

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 (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۰۲)

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- متوسط فاصله میان زمین و خورشید که در حدود  $1/5 \times 10^{11} m$  است یکای نجومی (AU) نامیده می شود. سرعت نور

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}) \text{ بر حسب } \frac{AU}{h} \text{ برابر است با:}$$

۱. 5/4      ۲. 7/2      ۳. 1/5      ۴. 2/3

۲- بردار  $\vec{A} = 3\hat{i} - 6\hat{j} + 2\hat{k} (m)$  را در نظر بگیرید. برداری در خلاف جهت بردار A که اندازه اش برابر 14 متر باشد برابر است با:

۱.  $-6\hat{i} + 12\hat{j} - 4\hat{k}$       ۲.  $-3\hat{i} + 6\hat{j} - \hat{k}$   
۳.  $-\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$       ۴.  $-0/4\hat{i} + 0/8\hat{j} - 0/2\hat{k}$

۳- دو بردار  $\vec{A}, \vec{B}$  (با اندازه های غیر صفر) باید در چه وضعیتی باشند تا عبارت  $|\vec{A} + \vec{B}|$  برابر با  $(A^2 + B^2)^{\frac{1}{2}}$  باشد؟

۱. موازی و  $A < B$       ۲. متعامد      ۳. پادموازی و  $A < B$       ۴. پاد موازی و  $A > B$

۴- گلوله ای که از سطح زمین در امتداد قائم به بالا پرتاب شده است حداکثر تا ارتفاع 5 متر اوج می گیرد. زمان رسیدن گلوله به نقطه اوج چند ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۱. 1      ۲. 2      ۳. 3      ۴. 4

۵- شتاب مرکز گرا در حرکت دورانی یکنواخت برابر است با: (T دوره تناوب و r شعاع دایره مسیر)

۱.  $\frac{\pi^2 r}{T^2}$       ۲.  $\frac{\pi^2 r^2}{T^2}$       ۳.  $\frac{4\pi^2 r^2}{T}$       ۴.  $\frac{4\pi^2 r}{T^2}$

۶- مکان ذره ای بر حسب زمان بصورت  $\vec{r} = (t^2 - t)\hat{i} - t^3\hat{j}$  بیان می شود. (r بر حسب متر و t بر حسب ثانیه است). شتاب متوسط ذره در بین  $t = 1$  و  $t = 2$  ثانیه چقدر است؟

۱.  $4\hat{i} - 15\hat{j}$       ۲.  $2\hat{i} - 9\hat{j}$       ۳.  $-\hat{i} + 12\hat{j}$       ۴.  $-2\hat{i} + 3\hat{j}$

۷- شخصی به جرم 80 کیلوگرم با اسکی از سطح یخزده ای (بدون اصطکاک) با شیب 30 درجه پایین می آید. شتاب حرکت

این شخص چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۱.  $25 \frac{m}{s^2}$       ۲.  $20 \frac{m}{s^2}$       ۳.  $10 \frac{m}{s^2}$       ۴.  $5 \frac{m}{s^2}$

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 (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۰۲)

۸- قطعه ای به جرم  $m_1 = 2kg$  روی قطعه دیگری به جرم  $m_2 = 6kg$  قرار گرفته است. روی سطح بدون اصطکاکی قرار گرفته است و نیروی افقی  $F = 32N$  به جرم  $m_2$  وارد می شود. ضریب اصطکاک ایستایی میان دو جسم حداقل باید چقدر باشد تا  $m_1$  روی  $m_2$  نلغزد؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۱. 0/2      ۲. 0/3      ۳. 0/4      ۴. 0/5

۹- اتوبوسی در جاده مستقیم حرکت می کند. نخ آونگی که از سقف اتوبوس آویزان است با امتداد قائم زاویه 45 درجه می سازد. شتاب اتوبوس چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۱.  $4 \frac{m}{s^2}$       ۲.  $8 \frac{m}{s^2}$       ۳.  $10 \frac{m}{s^2}$       ۴.  $13 \frac{m}{s^2}$

۱۰- موشکی به جرم  $10^5 kg$  از حالت سکون روی زمین با شتاب ثابت  $5 \frac{m}{s^2}$  در امتداد قائم بالا می رود. توان لحظه ای موتور های موشک وقتی که سرعت آن به  $40 \frac{m}{s}$  می رسد چقدر است؟ (از مقاومت هوا و تغییر جرم موشک صرف نظر کنید).

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

۱.  $6 \times 10^7 W$       ۲.  $6 \times 10^5 W$       ۳.  $2 \times 10^7 W$       ۴.  $2 \times 10^5 W$

۱۱- جسمی به جرم  $m = 0/5kg$  به یک سر فنری با ثابت  $k = 20 \frac{N}{m}$  متصل است و روی سطح بدون اصطکاکی قرار دارد. فنر را به اندازه  $2cm$  می کشیم و رها می کنیم. در چه مکانهایی انرژی جنبشی جسم با انرژی پتانسیل فنر برابر است؟

۱.  $\pm \frac{\sqrt{2}}{2} cm$       ۲.  $\pm \sqrt{2} cm$       ۳.  $\pm 1cm$       ۴.  $\pm 2cm$

۱۲- طول نخ یک آونگ ساده یک متر و جرم گلوله آن 2 کیلوگرم است. وقتی نخ با امتداد قائم زاویه 60 درجه می سازد سرعت گلوله آونگ  $\sqrt{2} \frac{m}{s}$  است. سرعت گلوله وقتیکه از پایین ترین نقطه مسیر می گذرد چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۱.  $2 \frac{m}{s}$       ۲.  $3 \frac{m}{s}$       ۳.  $2\sqrt{3} \frac{m}{s}$       ۴.  $2\sqrt{2} \frac{m}{s}$

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 (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۰۲)

۱۳- توپی به جرم  $0/2$  کیلوگرم با سرعت  $30 \frac{m}{s}$  به طرف ما می آید. با راکت چنان ضربه ای به آن می زنیم که با سرعت

$50 \frac{m}{s}$  در خلاف جهت اولش بر می گردد. اگر زمان تماس توپ با راکت  $10^{-2} s$  باشد متوسط نیرویی که به آن وارد می

شود (بر حسب نیوتن) چقدر است؟

۱. 500      ۲. 800      ۳. 1000      ۴. 1600

۱۴- در مورد یک ذره (با جرم ثابت) بدیهی است که:

۱. اگر هیچ نیرویی به ذره اثر نکند تکانه خطی آن تغییر نخواهد کرد.

۲. می توان انرژی جنبشی ذره ای را تغییر داد بی آنکه تکانه خطی آن تغییر کند.

۳. نیروی خالص وارد بر یک ذره برابر با آهنگ زمانی شتاب آن ذره است.

۴. همه موارد

۱۵- دو گوی با جرمهای  $m_1 = 1kg$  و  $m_2 = 2kg$  با سرعت های به ترتیب  $\vec{v}_1 = 3\hat{i}(\frac{m}{s})$  و  $\vec{v}_2 = -3\hat{j}(\frac{m}{s})$  در حرکت

اند. این دو گوی در مبدأ مختصات با هم برخورد می کنند. مکان مرکز جرم ۲ ثانیه بعد از برخورد کجاست؟ (از نیروهای خارجی وارد بر سیستم صرف نظر کنید)

۱.  $\hat{i} + 2\hat{j}$       ۲.  $2\hat{i} - 4\hat{j}$       ۳.  $2\hat{i} + 2\hat{j}$       ۴.  $\hat{i} - 4\hat{j}$

۱۶- چرخ لنگری به شعاع  $0/1$  متر از حالت سکون با شتاب زاویه ای ثابت  $50 \frac{rad}{s^2}$  شروع به چرخش می کند. اندازه شتاب

خطی کل برای ذره ای واقع در لبه چرخ  $0/2$  ثانیه پس از شروع حرکت چقدر است؟

۱.  $\sqrt{2}$       ۲.  $\sqrt{5}$       ۳.  $5\sqrt{5}$       ۴.  $10\sqrt{2}$

۱۷- مکان زاویه ای علامتی در روی صفحه چرخانی به شعاع  $r = 2cm$  با رابطه  $\theta = 6t^2 - 4t + 10(rad)$  بیان می شود.

سرعت خطی نقطه ای روی لبه صفحه در  $t = 1s$  چقدر است؟

۱.  $1/5 \frac{m}{s}$       ۲.  $1/2 \frac{m}{s}$       ۳.  $0/8 \frac{m}{s}$       ۴.  $0/16 \frac{m}{s}$

۱۸- ذره ای به جرم  $m = 1kg$  در مکان  $\vec{r} = 2\hat{i}(m)$  با سرعت  $v = 5 \frac{m}{s}$  در جهت  $30$  درجه شمال شرق در حرکت است.

تکانه زاویه ای ذره چقدر است؟ (جهت +x به طرف شرق است).

۱.  $5\hat{k}$       ۲.  $10\hat{k}$       ۳.  $5\sqrt{3}\hat{k}$       ۴.  $10\sqrt{3}\hat{k}$

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 (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۰۲)

۱۹- کدام گزینه در مورد قانون کیپلر نادرست است؟

۱. هر سیاره در مداری بیضی شکل که خورشید در یک کانون آن واقع شده است به دور خورشید می گردد.
۲. خط واصل خورشید و سیاره در زمانهای مساوی مساحت‌های مساوی را می روید.
۳. مکعب دوره تناوب سیاره متناسب با مربع فاصله متوسط آن از خورشید است.
۴. اندازه سرعت سیاره در مدارش ثابت نیست در حقیقت بیشترین سرعت و در اوج کمترین سرعت را دارد.

۲۰- شدت میدان گرانشی در داخل یک کره توپر با چگالی یکنواخت چگونه تغییر می کند؟

۱. شدت میدان در داخل کره با افزایش فاصله از مرکز کره ثابت می ماند.
۲. شدت میدان در داخل کره با افزایش فاصله از مرکز کره به طور خطی افزایش می یابد.
۳. شدت میدان در داخل کره با افزایش فاصله از مرکز کره کاهش می یابد.
۴. هیچکدام

### سوالات تشریحی

۱- گلوله ای به جرم 4 کیلوگرم با یک قطعه نخ بسیار سبک از سقف آسانسوری آویزان است. کشش نخ در هر یک

$$\text{از حالت‌های زیر چقدر است؟ } (g = 10 \frac{m}{s^2})$$

الف) وقتی آسانسور در حال پایین آمدن، حرکتش را با شتاب  $3 \frac{m}{s^2}$  کند می کند.

ب) وقتی آسانسور در حال بالا رفتن، حرکتش را با شتاب  $5 \frac{m}{s^2}$  تند می کند.

۲- نیروی 20 نیوتنی تحت زاویه 60 درجه نسبت به راستای افقی به جسمی به جرم 1 کیلوگرم وارد می شود و آن

رابه اندازه 1 متر روی سطح افقی جلو می کشد. سرعت اولیه جسم  $3 \frac{m}{s}$  و ضریب اصطکاک  $\mu_k = 0/1$  است.

الف) تغییر انرژی جنبشی و ب) سرعت نهایی جسم را بدست آورید.  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

نمره ۱.۷۵

۳- ذره ای به جرم  $m_1 = 1kg$  با سرعت  $5\hat{i} \frac{m}{s}$  و ذره دومی به جرم  $m_2 = 2kg$  با سرعت  $2\hat{i} \frac{m}{s}$  در حرکت

اند. الف) سرعت مرکز جرم و ب) انرژی جنبشی مرکز جرم را بدست آورید.

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 (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۰۲)

۱۰۷۵ نمره

۴- قرصی به جرم  $M$  و شعاع  $R$  با سرعت زاویه ای  $\omega$  حول محوری که در فاصله  $\frac{R}{2}$  از مرکز قرص به صفحه آن عمود است و دوران می کند. تکانه زاویه ای قرص حول این محور چقدر است؟ (لختی دورانی قرص حول محور مرکزی اش  $\frac{1}{2}MR^2$  است).

