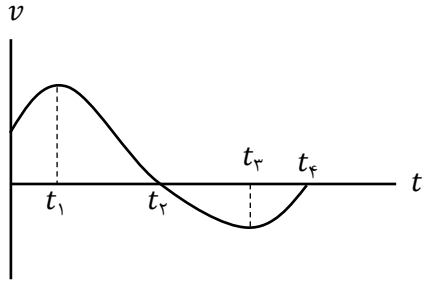
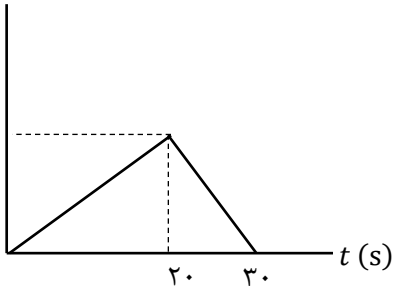
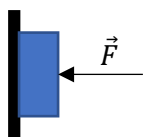
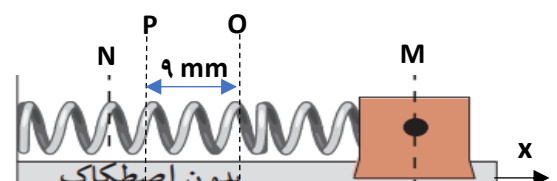
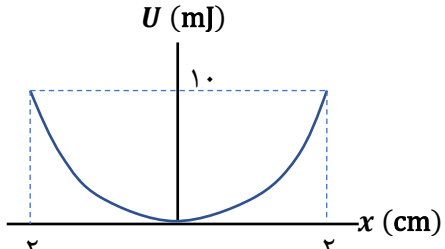



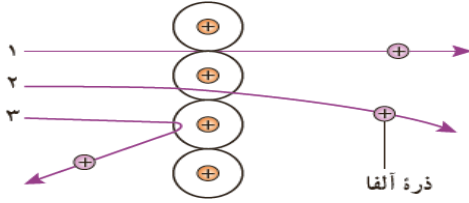
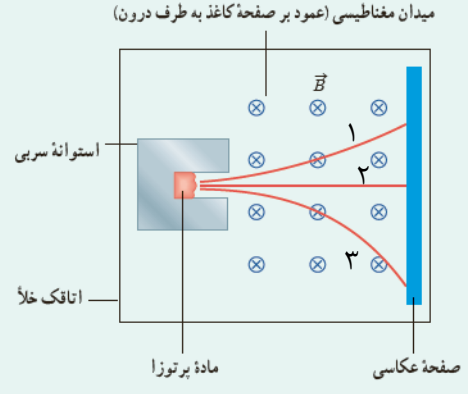
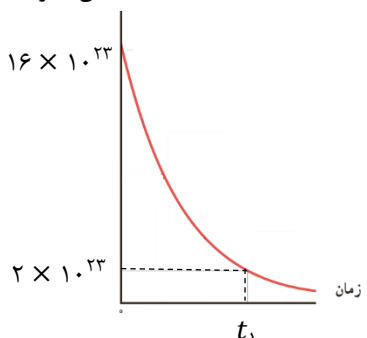
استفاده از ماشین حساب ساده (چهار عمل اصلی و جذر و درصد) و شخصی مجاز است.

| بارم | سؤالات | ردیف |
|---------------------|---|------|
| ۱ |  <p>نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر محور x در حرکت است، مطابق شکل است. با توجه به نمودار عبارت درست را از درون پرانتز انتخاب کنید و به پاسخ برگ منتقل کنید.</p> <p>الف) در لحظه $(t_2 - t_1)$ جهت حرکت متحرک تغییر می کند.</p> <p>ب) در بازه زمانی t_2 تا t_3 حرکت جسم (تندشونده - کندشونده) است.</p> <p>پ) در لحظه $(t_3 - t_2)$ متحرک متوقف می شود.</p> <p>ت) شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا t_3 (در جهت - خلاف جهت) محور x است.</p> | ۱ |
| ۱ ۰/۵ |  <p>نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است.</p> <p>الف) فاصله متحرک از مبدأ مکان در لحظه $t = 22$ s چند متر است؟</p> <p>ب) سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا 30 s چقدر است؟</p> | ۲ |
| ۰/۷۵ ۰/۵ ۰/۲۵ | <p>اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می کند و پس از 10 s سرعت آن به 108 km/h می رسد.</p> <p>الف) شتاب حرکت اتومبیل چقدر است؟</p> <p>ب) در این مدت چه مسافتی را پیموده است؟</p> <p>پ) نمودار سرعت - زمان آن را در بازه زمانی صفر تا 10 s رسم کنید.</p> | ۳ |
| ۱ | <p>درستی یا نادرستی جمله های زیر را با واژه های «درست» و «نادرست» در پاسخ نامه تعیین کنید.</p> <p>الف) در نمودار نیرو بر حسب تغییر طول فنر، شیب نمودار متناسب با ثابت فنر است.</p> <p>ب) هر چه لختی جسم بیشتر باشد، هنگام اعمال یک نیروی معین، شتاب حرکت جسم بیشتر می شود.</p> <p>پ) نیروهای کنش و واکنش هم راستا و هم اندازه و خلاف جهت یکدیگرند. بنابراین برآیند آنها برابر صفر است.</p> <p>ت) یکای SI نیرو، نیوتون است و $1 \text{ N} = 1 \text{ kg}\cdot\text{m/s}^2$ است.</p> | ۴ |
| ۰/۷۵ | <p>چتر بازی به جرم 70 kg مدتی پس از یک پرش آزاد، چتر خود را باز می کند. ناگهان نیروی مقاومت هوا افزایش می یابد و حرکت چتر باز کند می شود. اگر شتاب حرکت چتر باز در لحظه باز شدن چتر 8 m/s^2 و روبه بالا باشد، نیروی مقاومت هوا در این لحظه چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)</p> | ۵ |
| ۱ | <p>شتاب گرانشی زمین در چه فاصله ای از سطح زمین $2/5 \text{ N/kg}$ می شود. (شعاع کره زمین 6400 km است و شتاب گرانشی در سطح زمین را 10 N/kg فرض کنید.)</p> | ۶ |
| ۰/۵ | <p>در ورزش مشت زنی، دستکش چگونه از آسیب وارد شدن به مغز ورزشکارها جلوگیری می کند؟</p> | ۷ |

ادامه سؤال ها در صفحه دوم

| | | |
|---------------------|--|----|
| ۱ | <p>در شکل روبه‌رو حداقل ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار چقدر باشد تا جسم بر روی دیوار نلغزد. جرم جسم ۲ kg و اندازه نیروی \vec{F} برابر ۴۰ N است. ($g = 10 \text{ N/kg}$)</p>  | ۸ |
| ۱ | <p>نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی محور x مطابق شکل زیر در هر دقیقه ۹۰ نوسان کامل حول نقطه تعادل (O) بین دو نقطه M و N انجام می‌دهد. نوسانگر در لحظه $t = 0 \text{ s}$ از نقطه M حرکت خود را از حال سکون آغاز می‌کند. شتاب نوسانگر در نقطه P چقدر است؟ ($\pi^2 = 10$)</p>  | ۹ |
| ۰/۷۵ | <p>نمودار انرژی پتانسیل بر حسب مکان یک نوسانگر جرم و فنر، مطابق شکل روبه‌رو است. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟</p>  | ۱۰ |
| ۰/۷۵ ۰/۵ ۰/۲۵ | <p>تراز شدت صوتی ۴۰ dB و بسامد آن ۶۸۰ Hz است. الف) شدت این صوت چند وات بر متر مربع است؟ ($I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$) ب) طول موج این صوت در هوا چند متر است؟ (تندی صوت در هوا را ۳۴۰ m/s فرض کنید). پ) با دور شدن از چشمه صوت، تراز شدت صوت چگونه تغییر می‌کند؟</p> | ۱۱ |
| ۱/۲۵ | <p>جاهای خالی در جمله‌های زیر را با عبارت مناسب پر کنید. الف) با کاهش دما، ضریب شکست هوا می‌یابد. ب) تندی امواج سطحی در آب، با ورود موج به بخش کم عمق، می‌یابد. پ) اگر سطح بازتاباننده نور هموار نباشد، بازتاب را بازتاب می‌نامیم. ت) روشی است که بر اساس امواج صوتی بازتابیده از یک جسم، مکان آن را تعیین می‌کنند. ث) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در یک موج الکترومغناطیسی با یکسان با یکدیگر تغییر می‌کنند.</p> | ۱۲ |
| ۰/۵ ۰/۵ | <p>الف) وقتی در کنار استخر پر از آب می‌ایستیم، عمق آن را کمتر از مقدار واقعی می‌بینیم. با رسم پرتوها علت کمتر دیده شدن عمق استخر را نشان دهید. ب) در شکل روبه‌رو پرتو SI به سطح آینه M_1 می‌تابد و پس از بازتابش به سطح آینه M_2 می‌تابد. با رسم یک شکل در پاسخ‌نامه، زاویه بین پرتو بازتابیده از آینه M_2 با سطح این آینه را تعیین کنید.</p>  | ۱۳ |
| ۱/۲۵ | <p>فتری به جرم ۵۰۰ g و طول ۲ m را با نیروی ۱۰۰ N می‌کشیم. تندی انتشار موج عرضی در این فنر چقدر است؟</p> | ۱۴ |

ادامه سؤال‌ها در صفحه سوم

| | | |
|---|---|-------------------|
| <p>۰/۷۵</p> <p>۰/۲۵</p> <p>۰/۲۵</p> <p>۰/۲۵</p> <p>۰/۲۵</p> <p>۰/۷۵</p> | <p>به پرسش های زیر پاسخ کوتاه بدهید.</p> <p>الف) انرژی هر فوتون نور فرابنفش بیشتر است یا نور فرورسرخ؟ چرا؟</p> <p>ب) نوری بر کلاهک الکتروسکوپ بارداری با بار منفی می تابانیم و تابش این نور بر فاصله ورقه های الکتروسکوپ بی اثر است. اگر شدت همین نور را افزایش دهیم، آیا انحراف ورقه های الکتروسکوپ تغییری می کند یا خیر؟</p> <p>پ) شکل روبه رو پراکندگی ذره های آلفا توسط یک ورقه نازک طلا را در آزمایش رادرفورد نشان می دهد. اگر تعداد ذره هایی که اصلاً منحرف نمی شوند را با n_1 و تعداد ذره هایی که کاملاً به عقب بازگشته اند را با n_3 نشان دهیم، نسبت $\frac{n_1}{n_3}$ عددی بزرگ تر از ۱ است یا کوچک تر از ۱.</p> <p>ت) طبق نظریه بور، آیا زمانی که الکترون در مدار مانا قرار دارد، از خود موج الکترومغناطیسی گسیل می کند یا خیر؟</p> <p>ث) در آزمایشی، پرتوهای آلفا و بتا و گاما حاصل از یک ماده پرتوزا، از یک میدان مغناطیسی درونسو عبور کرده اند و مسیرهایی مطابق شکل پیموده اند. کدام پرتو از پرتوهای ۱ و ۲ و ۳، پرتوی گاما است؟ چرا؟</p>   | <p>۱۵</p> |
| <p>۰/۷۵</p> | <p>توان خروجی دو لامپ A و B با هم برابر است. اگر طول موج نور گسیلی لامپ A، ۶۰۰ نانومتر و طول موج نور گسیلی لامپ B، ۴۰۰ نانومتر باشد، تعداد فوتون هایی که از لامپ A در هر ثانیه گسیل می شود، چند برابر تعداد فوتون هایی است که در هر ثانیه از لامپ B گسیل می شود؟</p> | <p>۱۶</p> |
| <p>۱</p> | <p>در اتم هیدروژن، الکترونی ابتدا در حالت برانگیخته دوم قرار دارد و سپس گذاری به یکی از ترازهای پایین تر انجام می دهد. انرژی کم انرژی ترین فوتونی که می تواند گسیل شود، چند الکترون ولت است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$)</p> | <p>۱۷</p> |
| <p>۱</p> | <p>نیمه عمر ایزوتوپی از بیسموت یک ساعت است. شکل روبه رو نمودار تعداد هسته های مادر پرتوزای این ایزوتوپ را بر حسب زمان نشان می دهد. t_1 چند ساعت است؟</p>  | <p>۱۸</p> |
| <p>۲۰</p> | <p>جمع نمره ها</p> | <p>موفق باشید</p> |

| ردیف | پاسخها | بارم |
|------|---|------|
| ۱ | الف) t_p (ب) تندشونده (پ) t_p (ت) خلاف جهت هر مورد صحیح ۰/۲۵ ص ۱۱ | ۱ |
| ۲ | الف) $v = \frac{0-20}{30-20} = -2 \text{ m/s}$ (۰/۲۵) $x = -2 \times 2 + 20 = 16 \text{ m}$ (۰/۲۵) ب) $v_{av} = 0$ (۰/۲۵) $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ (۰/۲۵) $x = vt + x_0$ (۰/۲۵) $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ (۰/۲۵) ص ۱۳ و ۶ | ۱/۵ |
| ۳ | الف) $a = 3 \text{ m/s}^2$ (۰/۲۵) $30 = 10a$ (۰/۲۵) $a = 3 \text{ m/s}^2$ (۰/۲۵) ب) $\Delta x = \frac{30}{2} \times 10 = 150 \text{ m}$ (۰/۲۵) $\Delta x = \frac{v_0+v}{2} \Delta t$ (۰/۲۵) پ) رسم صحیح نمودار ۰/۲۵ ص ۱۵ و ۱۷ | ۱/۵ |
| ۴ | الف) درست (ب) نادرست (پ) نادرست (ت) نادرست هر مورد صحیح (۰/۲۵) ص ۳۰ و ۳۱ و ۳۲ و ۴۱ | ۱ |
| ۵ | $f_D - mg = ma$ (۰/۲۵) $f_D - 700 = 560$ (۰/۲۵) $f_D = 1260 \text{ N}$ (۰/۲۵) ص ۳۴ | ۰/۷۵ |
| ۶ | $\frac{g_1}{g_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$ (۰/۲۵) $\frac{10}{2.5} = \left(\frac{r_2}{6400}\right)^2$ (۰/۲۵) $r_2 = 12800 \text{ km}$ (۰/۲۵) $r_2 = R_e + h \Rightarrow h = 6400 \text{ km}$ (۰/۲۵) ص ۴۸ | ۱ |
| ۷ | طبق رابطه $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ (۰/۲۵)، با افزایش مدت زمان ضربه (Δt)، نیروی متوسط کاهش می یابد (۰/۲۵). ص ۴۵ | ۰/۵ |
| ۸ | $F = F_N = 40 \text{ N}$ (۰/۲۵) $W \leq f_{s,max}$ (۰/۲۵) $mg \leq \mu_s F_N$ (۰/۲۵) $\mu_s \geq 0.5$ (۰/۲۵) ص ۵۲ | ۱ |
| ۹ | $T = \frac{t}{n} = \frac{60}{90} = \frac{2}{3}$ (۰/۲۵) $\omega = \frac{2\pi}{T} = 3\pi \text{ rad/s}$ (۰/۲۵) $a = \omega^2 x$ (۰/۲۵) $a = 9\pi^2 \times 9 \times 10^{-3} = 8.1 \times 10^{-1} \text{ m/s}^2$ (۰/۲۵) ص ۵۶ | ۱ |
| ۱۰ | $U_{max} = \frac{1}{2} k A^2$ (۰/۲۵) $10 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} k \times 4 \times 10^{-4}$ (۰/۲۵) $k = 50 \text{ N/m}$ (۰/۲۵) ص ۵۸ | ۰/۷۵ |
| | ادامه پاسخها در صفحه دوم | |

| | | | | |
|--------------------------|---|---|--|----|
| ۱/۵ | $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad (۰/۲۵)$ $I = 10^{-8} \text{ W/m}^2 \quad (۰/۲۵)$ $\lambda = \frac{v}{f} \quad (۰/۲۵) \quad \lambda = \frac{340}{680} = 0.5 \text{ m} \quad (۰/۲۵)$ <p style="text-align: center;">ص ۷۳</p> | $\beta_0 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \quad (۰/۲۵)$ <p>(الف)</p> <p>(ب)</p> <p>(پ) کاهش می یابد. (۰/۲۵)</p> | ۱۱ | |
| ۱/۲۵ | <p>(الف) افزایش (ب) کاهش (پ) پخشنده (نامنظم) (ت) مکان یابی پژواکی (ث) بسامد هر مورد صحیح (۰/۲۵)</p> <p>ص ۶۷ و ۷۹ و ۸۱ و ۸۲ و ۸۶</p> | | ۱۲ | |
| ۰/۵ | <p>(الف) (رسم صحیح شکل و پرتوها (۰/۵))</p> | | <p>(ب)</p> <p>ص ۸۳ و ۹۴</p> | ۱۳ |
| ۰/۵ | | | | ۱۴ |
| ۱/۲۵ | $\mu = \frac{m}{L} \quad (۰/۲۵)$ $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad (۰/۲۵)$ <p>ص ۶۵</p> | $\mu = \frac{0.5}{2} \quad (۰/۲۵)$ $v = \sqrt{\frac{100}{0.25}} = 20 \text{ m/s} \quad (۰/۲۵)$ | $\mu = \frac{1}{4} \quad (۰/۲۵)$ | ۱۴ |
| ۲/۲۵ | <p>(الف) فرابنفش (۰/۲۵)، زیرا انرژی فوتون با بسامد متناسب است (۰/۲۵) و بسامد نور فرابنفش از فرسرخ بیشتر است (۰/۲۵)</p> <p>(ب) خیر. (۰/۲۵)</p> <p>(پ) $\frac{n_1}{n_3} > 1$ (۰/۲۵)</p> <p>(ت) خیر. (۰/۲۵)</p> <p>(ث) ۲ (۰/۲۵)، زیرا پرتوی گاما بار الکتریکی ندارد (۰/۲۵) و در میدان مغناطیسی منحرف نمی شود (۰/۲۵).</p> <p>ص ۹۷ و ۱۱۶ و ۱۲۳</p> | | ۱۵ | |
| ۰/۷۵ | $\frac{P_A}{P_B} = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \quad (۰/۲۵)$ <p>ص ۹۹</p> | $1 = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{400}{600} \quad (۰/۲۵)$ | $\frac{n_A}{n_B} = \frac{3}{2} \quad (۰/۲۵)$ | ۱۶ |
| ادامه پاسخها در صفحه سوم | | | | |

| | | |
|----|--|------------|
| ۱ | $E_n = -\frac{E_R}{n^2}$ (۰/۲۵) $E_3 - E_2 = -\frac{13.6}{9} + \frac{13.6}{4}$ (۰/۵) $E_3 - E_2 = \frac{68}{36} \text{ eV}$ (۰/۲۵) ص ۱۰۶ | ۱۷ |
| ۱ | $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{8}$ (۰/۲۵) $\frac{1}{2^n} = \frac{1}{8} \Rightarrow n = 3$ (۰/۲۵) $n = \frac{t}{T_{1/2}}$ (۰/۲۵) $t_1 = 3h$ (۰/۲۵) ص ۱۲۰ | ۱۸ |
| ۲۰ | جمع نمره‌ها | موفق باشید |