
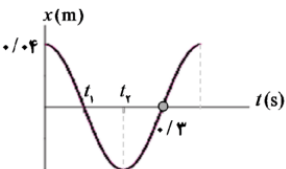
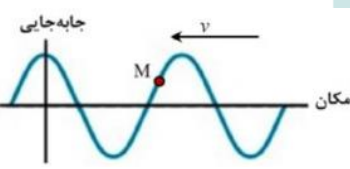
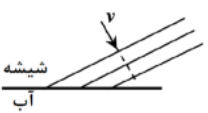



بارم	سؤالات	ردیف
۱	در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید. (الف) شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه، (سرعت - شتاب) متحرک در آن لحظه را نشان می‌دهد. (ب) هنگام عبور متحرک از مبدأ محور $x$ ، بردار (مکان - جابه‌جایی) متحرک تغییر جهت می‌دهد. (ج) در یک بازه زمانی معین، تندی متوسط متحرک نمی‌تواند (بزرگ‌تر - کوچک‌تر) از اندازه سرعت متوسط آن باشد. (د) بردار شتاب متوسط در هر بازه زمانی، همواره در جهت (سرعت - تغییر سرعت) است.	۱
۰/۲۵	شکل روبه‌رو نمودار سرعت - زمان یک متحرک را نشان می‌دهد. کدام‌یک از شکل‌های (۱) یا (۲) می‌تواند نشان‌دهنده نمودار مکان - زمان این متحرک باشد؟  	۲
۰/۷۵ ۰/۷۵	یک خودروی پلیس در کنار جاده ایستاده است. موتورسواری با سرعت ثابت $108 \text{ km/h}$ از کنار آن می‌گذرد. در همین لحظه، خودروی پلیس با شتاب ثابت $4 \text{ m/s}^2$ در همان جهت شروع به حرکت می‌کند. (الف) پس از چه مدت پلیس به موتورسوار می‌رسد؟ (ب) نمودار سرعت - زمان هر دو متحرک را تا لحظه‌ای که سرعت آنها یکسان می‌شود، در یک دستگاه مختصات رسم کنید.	۳
۱	سنگی از بالای یک پل آزادانه سقوط می‌کند و با تندی $40 \text{ m/s}$ به سطح آب برخورد می‌کند. (الف) سرعت متوسط سنگ را در حین سقوط به دست آورید. (ب) ارتفاع پل نسبت به سطح آب چقدر است؟ 	۴
۰/۷۵	درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. (الف) وقتی نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشند، جسم با شتاب ثابت حرکت می‌کند. (ب) در تصادفات، کیسه هوا با افزایش مدت زمان برخورد، نیروی متوسط وارد بر سرنشین را کاهش می‌دهد. (ج) در یک دیسک گردان با دوره ثابت، هر چه از مرکز دیسک دورتر شویم، تندی حرکت کمتر می‌شود.	۵
۰/۷۵	آزمایشی را شرح دهید که بتوان ثابت یک فنر را به کمک «فنر، خط‌کش، وزنه با جرم معین، گیره و پایه» اندازه گرفت.	۶
۰/۷۵ ۰/۲۵	شکل روبه‌رو جسمی به جرم $3 \text{ kg}$ را نشان می‌دهد که روی یک سطح افقی با ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی $0/4$ و $0/3$ در حال سکون قرار دارد. به جسم نیروی افقی $8 \text{ N}$ وارد می‌شود. (الف) نیروی اصطکاک وارد بر جسم را با محاسبه تعیین کنید. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) (ب) اگر نیروی افقی وارد بر جسم حذف شود، اندازه نیروی سطح بر جسم کاهش می‌یابد یا افزایش؟ 	۷
۰/۷۵	ارتفاع یک ماهواره از سطح زمین $5$ برابر شعاع زمین است، وزن آن در این ارتفاع چند برابر وزنش در سطح زمین است؟	۸

بارم	سؤالات	ردیف
۰/۷۵	 <p>شکل مقابل یک سطل به جرم ۵ kg را نشان می‌دهد که توسط یک طناب با نیروی کشش ۶۰ N در راستای قائم به طرف بالا کشیده می‌شود. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت سطل ۲/۵ N باشد، شتاب حرکت آن را حساب کنید. (<math>g = 10 \text{ N/kg}</math>)</p>	۹
۱	<p>به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید.</p> <p>الف) یک آونگ ساده از زمین به کره ماه برده می‌شود. دوره تناوب آن بیشتر می‌شود یا کمتر؟ (<math>g</math> زمین <math>&lt; g</math> ماه)</p> <p>ب) اگر بسامد نیروی وارد شده با بسامد طبیعی نوسانگر برابر باشد، چه پدیده‌ای رخ می‌دهد؟</p> <p>ج) کدام نوع از امواج می‌توانند در خلأ منتشر شوند؟</p> <p>د) شخصی از یک چشمه صوتی ساکن دور می‌شود. بسامد صوتی که دریافت می‌کند، چگونه تغییر می‌کند؟</p>	۱۰
۱ ۰/۲۵	 <p>نمودار مکان - زمان یک نوسانگر جرم - فنر مطابق شکل روبه‌رو است.</p> <p>الف) معادله حرکت این نوسانگر را بنویسید.</p> <p>ب) انرژی مکانیکی آن را در دو لحظه <math>t_1</math> و <math>t_2</math> مقایسه کنید.</p>	۱۱
۰/۷۵	<p>تراز شدت صوت در کتابخانه ۳۰ dB و در خیابان شلوغ ۷۰ dB است. شدت صوت در خیابان شلوغ چند برابر شدت صوت در کتابخانه است؟ (<math>I_1 = 10^{-12} \text{ W/m}^2</math>)</p>	۱۲
۰/۷۵	 <p>شکل مقابل نقش یک موج در حال پیشروی را در یک سیم نشان می‌دهد.</p> <p>الف) این موج طولی است یا عرضی؟</p> <p>ب) در این لحظه، نقطه M بر روی سیم، در حال بالا رفتن است یا پایین آمدن؟</p> <p>ج) نیروی کشش این سیم را کاهش می‌دهیم، تندی پیشروی موج چگونه تغییر می‌کند؟</p>	۱۳
۰/۷۵	<p>فاصله بین شما و یک دیوار بلند ۱۳/۲ m است. اگر تندی انتشار صوت در هوا ۳۳۰ m/s باشد، آیا قادر به شنیدن پژواک صدای خود خواهید بود؟ چرا؟</p>	۱۴
۱	 <p>مطابق شکل، موج نوری فرودی از شیشه وارد آب می‌شود. (<math>n = \frac{3}{4}</math> شیشه و <math>n = \frac{4}{3}</math> آب)</p> <p>الف) ادامه جبهه‌های موج پس از ورود به آب را به‌طور کیفی رسم کنید.</p> <p>ب) تندی انتشار نور در آب، چند برابر تندی انتشار آن در شیشه است؟</p>	۱۵
۰/۵	<p>الف) شکل مقابل، یک مولد سیگنال‌های صوتی را نشان می‌دهد. چرا میکروفن در نقاط L و S صداهایی با شدت‌های متفاوت ثبت می‌کند؟</p>  <p>ب) سه بسامد تشدید متوالی یک تار با دو انتهای بسته عبارتند از: ۳۰۰ Hz، ... Hz و ۴۲۰ Hz. اگر تندی انتشار صوت در تار برابر ۲۴۰ m/s باشد، طول تار را به‌دست آورید.</p>	۱۶



ردیف	سؤالات	بارم
۱۷	جاهای خالی را در جمله‌های زیر با کلمه‌های مناسب پر کنید. (الف) طول موج‌های گسیلی اتم هیدروژن در رشته لیمن، در ناحیه ..... طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارند. (ب) طبق مدل اتمی .....، اتم پایدار نیست و الکترون در نهایت روی هسته سقوط می‌کند. (ج) طیف گسیلی و طیف ..... هیچ دو گازی همانند یکدیگر نیست. (د) وقتی تعداد الکترون‌ها در ترازهای شبه پایدار نسبت به تراز پایین‌تر بسیار بیشتر باشد، ..... الکترون‌ها در محیط لیزری رخ داده است.	۱
۱۸	پرتوی فرابنفشی با طول موج $250 \text{ nm}$ بر سطح تیغه‌ای از جنس آهن با تابع کار $4/5 \text{ eV}$ تابیده می‌شود. بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های جدا شده از سطح آهن را حساب کنید. ( $hc = 1240 \text{ eV}\cdot\text{nm}$ )	۰/۷۵
۱۹	در گذار الکترون از تراز چهارم به تراز دوم در اتم هیدروژن، انرژی فوتون گسیل شده چند الکترون‌ولت و بسامد آن چند هرتز است؟ ( $h \approx 4 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$ )	۱
۲۰	هر یک از موارد ستون اول به کدام مورد در ستون دوم مرتبط است؟ (دو مورد در ستون دوم اضافی است). ستون اول (الف) هسته‌های با تعداد نوترون‌های متفاوت و تعداد پروتون‌های یکسان (ب) نیروی هسته‌ای (ج) عدد اتمی هسته دختر، یک واحد افزایش می‌یابد. (د) کاربرد در آشکارسازهای دود ستون دوم (a) نوکلئون (b) واپاشی آلفا (c) واپاشی بتای مثبت (d) ایزوتوپ (e) کوتاه‌برد (f) واپاشی بتای منفی	۱
۲۱	(الف) نیمه‌عمر یک ماده رادیواکتیو ۶ روز است. پس از ۳۰ روز، چه کسری از هسته‌های فعال اولیه باقی می‌ماند؟ (ب) یک ماده کندساز نوترون‌ها در واکنش شکافت هسته‌ای را نام ببرید. (ج) چه نوع واکنش هسته‌ای در سطح خورشید اتفاق می‌افتد؟	۱ ۰/۲۵ ۰/۲۵

$$T - mg - f_D = ma$$

۹- (ص ۳۷ و ۴۵)

$$60 - 50 - 2/\Delta = \Delta a$$

$$a = 1/\Delta \text{ m/s}^2$$

۱۰- الف) افزایش می‌یابد (ص ۶۷)

ب) تشدید (ص ۶۸)

ج) الکترومغناطیسی (گاما، ایکس، فرابنفش یا ...) (ص ۷۵)

د) کاهش می‌یابد (ص ۸۳)

$$T = 0.4 \text{ s}$$

۱۱- الف)

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{0.4} = 5\pi \text{ rad/s}$$

$$x = 0.4 \cos 5\pi t$$

ب) برابرند (ص ۶۴ و ۶۶)

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

۱۲- (ص ۸۱)

$$40 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\frac{I_2}{I_1} = 10^4$$

ب) بالا رفتن

۱۳- الف) عرضی

ج) کمتر می‌شود (ص ۷۳ و ۷۶)

۱۴- خیر (ص ۹۳)

$$2d = v\Delta t$$

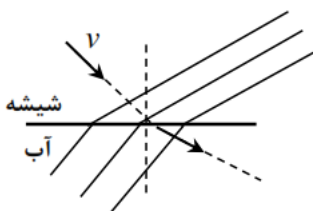
$$2 \times 13/2 = 330 \Delta t$$

$$\Delta t = 0.08 \text{ s}$$

$$\Delta t < 0.1 \text{ s}$$

۱۵- الف) تغییر مسیر جبهه‌ها و افزایش فاصله بین جبهه‌ها (طول

موج) باید مشخص باشد (ص ۹۶ و ۹۸)



ب) مکان (ص ۶)

۱- الف) سرعت (ص ۹)

د) تغییر سرعت (ص ۱۱)

ج) کوچکتر (ص ۴)

۲- نمودار (۱) (ص ۲۰)

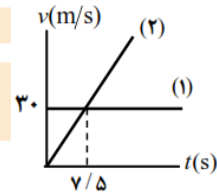
۳- الف)

$$v_1 t = \frac{1}{2} a_1 t^2$$

$$30t = \frac{1}{2}(4)t^2$$

$$t = 15 \text{ s}$$

ب) (ص ۲۸)



$$V_{av} = \frac{V + V_i}{2}$$

۴- الف) (ص ۲۳)

$$V_{av} = \frac{-40}{2} = -20 \text{ m/s}$$

$$V^2 = -2g\Delta y$$

ب)

$$h = |\Delta y| = 80 \text{ m}$$

ب) درست (ص ۳۱)

۵- الف) نادرست (ص ۵۰)

ج) نادرست (ص ۵۱)

۶- وزنه با جرم معین را به یک فنر در راستای قائم، آویزان می‌کنیم.

به کمک خط‌کش تغییر طول فنر را اندازه می‌گیریم. سپس با رابطه

$$k = \frac{mg}{\Delta L}$$

ثابت فنر را محاسبه می‌کنیم. (ص ۴۳)

$$f_{s,max} = \mu_s mg$$

۷- الف)

$$f_{s,max} = 0.4 \times 30 = 12 \text{ N}$$

$$f_s = 8 \text{ N}$$

ب) کاهش (ص ۳۸ و ۴۱ و ۴۶)

$$\frac{w_2}{w_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

۸- الف) (ص ۶۰)

$$\frac{w_2}{w_1} = \left(\frac{R_e}{6R_e}\right)^2$$

$$\frac{w_2}{w_1} = \frac{1}{36}$$



(ب) (ص ۱۱۱)

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{9}{8}$$

۱۶- الف) به خاطر تداخل سازنده و ویرانگر در امواج صوتی (ص ۱۰۷)

(ب) (ص ۱۱۴)

$$420 - 300 = 2f_1$$

$$f_1 = 60 \text{ Hz}$$

$$f_n = \frac{nv}{2L}$$

$$60 = \frac{240}{2L} \rightarrow L = 2 \text{ m}$$

۱۷- الف) فرابنفش (ص ۱۲۳) (ب) رادرفورد (اتم هسته‌ای) (ص ۱۲۶)

ج) جذبی (ص ۱۲۹) (د) وارونی جمعیت (ص ۱۳۳)

۱۸- (ص ۱۱۸ و ۱۳۴)

$$K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W$$

$$K_{\max} = \frac{1240}{250} - 4/5$$

$$K_{\max} = 4/96 - 4/5 = 0/46 \text{ eV}$$

۱۹- (ص ۱۲۷)

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2}$$

$$\Delta E = E_4 - E_6 = -13/6 \left( \frac{1}{16} - \frac{1}{36} \right) = 2/55 \text{ eV}$$

$$\Delta E = hf$$

$$f = \frac{2/55}{4 \times 10^{-18}} = 6/375 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

۲۰- الف) d - ایزوتوپ (ص ۱۳۹)

ب) e - کوتاه‌برد (ص ۱۴۰)

ج) f - واپاشی بتای منفی (ص ۱۴۳)

د) b - واپاشی آلفا (ص ۱۴۴)

۲۱- الف)

$$n = \frac{t}{T}$$

$$n = \frac{30}{6} = 5$$

$$N = \frac{N_1}{3^n} = \frac{N_1}{3^5}$$

$$N = \frac{1}{3^2} N_1$$

ب) آب معمولی / آب سنگین / گرافیت

ج) گداخت یا همجوشی هسته‌ای