)$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = 4t - 36 \quad (۰/۲۵)$$

ب) در لحظه ای که متحرک از $x = 0$ عبور می کند، بردار مکان متحرک تغییر جهت می دهد؛ پس مکان متحرک را برابر صفر قرار می دهیم تا لحظه تغییر جهت بردار مکان متحرک به دست بیاید:

$$x = 0 \Rightarrow 4t - 36 = 0 \Rightarrow t = 9 \text{ s} \quad (۰/۲۵)$$

۴ الف) با استفاده از معادله $\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \Delta t$ ، مکان متحرک در لحظه های $t = 5 \text{ s}$ و $t = 15 \text{ s}$ را به دست می آوریم:

$$\Delta x_{(0,5s)} = \frac{v_0 + v_{5s}}{2} \Delta t \Rightarrow \Delta x_{(0,5s)} = \frac{2 + 10}{2} (5) = 30 \text{ m}$$

$$x_{5s} - x_0 = 30 \xrightarrow{x_0 = -20 \text{ m}} x_{5s} - (-20) = 30 \Rightarrow x_{5s} = 10 \text{ m} \quad (۰/۵)$$

$$\Delta x_{(5s,15s)} = \frac{v_{5s} + v_{15s}}{2} \Delta t \Rightarrow \Delta x_{(5s,15s)} = \frac{10 + 0}{2} (10) = 50 \text{ m}$$

$$x_{15s} - x_{5s} = 50 \xrightarrow{x_{5s} = 10 \text{ m}} x_{15s} - 10 = 50 \Rightarrow x_{15s} = 60 \text{ m} \quad (۰/۵)$$

ب) چون متحرک تغییر جهت نداده است، مسافت طی شده برابر با اندازه جابه جایی است؛ پس:

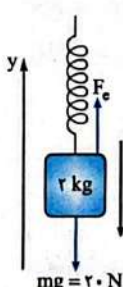
$$\ell = |\Delta x| = |x_{15s} - x_0| = |60 - (-20)| = 80 \text{ m} \quad (۰/۲۵)$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{80}{15} = \frac{16}{3} \text{ m/s} \quad (۰/۲۵)$$

۵ الف) نیروهای وارد بر وزنه را رسم می کنیم

و قانون دوم نیوتون را برای وزنه می نویسیم تا اندازه نیروی فنر به دست بیاید:

$$\begin{aligned} \vec{F}_{net} &= m\vec{a} \\ \Rightarrow (+F_e)\vec{j} + (-mg)\vec{j} &= m\vec{a} \\ \Rightarrow (F_e)\vec{j} - 20\vec{j} &= 2(-2)\vec{j} \\ \Rightarrow F_e &= 16 \text{ N} \quad (۰/۵) \end{aligned}$$



با استفاده از رابطه نیروی فنر تغییر طول فنر را به دست می آوریم:

$$F_e = kx \Rightarrow 16 = 200x \Rightarrow x = \frac{1}{100} \text{ m} = 1 \text{ cm} \quad (۰/۲۵)$$

ب) با سقوط آزاد آسانسور، شتاب آسانسور و وزنه درون آن به g می رسد؛ بنابراین:

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow (F_e)\vec{j} + (-mg)\vec{j} = m(-g)\vec{j} \Rightarrow F_e = 0$$

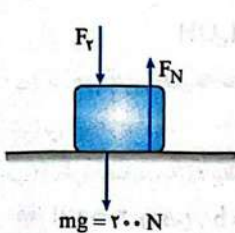
$$\Rightarrow x = 0 \quad (۰/۵)$$

یعنی طول فنر تغییری نمی کند و فنر طول آزادش را خواهد داشت.

۶ الف) هنگامی که اندازه نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه با مقدار نیروی F_1 برابر باشد، جسم در آستانه حرکت است؛ پس ابتدا مقدار نیروی عمودی سطحی که به ازای آن این اتفاق رخ می دهد را حساب می کنیم:

$$f_{s,max} = F_1 = 140 \text{ N} \Rightarrow \mu_s F_N = 140 \Rightarrow 0.5 \times F_N = 140$$

$$\Rightarrow F_N = 280 \text{ N} \quad (۰/۵)$$



حالا مقدار نیروی F_2 که به ازای آن F_N برابر 280 N می شود را به دست می آوریم:

$$a_y = 0 \Rightarrow F_{net(y)} = 0$$

$$\Rightarrow F_N = mg + F_2 \Rightarrow 280 = 200 + F_2$$

$$\Rightarrow F_2 = 80 \text{ N} \quad (۰/۲۵)$$

بنابراین F_2 باید $20 \text{ N} = 100 - 80$ کاهش یابد. (۰/۲۵)

ب) اندازه نیروی عمودی سطح و بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی را در این حالت به دست می آوریم:

$$F_{net(y)} = 0$$

$$\Rightarrow F_N = F_2 + mg = 250 \text{ N} \quad (۰/۲۵)$$

$$f_k = \mu_k F_N = 0.3 \times 250 = 75 \text{ N} \quad (۰/۲۵)$$

بزرگی نیروی خالص وارد بر جسم را حساب می کنیم و با استفاده از رابطه نیرو و تغییرات تکانه، تغییرات تکانه جسم را به دست می آوریم:

$$F_{net} = F_1 - f_k = 140 - 75 = 65 \text{ N} \quad (۰/۲۵)$$

$$F_{net} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow 65 = \frac{\Delta p}{4} \Rightarrow \Delta p = 260 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \quad (۰/۲۵)$$

۷ جرم جسم ثابت است و در آن ارتفاع نیز جرم جسم 9 kg است. (۰/۲۵)

با استفاده از رابطه $g = G \frac{M}{r^2}$ به صورت نسبتی، شتاب گرانش در ارتفاع 3200 km از سطح زمین را به دست می آوریم:

$$g = G \frac{M}{r^2} \Rightarrow \frac{g_h}{g_0} = \left(\frac{r_0}{r_h}\right)^2 \quad (۰/۲۵)$$

$$\Rightarrow \frac{g_h}{10} = \left(\frac{6400}{6400 + 3200}\right)^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow g_h = \frac{40}{9} \text{ m/s}^2 \quad (۰/۲۵)$$

حالا وزن جسم را به دست می آوریم:

$$w_h = 0 = mg_h = 9 \times \frac{40}{9} = 40 \text{ N} \quad (۰/۲۵)$$

۸ الف) نادرست (۰/۲۵) دوره تناوب نوسانگر وزنه و فنر به دامنه نوسان آن بستگی ندارد.

ب) درست (۰/۲۵) امواج رادیویی جزء امواج الکترومغناطیسی هستند و این امواج عرضی می باشند.

پ) نادرست (۰/۲۵) امواج P طولی هستند و تندی آن ها بیشتر از امواج S عرضی هستند، می باشد.

ت) درست (۰/۲۵)

۷ مطابق شکل یک مکعب با وزن مشخص را به نیروسنجی وصل می کنیم. نیروسنج را آن قدر می کشیم تا جسم در آستانه حرکت قرار بگیرد. در این حالت $F = f_{s, \max}$ است. پس با خواندن نیروسنج $f_{s, \max}$ تعیین می شود. حالا وزنه ای به جرم مشخص را روی مکعب قرار می دهیم و آزمایش را تکرار می کنیم. $f_{s, \max}$ نیز در این حالت برابر با عدد نیروسنج است. با توجه به نسبت $f_{s, \max}$ در دو حالت می توان نتیجه گرفت که با n برابر شدن وزن مجموعه که هم اندازه با F_N است،



$f_{s, \max}$ نیز n برابر می شود؛
پس $f_{s, \max}$ متناسب با F_N است. (۰/۷۵)

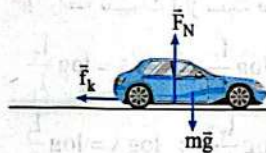


۸ نیروهای وارد بر شخص را رسم می کنیم و جهت بردار شتاب را نیز تعیین می کنیم. چون حرکت کندشونده است، جهت بردار شتاب خلاف جهت حرکت. و به سمت پایین است. قانون دوم نیوتون را می نویسیم تا F_N به دست بیاید:

$$\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a} \Rightarrow (F_N)\vec{j} + (-mg)\vec{j} = m\vec{a} \quad (۰/۷۵)$$

$$\Rightarrow (F_N)\vec{j} + (-۸۰۰)\vec{j} = ۸۰ \times (-۲)\vec{j} \Rightarrow F_N = ۶۴۰ \text{ N} \quad (۰/۷۵)$$

نیروی که شخص به کف آسانسور وارد می کند واکنش نیروی F_N است، پس اندازه آن نیز ۶۴۰ N است. (۰/۷۵)



۹ ابتدا شتاب حرکت خودرو را با استفاده از قانون دوم نیوتون به دست می آوریم:

$$a_y = 0 \Rightarrow F_{\text{net}(y)} = 0 \Rightarrow F_N = mg$$

$$\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a} \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma$$

$$\Rightarrow a = -\mu_k g = -۲ \text{ m/s}^2 \quad (۰/۵)$$

حالا با استفاده از معادله جابه جایی - سرعت، مسافت توقف اتومبیل را به دست می آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - ۱۰^2 = ۲(-۲)\Delta x \Rightarrow \Delta x = ۲۵ \text{ m} \quad (۰/۷۵)$$

(ب) درست (۰/۷۵)

(الف) درست (۰/۷۵)

(پ) نادرست (۰/۷۵) در این نقاط جابه جایی از وضع تعادل صفر است.

(ت) نادرست (۰/۷۵) بلندی صوت را نمی توان اندازه گرفت. شدت صوت قابل اندازه گیری است.

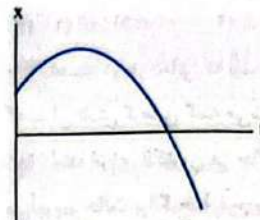
(ث) درست (۰/۷۵) طبق قانون بازتاب عمومی که برای همه سطوح برقرار است، زاویه تابش و بازتاب با هم برابرند.

(ج) درست (۰/۷۵)

۱۱ (الف) رابطه دوره نوسانات وزنه و فنر به صورت $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ است. کافی است از این رابطه استفاده کنیم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{۰/۱}{۴۰۰}} = 2\pi\frac{۱}{۲۰\sqrt{۱۰}} = ۰/۱ \text{ s} \quad (۰/۷۵)$$

(۰/۷۵)



جهت تفرع نمودار علامت شتاب را نشان می دهد. اگر تفرع نمودار به سمت پایین باشد، شتاب منفی است. رسم درست نمودار (۰/۵)

۱۳ ابتدا سرعت هر یک از دو متحرک را به دست می آوریم و معادله حرکت هر یک از آن ها را می نویسیم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t_A} = \frac{۴۰۰}{۱۰} = ۴۰ \text{ m/s} \quad (۰/۷۵) \\ v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t_B} = \frac{-۸۰۰}{۴۰} = -۲۰ \text{ m/s} \quad (۰/۷۵) \end{cases}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = v_A t + x_{A0} = ۴۰t - ۴۰۰ \quad (۰/۷۵) \\ x_B = v_B t + x_{B0} = -۲۰t + ۸۰۰ \quad (۰/۷۵) \end{cases}$$

معادله مکان دو متحرک را با هم برابر قرار می دهیم تا زمان و مکان به هم رسیدن آن ها به دست بیاید:

$$x_A = x_B \Rightarrow ۴۰t - ۴۰۰ = -۲۰t + ۸۰۰ \Rightarrow ۶۰t = ۱۲۰۰ \Rightarrow t = ۲۰ \text{ s} \quad (۰/۷۵)$$

$$x_{r,s} = ۴۰(۲۰) - ۴۰۰ = ۴۰۰ \text{ m} \quad (۰/۷۵)$$

۱۴ (الف) ابتدا با استفاده از نمودار سرعت - زمان، شتاب و سرعت اولیه متحرک را به دست می آوریم:

$$a_{av} = a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۴ - ۰}{۵ - ۳} = +۲ \text{ m/s}^2 \quad (۰/۷۵)$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow ۰ = ۲t + v_0 \xrightarrow{v_{rs}=0} ۰ = ۲(۳) + v_0$$

$$\Rightarrow v_0 = -۶ \text{ m/s} \quad (۰/۷۵)$$

معادله مکان - زمان متحرک را می نویسیم و x را برابر ۶ m قرار می دهیم تا لحظه عبور از $x = ۶ \text{ m}$ به دست بیاید:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow x = t^2 - ۶t + ۶ \quad (۰/۷۵)$$

$$x = ۶ \text{ m} \Rightarrow t^2 - ۶t + ۶ = ۶ \Rightarrow t = ۶ \text{ s} \quad (۰/۷۵)$$

(ب) از رابطه $v_{av} = \frac{v + v_0}{2}$ ، سرعت متوسط را به دست می آوریم:

$$v_{av}(۳s, ۵s) = \frac{v_{rs} + v_{5s}}{2} = \frac{۰ + ۴}{2} = ۲ \text{ m/s} \quad (۰/۷۵)$$

۱۵ نیروهای وزن و نیروی عمودی سطح به توپ وارد می شوند. (۰/۵)

واکنش نیروی وزن به کره زمین (مرکز زمین) و واکنش نیروی عمودی سطح به سطح زیر توپ وارد می شود. (۰/۵)

۱۶ ابتدا تغییرات تکانه جسم را با استفاده از رابطه $\Delta \vec{p} = m\Delta \vec{v}$ تعیین می کنیم. با توجه به جهت حرکت جسم در ابتدا و پس از برخورد، سرعت جسم قبل و بعد از برخورد را می نویسیم، سپس تغییرات تکانه را حساب می کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \vec{v}_1 &= (۵ \text{ m/s})\vec{i} \\ \vec{v}_2 &= (-۲ \text{ m/s})\vec{i} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta \vec{p} = m\Delta \vec{v} = ۰/۲(-۲\vec{i} - ۵\vec{i}) = (-۱/۴۱ \text{ kgm/s})\vec{i}$$

با استفاده از رابطه $\vec{F}_{av} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$ ، نیروی خالص متوسط وارد بر جسم را به دست می آوریم:

$$\vec{F}_{av} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{-۱/۴}{۰/۲} = (-۷ \text{ N})\vec{i}$$

۱۸ الف) یک فوتون وارد شده و دو فوتون خارج می‌شود. (۰/۲۵)

۲) فوتون گسیل شده هم‌جهت با فوتون وارده است. (۰/۲۵)

ب) اختلاف تراز انرژی نوکلئون‌ها در هسته خیلی زیاد است و این انرژی در واکنش‌های شیمیایی تأمین نمی‌شود. (۰/۵)

۱۹ الف) گسیل (۰/۲۵) با گذار الکترون از تراز بالا به تراز پایین فوتون گسیل می‌شود.

ب) ابتدا انرژی فوتون گسیل شده که برابر اختلاف انرژی دو تراز می‌باشد را به دست می‌آوریم:

$$E_{\text{فوتون}} = -E_R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) = -13.6 \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) = 10.2 \text{ eV} \quad (۰/۵)$$

حالا بسامد فوتون گسیلی را با استفاده از رابطه $E = hf$ تعیین می‌کنیم:

$$E = hf \Rightarrow 10.2 = 4 \times 10^{-15} \times f \Rightarrow f = 2.55 \times 10^{15} \text{ Hz} \quad (۰/۲۵)$$

آزمون ۳۹ فیزیک ۳ امتحان ۳



باسخ آزمون ۳۹ را با اسکن QR code مقابل مشاهده نمایید.

آزمون ۴۰ فیزیک ۳ امتحان ۴

۱ الف) تغییر سرعت (۰/۲۵) طبق رابطه $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ جهت بردار شتاب متوسط در جهت بردار تغییرات سرعت است.

ب) تندی متوسط (۰/۲۵)

پ) سرعت (۰/۲۵)؛ هنگامی که پیرایند نیروهای وارد بر یک جسم صفر باشد، می‌گوییم نیروها متوازن‌اند. در این حالت سرعت جسم ثابت است.

ت) برابر (۰/۲۵)؛ طبق قانون سوم نیوتون، نیروهای کنش و واکنش هم‌اندازه‌اند. نیرویی که زمین بر ماه وارد می‌کند، واکنش نیرویی است که ماه بر زمین وارد می‌کند؛ پس این دو نیرو هم‌اندازه‌اند.

ث) نیروی وزن (۰/۲۵)؛ در حالتی که پیرایز با تندی صفر پائین می‌آید، پیرایند نیروهای وارد بر او صفر است، یعنی دو نیروی وزن و مقاومت هوا هم‌اندازه‌اند.

۲ الف) ابتدا با مقایسه معادله سرعت - زمان داده‌شده با رابطه $v = at + v_0$ بردار شتاب متحرک را تعیین می‌کنیم:

$$\begin{cases} v = at + v_0 \\ v = -10t + 20 \end{cases} \Rightarrow a = -10 \text{ m/s}^2$$

با توجه به این که شتاب ثابت و منفی است، جهت شتاب در $t = 2 \text{ s}$ در خلاف جهت محور x است. (۰/۲۵)

سرعت در $t = 2 \text{ s}$ را تعیین می‌کنیم:

$$v = -10t + 20 \xrightarrow{t=2} v = -20 + 20 = -10 \text{ m/s}$$

چون سرعت منفی است، پس جهت سرعت در $t = 2 \text{ s}$ در خلاف جهت محور x است. (۰/۲۵)

ب) در لحظه‌ای که سرعت برابر صفر شده و علامت سرعت عوض می‌شود، جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند.

$$v = 0 \Rightarrow -10t + 20 = 0 \Rightarrow t = 2 \text{ s} \quad (۰/۲۵)$$

ب) اندازه شتاب در مکان x از ترکیب دو رابطه $F = kx$ و $F = ma$ به دست می‌آید:

$$kx = ma \Rightarrow 400 \times \frac{1}{100} = 0.1 \times a \Rightarrow a = 40 \text{ m/s}^2 \quad (۰/۵)$$

۱۲ الف) ابتدا تندی انتشار موج عرضی در طناب را با استفاده از رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ به دست می‌آوریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{\mu = \frac{m}{L}} v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{10 \times 4}{0.4}} = 10 \text{ m/s} \quad (۰/۲۵)$$

با توجه به نقش موج، طول موج را به دست می‌آوریم و سپس از رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ بسامد موج را تعیین می‌کنیم:

$$\frac{\lambda}{2} = 0.2 \Rightarrow \lambda = 0.4 \text{ m} \quad (۰/۲۵)$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow 0.4 = \frac{10}{f} \Rightarrow f = 25 \text{ Hz} \quad (۰/۲۵)$$

ب) بالا (۰/۲۵)

۱۳ ابتدا شدت صوت را در فاصله ۱۰ متری تعیین می‌کنیم:

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow I = \frac{120 \times 10^{-2}}{4 \times 3.14 \times 10^2} = 10^{-4} \text{ W/m}^2 \quad (۰/۲۵)$$

حالا از رابطه $\beta = (10 \text{ dB}) \log \frac{I}{I_0}$ تراز شدت صوت را تعیین می‌کنیم:

$$\beta = (10 \text{ dB}) \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \beta = (10 \text{ dB}) \log \frac{10^{-4}}{10^{-12}} = 80 \text{ dB} \quad (۰/۲۵)$$

۱۴ الف) با استفاده از رابطه $n = \frac{c}{v}$ تندی نور در آب را به دست می‌آوریم:

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{3 \times 10^8}{v} \Rightarrow v = 2.25 \times 10^8 \text{ m/s} \quad (۰/۲۵)$$

ب) قانون شکست اسنل را می‌نویسیم تا زاویه شکست به دست بیاید:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow 1 \times \sin 53^\circ = \frac{4}{3} \times \sin \theta_2 \quad (۰/۲۵)$$

$$\Rightarrow 0.8 = \frac{4}{3} \times \sin \theta_2 \Rightarrow \sin \theta_2 = 0.6 \Rightarrow \theta_2 = 37^\circ \quad (۰/۲۵)$$

۱۵ تعداد الکترون‌های خروجی از فلز در هر ثانیه افزایش می‌یابد. (۰/۲۵) انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها ثابت می‌ماند. (۰/۲۵)

۱۶ ابتدا انرژی فوتون‌های رسیده به هر سانتی‌متر مربع از سطح زمین در مدت یک دقیقه را تعیین می‌کنیم:

$$I = \frac{P}{A} = \frac{E}{t \cdot A} \Rightarrow 200 = \frac{E}{60 \times 10^{-4}} \Rightarrow E = 12 \text{ J} \quad (۰/۲۵)$$

حالا با استفاده از رابطه $E = nh \frac{c}{\lambda}$ تعداد فوتون‌های رسیده را حساب می‌کنیم:

$$E = nh \frac{c}{\lambda} \Rightarrow 12 = n \times 6.6 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{660 \times 10^{-9}} \quad (۰/۲۵)$$

$$\Rightarrow n = 6 \times 10^{18} \quad (۰/۲۵)$$

۱۷ ابتدا عدد اتمی (Z) و عدد جرمی (A) هسته دختر را تعیین می‌کنیم:

$$\begin{cases} 24 = 0 + A \Rightarrow A = 24 \quad (۰/۲۵) \\ 11 = -1 + Z \Rightarrow Z = 12 \quad (۰/۲۵) \end{cases}$$

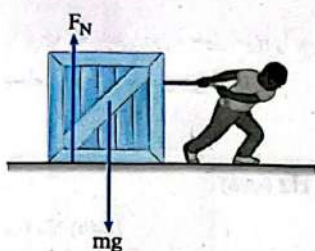
تعداد نوترون‌ها برابر اختلاف عدد جرمی و اتمی است؛ پس:

$$N = A - Z = 24 - 12 = 12 \quad (۰/۲۵)$$



ب) اگر کابل آسانسور پاره شود و آسانسور سقوط آزاد کند، اندازه شتاب آسانسور و شخص درون آن g و جهت شتاب به سمت پایین می شود (۰/۷۵) بنابراین در این حالت عدد ترازو برابر است با:

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow (F_N)\vec{j} + (-600)\vec{j} = 60(-10)\vec{j} \Rightarrow F_N = 0 \quad (0/75)$$

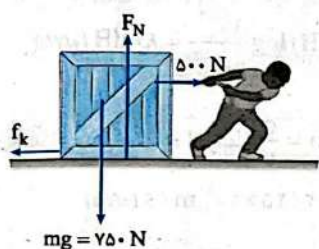


۶ الف) حداقل نیروی افقی لازم برای به حرکت درآوردن جعبه برابر با نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه است، پس:

$$a_y = 0 \Rightarrow F_{net(y)} = 0 \Rightarrow F_N = mg = 750 \text{ N}$$

$$f_{s,max} = \mu_s F_N \Rightarrow f_{s,max} = 0.6 \times 750 = 450 \text{ N} \quad (0/75)$$

$$\Rightarrow F = f_{s,max} = 450 \text{ N} \quad (0/75)$$



ب) ابتدا برآیند نیروهای وارد بر جسم را رسم می کنیم، سپس تغییرات تکانه را حساب می کنیم:

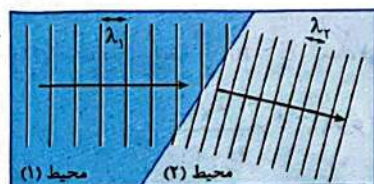
$$F_{net} = F - f_k = F - \mu_k F_N \quad (0/75)$$

$$F_{net} = 500 - (0.5 \times 750) = 125 \text{ N} \quad (0/75)$$

$$\Delta p = F_{net} \Delta t \Rightarrow \Delta p = 125 \times 2 = 250 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \quad (0/75)$$

۷ فنر را از نقطه ای آویزان می کنیم و طول اولیه آن را اندازه می گیریم (L_1). (۰/۷۵) وزنه را به فنر آویزان کرده و در شرایط تعادل، دوباره طول فنر را اندازه گیری می کنیم (L_2). (۰/۷۵) با استفاده از رابطه زیر مقدار k را به دست می آوریم.

$$F_{net} = 0 \Rightarrow k \Delta L = mg \Rightarrow k = \frac{mg}{L_2 - L_1} \quad (0/75)$$



۸ با توجه به فاصله بین جبهه های موج که برابر طول موج است، طول موج را در دو محیط مقایسه می کنیم:

طول موج در محیط (۱) بزرگ تر از محیط (۲) است. ($\lambda_1 > \lambda_2$) (۰/۷۵) چون بسامد موج با تغییر محیط تغییر نمی کند و ثابت است، طبق رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ ، تندی انتشار موج در دو محیط را مقایسه می کنیم.

$$\lambda_1 > \lambda_2 \Rightarrow \frac{v_1}{f} > \frac{v_2}{f} \Rightarrow v_1 > v_2 \quad (0/75)$$

می دانیم هر چه عمق آب بیشتر باشد، تندی انتشار موج در آن بیشتر است. با توجه به $v_1 > v_2$ ، عمق آب در ناحیه (۱) بیشتر از ناحیه (۲) است. (۰/۷۵)

۳ ابتدا سرعت متحرک در هر یک از بازه های (۰، ۲۰ s) و (۲۰ s، ۴۰ s) را به دست می آوریم:

$$v = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \begin{cases} v(0, 20s) = \frac{20-10}{20} = \frac{1}{2} \text{ m/s} \\ v(20s, 40s) = \frac{20-20}{20} = 0 \end{cases}$$

حالا معادله مکان - زمان متحرک در هر قسمت را می نویسیم:

$$x = vt + x_0 \begin{cases} (0, 20s) \Rightarrow x = \frac{1}{2}t + 10 \quad (0/75) \\ (20s, 40s) \Rightarrow x = 20 \quad (0/75) \end{cases}$$

۴ ابتدا مکان متحرک در لحظه های $t = 10s$ و $t = 20s$ را با استفاده از معادله $\Delta x = \frac{v+v_0}{2} \Delta t$ برای بازه های زمانی (۰، ۱۰ s) و (۱۰ s، ۲۰ s) به دست می آوریم:

$$x_2 - x_1 = \left(\frac{v_1 + v_2}{2} \right) \Delta t \quad (0/75)$$

$$(0, 10s) \Rightarrow x_{10s} - x_0 = \frac{v_0 + v_{10s}}{2} \Delta t = \frac{0 + 20}{2} \times 10 = 100 \text{ m}$$

$$\Rightarrow x_{10s} - (-20) = 100 \Rightarrow x_{10s} = 80 \text{ m} \quad (0/75)$$

$$(10s, 20s) \Rightarrow x_{20s} - x_{10s} = \frac{v_{10s} + v_{20s}}{2} \Delta t = \frac{20 + 0}{2} \times 10 = 100 \text{ m}$$

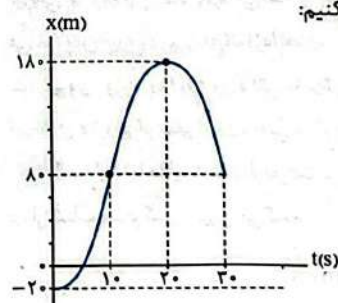
$$\Rightarrow x_{20s} - 80 = 100 \Rightarrow x_{20s} = 180 \text{ m} \quad (0/75)$$

برای رسم نمودار به مکان متحرک در $t = 30s$ نیز نیاز است. مکان متحرک در این لحظه را نیز تعیین می کنیم:

$$(20s, 30s) \Rightarrow x_{30s} - x_{20s} = \frac{v_{20s} + v_{30s}}{2} \Delta t = \frac{0 + (-20)}{2} \times 10 = -100 \text{ m}$$

$$x_{30s} - 180 = -100 \Rightarrow x_{30s} = 80 \text{ m}$$

حالا نمودار مکان - زمان را رسم می کنیم:



رسم درست نمودار: در ۱۰ ثانیه اول (۰/۷۵)، در ۱۰ ثانیه دوم (۰/۷۵) و در ۱۰ ثانیه سوم (۰/۷۵)

۵ الف) نیروهای وارد بر شخص را رسم می کنیم و قانون دوم نیوتون را برای شخص می نویسیم تا F_N که همان عدد ترازو است، به دست بیاید:



$$\vec{F}_{net} = m\vec{a}$$

$$\Rightarrow (F_N)\vec{j} + (-mg)\vec{j} = m\vec{a} \quad (0/75)$$

$$\Rightarrow F_N\vec{j} - 600\vec{j} = 60(-2)\vec{j}$$

$$\Rightarrow F_N = 420 \text{ N} \quad (0/5)$$



۱۴ الف ابتدا زوایای تابش و شکست را تعیین می‌کنیم:

$$\theta_1 = 37^\circ, \theta_2 = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$$

حالا رابطه شکست اسنل را می‌نویسیم:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow n_1 \times \sin 37^\circ = 1 \times \sin 53^\circ \quad (0/75)$$

$$\Rightarrow n_1 \times 0/6 = 0/8 \Rightarrow n_1 = \frac{4}{3} \quad (0/75)$$

ب) بسامد نور با تغییر محیط انتشار آن تغییر نمی‌کند، پس بسامد نور در هوا هم $f = 4 \times 10^{14} \text{ Hz}$ است.

(0/75)

۱۵ ا) ب (0/75) ث (0/75) ج (0/75) د (0/75)

۱۶ الف) زیرا بسامد نور تابیده شده کم‌تر از بسامد آستانه است. (0/5)

ب) یک فوتون وارد و دو فوتون خارج می‌شود. فوتون گسیل شده در همان جهت فوتون ورودی است. (0/75)

۱۷ دومین حالت برانگیخته یعنی الکترون در $n = 2 + 1 = 3$ قرار داشته است، پس الکترون از $n = 3$ به $n' = 1$ گذار کرده است.

$$E - E' = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow -1/51 - (-13/6) = \frac{1240}{\lambda} \quad (0/75)$$

$$\Rightarrow \lambda = 102/56 \text{ nm} \quad (0/75)$$

۱۸ بلندترین طول موج رشته بالمر مربوط به گذار الکترون از $n = 3$ به $n' = 2$ است و برابر است با:

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \quad (0/75)$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{3600}{5} = 720 \text{ nm} \quad (0/75)$$

کوتاه‌ترین طول موج رشته بالمر مربوط به گذار الکترون از $n = \infty$ به $n' = 2$ است و برابر است با:

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty} \right) \quad (0/75)$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = 400 \text{ nm} \quad (0/75)$$

۱۹ ابتدا نسبت تعداد هسته‌های باقی‌مانده به کل هسته‌ها را به دست می‌آوریم:

$$N = N_0 - \frac{2}{3} N_0 = \frac{1}{3} N_0$$

تعداد نیمه‌عمرها را حساب می‌کنیم:

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow \frac{1}{3} N_0 = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow n = 2 \quad (0/75)$$

مدت زمان سپری شده را به دست می‌آوریم:

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow 2 = \frac{t}{T} \Rightarrow t = 6 \text{ روز} \quad (0/75)$$

(0/75)

۹ الف) درست (0/75) طبق رابطه $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ ، دوره تناوب آونگ با افزایش طول آن رابطه مستقیم دارد.

ب) نادرست (0/75) بیشترین دامنه مربوط به حالتی است که با بسامد طبیعی تاب را هل می‌دهیم که در این وضعیت تشریح می‌دهد و دامنه به بیشترین مقدار ممکن می‌رسد.

پ) نادرست (0/75) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی امواج الکترومغناطیسی، همگام با یکدیگر و با بسامد یکسان نوسان می‌کنند.

ت) درست (0/75) ضریب شکست یک محیط برای طول موج‌های کوتاه‌تر بیشتر است. (البته به جز فلز)

ث) درست (0/75) معمولاً تندی انتشار صوت در جامد بیشتر از مایع است.

۱۰ الف) دمای هوا در لایه‌های بالا کم‌تر از لایه‌های پایین است؛ بنابراین ضریب شکست لایه‌های بالا بیشتر از ضریب شکست لایه‌های پایین است. طبق رابطه $n = \frac{c}{v}$ ، تندی نور در لایه‌های بالا کم‌تر از لایه‌های پایین است. (0/5)

ب) خیر (0/75) طول موج به سرعت ناظر بستگی ندارد و به سرعت موج در محیط و سرعت منبع موج و بسامد منبع بستگی دارد.

۱۱ الف) ابتدا معادله داده شده را با معادله مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده مقایسه می‌کنیم تا دامنه و بسامد زاویه‌ای نوسان به دست بیاید:

$$\begin{cases} x = A \cos(\omega t) \\ x = 0/02 \cos(2\pi t) \end{cases} \Rightarrow A = 0/02 \text{ m}, \omega = 2\pi \text{ rad/s}$$

رابطه شتاب - مکان را می‌نویسیم و به کمک آن اندازه شتاب در مکان $x = 0/01 \text{ m}$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} a &= -\omega^2 x \Rightarrow |a| = \omega^2 |x| \Rightarrow |a| = (2\pi)^2 (0/01) \\ &= 4\pi^2 \text{ m/s}^2 \end{aligned} \quad (0/75)$$

ب) در لحظه $t = \frac{T}{4}$ برای اولین بار تندی نوسانگر بیشینه می‌شود.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 20\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 0/1 \text{ s}$$

$$t = \frac{T}{4} \Rightarrow t = \frac{1}{40} \text{ s} \quad (0/75)$$

۱۲ با توجه به نمودار، بیشینه انرژی پتانسیل نوسانگر 60 J است و انرژی پتانسیل نوسانگر در مکان x برابر 20 J است. طبق رابطه $E = U + K$ ، انرژی جنبشی نوسانگر در مکان x را به دست می‌آوریم:

$$E = U + K \Rightarrow 60 = 20 + K \Rightarrow K = 40 \text{ J} \quad (0/75)$$

حالا با استفاده از رابطه انرژی جنبشی، تندی نوسانگر در مکان x را به دست می‌آوریم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow 40 = \frac{1}{2} \times 0/2 \times v^2 \Rightarrow v = 20 \text{ m/s} \quad (0/75)$$

$$\beta_T - \beta_1 = (10 \text{ dB}) \log \frac{I_T}{I_1} = (10 \text{ dB}) \log 2 \quad (0/75)$$

$$= (10 \text{ dB}) \times 0/3 = 3 \text{ dB} \quad (0/75)$$

تراز شدت صوت 3 dB افزایش می‌یابد. (0/75)

دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



join us ...