

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: فیزیک پایه ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۰۲

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

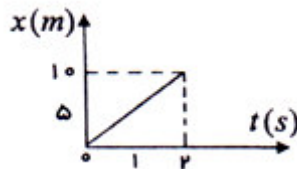
۱- بردار  $\vec{F} = 4\hat{i} - 3\hat{j}$  بر کدام یک از بردارهای زیر عمود است؟

۱.  $4\hat{i} + 3\hat{j}$       ۲.  $6\hat{j}$       ۳.  $7\hat{j}$       ۴.  $3\hat{i} + 4\hat{j}$

۲- توپی بر روی زمین پس از آنکه ۴ متر به سمت شمال حرکت کرد، به مانعی برخورد می کند و ۷ متر به سمت شرق منحرف می شود و آنگاه به درون چاهی به عمق ۴ متر می افتد. طول بردار جابه جایی توپ چقدر است؟

۱. ۹ متر      ۲. ۱۰ متر      ۳. ۷ متر      ۴. صفر

۳- در شکل زیر تغییرات X بر حسب t رسم شده است. در مورد سرعت متوسط و سرعت لحظه ای این متحرک بر حسب متر بر ثانیه می توان گفت:



۱. سرعت متوسط  $10 \frac{m}{s}$  و سرعت لحظه ای  $10 \frac{m}{s}$  است

۲. سرعت متوسط  $5 \frac{m}{s}$  و سرعت لحظه ای  $10 \frac{m}{s}$  است

۳. سرعت متوسط  $10 \frac{m}{s}$  و سرعت لحظه ای  $5 \frac{m}{s}$  است

۴. سرعت متوسط  $5 \frac{m}{s}$  و سرعت لحظه ای  $5 \frac{m}{s}$  است

۴- پرتابه ای که از سطح زمین در جهت قائم شلیک شده است وقتی به ارتفاع 24m می رسد 60% از سرعت اولیه اش را از دست داده است. این پرتابه تا چه ارتفاعی از زمین اوج می گیرد؟  $g = 10 \text{ m/s}^2$

۱. ۶/۲ متر      ۲. ۵ متر      ۳. ۶ متر      ۴. ۵/۵ متر

۵- آب در رودخانه ای با سرعت ۱۰ کیلومتر بر ساعت از غرب به شرق جاری است. یک قایق موتوری که سرعتش نسبت به آب ۲۰ کیلومتر بر ساعت است می خواهد از ساحل جنوبی درست به نقطه مقابل در ساحل شمالی برسد. به این منظور قایقران باید از ابتدا قایق را چند درجه مایل به غرب هدایت کند؟

۱. ۲۶/۵ درجه      ۲. ۳۰ درجه      ۳. ۶۰ درجه      ۴. ۶۳/۵ درجه

۶- پرتابه ای تحت زاویه  $\theta$  با سرعت اولیه ۱۰ از سطح زمین، در سطح قائم پرتاب می شود، ارتفاع پرتابه از سطح زمین در نصف زمان اوج چقدر است؟

۱.  $\frac{1}{4} \text{ اوج}$       ۲.  $\frac{1}{2} \text{ اوج}$       ۳.  $\frac{3}{4} \text{ اوج}$       ۴. برابر با اوج

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک پایه ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۳۰۰۲

۷- دو جرم  $m$  و  $3m$  مطابق شکل روی یک سطح بدون اصطکاک با شتاب ثابت در حرکت اند. نسبت کشش های  $\frac{T_1}{T_2}$  برابر است با:



۱ . ۴

۳ .  $\frac{1}{3}$

۲ .  $\frac{1}{2}$

۱ .  $\frac{1}{4}$

۸- جسمی به جرم  $m$  که روی سطح افقی بدون اصطکاک با سرعت ثابت  $v_0$  در حرکت است، به فنری به ضریب سختی  $k$  برخورد می کند. حداکثر فشردگی فنر پس از برخورد چقدر است؟

۴ .  $\sqrt{\frac{k}{m}}v_0$

۳ .  $\sqrt{\frac{m}{k}}v_0$

۲ .  $\frac{mg}{k}v_0$

۱ .  $\frac{mv_0}{k}$

۹- نیروی  $F = 2x$  به جسم ساکنی به جرم  $20$  کیلوگرم که روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد، وارد می شود و آن را  $10$  متر جابه جا می کند. سرعت جسم در انتهای این مسافت چقدر است؟

۴ .  $\sqrt{10}m/s$

۳ .  $20m/s$

۲ .  $10m/s$

۱ .  $2\sqrt{5}m/s$

۱۰- در شکل زیر آونگ هنگامی که نخ با راستای قائم زاویه  $\theta$  می سازد رها می شود. سرعت گلوله در پایین ترین نقطه مسیر کدام است؟



۴ .  $\sqrt{2gl(1 + \cos\theta)}$

۳ .  $\sqrt{gl(1 - \cos\theta)}$

۲ .  $\sqrt{2gl\cos\theta}$

۱ .  $\sqrt{2gl(1 - \cos\theta)}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

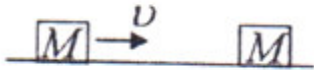
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک پایه ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۳۰۰۲

۱۱- جرم  $M$  که با سرعت  $V$  حرکت می کند با جرم دیگر  $M$  بطور غیرکشسان برخورد می کند و به آن می چسبد. اتلاف انرژی جنبشی در این برخورد برابر است با: ( اصطکاک ناچیز است)



۱. صفر  
۲.  $\frac{1}{8}$  انرژی جنبشی اولیه  
۳.  $\frac{1}{4}$  انرژی جنبشی اولیه  
۴.  $\frac{1}{2}$  انرژی جنبشی اولیه

۱۲- دستگاهی متشکل از سه ذره است. جرم اولی  $1kg$  و بردار مکانش  $\vec{r}_1 = 4\hat{i}$ ، جرم دومی  $2kg$  و بردار مکانش  $\vec{r}_2 = \hat{i} + 3\hat{j}$  و جرم سومی  $3kg$  و بردار مکانش  $\vec{r}_3 = -2\hat{j}$  فرض می شود. بردار مکان مرکز جرم این دستگاه کدام است؟

۱.  $6\hat{i}$   
۲.  $\hat{i}$   
۳.  $\hat{i} + 2\hat{j}$   
۴.  $\hat{i} - 2\hat{j}$

۱۳- حلقه ای روی سطحی در حال غلتش است. چه کسری از انرژی جنبشی کل این حلقه ناشی از دوران آن است؟ می دانیم: لختی دورانی [یا گشتاور لختی] حلقه ای به جرم  $m$  و شعاع  $R$  برابر با  $mR^2$  است.

۱.  $\frac{1}{4}$   
۲.  $\frac{3}{4}$   
۳.  $\frac{1}{2}$   
۴.  $\frac{2}{3}$

۱۴- لختی دورانی حلقه ای به شعاع  $R$  و جرم  $M$  نسبت به محور حلقه  $MR^2$  است. لختی دورانی حلقه نسبت به محوری مماس بر لبه حلقه و موازی حلقه کدام است؟

۱.  $\frac{3}{2}MR^2$   
۲.  $\frac{5}{2}MR^2$   
۳.  $2MR^2$   
۴.  $3MR^2$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک پایه ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۳۰۰۲

۱۵- اگر گلوله ای خیلی سنگین که با سرعت  $V$  در حرکت است به گلوله بسیار سبک که در حال سکون است به طور کشسان برخورد کند، کدام عبارت صحیح است؟

۱. سرعت گلوله سنگین  $\frac{V}{2}$  و سرعت گلوله سبک تقریباً  $V$  است.

۲. سرعت گلوله سنگین  $V$  و سرعت گلوله سبک تقریباً  $2V$  است.

۳. سرعت گلوله سنگین  $\frac{V}{2}$  و سرعت گلوله سبک تقریباً  $2V$  است.

۴. سرعت گلوله سنگین  $V$  و سرعت گلوله سبک تقریباً  $\frac{V}{2}$  است.

۱۶- شدت میدان گرانشی در داخل و خارج یک کره توپر با چگالی یکنواخت چگونه تغییر می کند. ( $r$  فاصله از مرکز کره است)

۱. در داخل کره شتاب با  $r^2$  و در خارج کره شتاب با  $\frac{1}{r}$  است.

۲. در داخل کره شتاب با  $r$  و در خارج کره شتاب با  $\frac{1}{r^2}$  است.

۳. در داخل کره شتاب با  $\frac{1}{r}$  و در خارج کره شتاب با  $\frac{1}{r^2}$  است.

۴. در داخل کره به  $r$  بستگی ندارد و در خارج کره شتاب با  $r$  است.

۱۷- در یک سیستم دو جسمی،  $m_1 = 2\text{kg}$  و  $m_2 = 6\text{kg}$  است. سرعت های این اجسام عبارت اند از  $\vec{v}_1 = 5\hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k}$  و  $\vec{v}_2 = -3\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$  که یکای آن ها  $m/s$  است. سرعت مرکز جرم عبارتست از:

۱.  $\frac{1}{4}\hat{i} - \hat{j} + \frac{3}{2}\hat{k}$       ۲.  $-8\hat{i} + 6\hat{j} + 2\hat{k}$       ۳.  $10\hat{i} - 6\hat{j} + 8\hat{k}$       ۴.  $-\hat{i} + \frac{3}{4}\hat{j} + \frac{1}{4}\hat{k}$

۱۸- بعد یا دیمانسیون شدت میدان گرانشی ( $g$ ) کدام است؟ ابعاد طول  $L$ ، جرم  $(M)$  و زمان  $(T)$  است.

۱.  $LT^{-2}$       ۲.  $LT^{-1}$       ۳.  $MT^{-2}$       ۴.  $L^{-1}T^{-2}$

۱۹- ذره ای در هر ثانیه ۵ بار یک مسیر دایره ای با محیط  $8\text{m}$  را به طور یکنواخت طی می کند. شتاب مرکزگرای آن چقدر است؟

۱.  $1600 \frac{m}{s^2}$       ۲.  $40\pi \frac{m}{s^2}$       ۳.  $1256 \frac{m}{s^2}$       ۴.  $16\pi \frac{m}{s^2}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

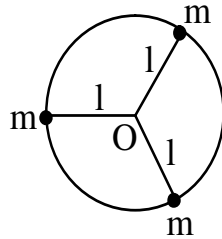
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک پایه ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۳۰۰۲

۲۰- سه ذره که جرم هر یک از آنها  $m$  است توسط سه نخ به طول  $l$  روی مسیر دایره ای دوران می کنند. لختی دورانی این مجموعه نسبت به مرکز دایره کدام است؟



۴.  $\frac{3}{2}ml^2$

۳.  $\frac{1}{3}ml^2$

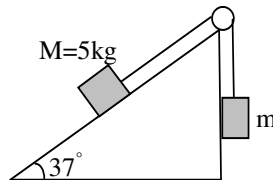
۲.  $ml^2$

۱.  $3ml^2$

### سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- در شکل زیر ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح شیبدار به ترتیب 0.4 و 0.2 است، در این صورت:



الف) حداقل جرم  $m$  چقدر باشد تا دستگاه شروع به حرکت کند؟  
ب) پس از شروع حرکت شتاب دستگاه و کشش نخ چقدر است؟

نمره ۱.۷۵

۲- از داخل اتومبیلی که با سرعت  $100 \frac{km}{h}$  در حال حرکت است. پسر بچه ای سنگی به بیرون رها می کند. اگر ارتفاع محل رها شدن سنگ تا زمین  $1.5m$  فرض شود، هنگام رسیدن سنگ به زمین پسر بچه چه مقدار (فاصله ای) جابجا شده است؟

نمره ۱.۷۵

۳- دیسکی از یک سطح شیبدار به شیب  $30^\circ$  درجه بدون لغزش پائین می آید. مطلوب است محاسبه شتاب آن در پائین سطح از طریق محاسبه انرژی و نیز به روش مکانیکی.

نمره ۱.۷۵

۴- جسمی به جرم  $2$  کیلوگرم از ارتفاع  $0.4$  متر روی فنری که ثابت نیروی آن  $k = 1960 \frac{N}{m}$  است رها شود. مطلوب است حداکثر فشردگی فنر.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک پایه ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۳۰۰۲