

زمان آزمون (دقیقه): ۴۰

تعداد سوالات: ۲۰ تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک پایه ۱

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) (۱۱۳۰۷۹-، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۳۰۸۵)

۱- اگر دو بردار A و B بر هم عمود باشند، $|\vec{A} - \vec{B}|$ برابر است با:

$$1. \sqrt{A^2 + B^2} \quad 2. \sqrt{A^2 - B^2} \quad 3. A - B \quad 4. \frac{1}{2}(A + B)$$

۲- اگر $\vec{A} \cdot \vec{B} = -\frac{AB}{2}$ باشد، زاویه میان \vec{A} و \vec{B} چقدر است؟

$$1. 120^\circ \quad 2. 60^\circ \quad 3. 30^\circ \quad 4. 150^\circ$$

۳- ذره ای از حالت سکون با شتاب ثابت به مدت ۲۰ ثانیه حرکت می کند. اگر در ۱۰ ثانیه اول مسافت S_1 و در ۱۰ ثانیه دوم مسافت S_2 را پیموده باشد:

$$1. S_2 = S_1 \quad 2. S_2 = 3S_1 \quad 3. S_2 = 2S_1 \quad 4. S_2 = 4S_1$$

۴- گلوله ای از بالای برجی رها می شود و T ثانیه بعد به زمین می خورد. پیمودن نیمه پایینی این مسیر چقدر طول کشیده است؟

$$1. \frac{\sqrt{2}}{2}T \quad 2. \frac{1}{2}T \quad 3. \frac{1}{4}T \quad 4. \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)T$$

۵- یک پرتابه با سرعت V_0 و تحت زاویه α نسبت به سطح افق پرتاب می شود. اندازه سرعت متوسط این پرتابه در طول مسیر خود تا رسیدن مجدد به سطح هم تراز پرتاب V است. در این صورت اندازه سرعت پرتابه در نقطه اوج کدام است؟

$$1. \frac{V}{2} \quad 2. V \quad 3. V \cos \alpha \quad 4. \frac{3}{2}V$$

۶- در شرایط خلا گلوله A را از ارتفاع h رها کرده و همزمان گلوله B از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می شود. گلوله ها هم زمان با سرعت V_A و V_B به زمین می رسند. نسبت $\frac{V_B}{V_A}$ کدام است؟

$$1. \frac{1}{2} \quad 2. \frac{1}{4} \quad 3. 1 \quad 4. \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۷- اتومبیلی بر روی یک سطح افقی ایستاده و بین سطح و چرخهای اتومبیل اصطکاک وجود ندارد. اگر اتومبیل را روشن کرده و بخواهیم آن را به راه اندازیم کدام حالت اتفاق می افتد؟

۱. شتاب حرکت اتومبیل خیلی زیاد می شود.
۲. سرعت اتومبیل خیلی زیاد می شود.
۳. اتومبیل خیلی آسان حرکت می کند.
۴. اتومبیل تعبیر مکان نمی دهد.

زمان آزمون (دقیقه): ۴۰

تعداد سوالات: ۲۰ تستی: ۴ تشریحی: ۱۶

عنوان درس: فیزیک پایه ۱

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) (۱۱۱۳۰۷۹)، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۳۰۸۵)

۸- وزنه m را به وسیله طنابی با شتاب 2 متر بر مجذور ثانیه به طور قائم با حرکت تند شونده رو به بالا می کشیم. اگر نیروی کشش طناب را دو برابر کنیم شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه افزایش می یابد؟

۱. ۲ ۲. ۱۲ ۳. ۸ ۴. ۴

۹- کدامیک از کمیت‌های زیر دارای یکای اصلی هستند؟

۱. فشار ۲. جرم ۳. وزن ۴. نیرو

۱۰- در یک جاده تخت که ضریب اصطکاک ایستایی آن با لاستیک چرخ $0/5$ است بیشترین سرعتی که اتومبیلی می تواند با آن پیچی به شعاع 20 متر را به سلامت (یعنی بدون لغزش و خروج از مسیر) طی کند چقدر است؟

۱. 15 m/s ۲. 10 m/s ۳. 5 m/s ۴. 7.5 m/s

۱۱- ذره ای تحت تاثیر نیروی $F(x) = 2x^3 + 8x$ از مبدا تا $x = 2$ جابجا می شود. کاری که این نیرو روی ذره انجام داده چقدر است؟ (F بر حسب نیوتن و x بر حسب متر است.)

۱. ۶۰ ژول ۲. ۴۸ ژول ۳. ۳۶ ژول ۴. ۲۴ ژول

۱۲- برای بالا بردن یک جعبه 5 کیلوگرمی روی سطح شیب‌داری با زاویه 30 درجه به طور یکنواخت نیرویی برابر 40 نیوتن به موازات سطح شیب‌دار اعمال می شود. نیروی اصطکاک چند نیوتن است؟

۱. ۴۰ ۲. ۲۰ ۳. ۱۵ ۴. ۴۵

۱۳- شخصی 70 کیلوگرمی برای آنکه از پلکانی به ارتفاع 30 متر با سرعت پابست بالا برود چقدر انرژی باید مصرف کند؟

۱. 70000 J ۲. 30000 J ۳. 14000 J ۴. 21000 J

۱۴- کدامیک از کمیت‌های زیر برداری است؟

۱. نیرو ۲. جرم ۳. زمان ۴. کار

۱۵- جسمی به جرم 40 کیلوگرم با سرعت 10 متر بر ثانیه در حرکت است. نیروی ثابتی در جهت حرکت به آن وارد می شود و اندازه حرکت جسم را در مدت 4 ثانیه به دو برابر حالت اولیه می رساند. اندازه این نیرو چند نیوتن است؟

۱. ۱۰۰ ۲. ۲۰۰ ۳. ۴۰۰ ۴. ۱۶۰۰

۱۶- اگر انرژی جنبشی جسمی نصف شود، تکانه اش به چه نسبتی کم می شود؟

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

زمان آزمون (دقیقه): ۴۰

تعداد سوالات: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک پایه ۱

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی گرایش محض، شیمی (کاربردی) ۱۱۱۳۰۷۹، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۳۰۸۵

۱۷- به انتهای میله ای نازک و بدون جرم به طول ۱۰ سانتی متر دو وزنه به جرمهای ۵ و ۳ کیلوگرم متصل کرده ایم. فاصله مرکز جرم دستگاه نسب به وزنه ۵ کیلوگرمی برابر است با:

۱. $6/25$ سانتی متر ۲. $3/5$ سانتی متر ۳. $6/75$ سانتی متر ۴. $3/75$ سانتی متر

۱۸- مرکز جرم سیستمی متشکل از دو ذره هم جرم با سرعت ثابت $2\hat{i} \text{ m/s}$ در حرکت است. اگر سرعت یکی از ذره ها نسبت به مرکز جرم $4\hat{i} \text{ m/s}$ باشد، سرعت ذره دیگر نسبت به زمین کدام است؟

۱. $2\hat{i} \text{ m/s}$ ۲. $4\hat{i} \text{ m/s}$ ۳. $6\hat{i} \text{ m/s}$ ۴. $8\hat{i} \text{ m/s}$

۱۹- قرقره ای به شکل قرص که جرم آن ۴ کیلوگرم و شعاعش ۵۰ سانتی متر است می تواند بدون اصطکاک حول محور افقی بچرخد. نخ را محکم به دور قرقره پیچیده ایم و به سر آن مکعبی به جرم ۲ کیلوگرم وصل کرده ایم. شتاب زاویه ای قرقره درست ۲ ثانیه بعد از رها کردن مکعب چقدر است؟

۱. 5 rad/s ۲. 10 rad/s ۳. 20 rad/s ۴. 30 rad/s

۲۰- دیسکی با لختی دورانی 4 kg.m^2 و با سرعت زاویه ای 3 rad/s همراه با میله مرکزی در چرخش است. دیسک دیگری با لختی دورانی 2 kg.m^2 را به آرامی در میله جا می اندازیم تا همراه با کل سیستم بچرخد. سرعت زاویه ای سیستم چرخان پس از اتصال دیسک دوم چقدر است؟

۱. 6 rad/s ۲. 2 rad/s ۳. 4 rad/s ۴. 8 rad/s

سوالات تشریحی

۱- گلوله ای که از سطح زمین به هوا پرتاب شده است ۳ ثانیه پس از لحظه پرتاب در حال حرکت افقی با سرعت ۱۵ متر بر ثانیه است. الف) برد افقی این گلوله و ب) زاویه برخورد آن به زمین را حساب کنید.

۲- سنگی که به انتهای نخ بسته شده است فقط تحت تاثیر نیروی ثقل و کشش نخ در دایره قائمی دوران می کند. کشش نخ در الف) پایین ترین نقطه مسیر و ب) در بالاترین نقطه مسیر چقدر است؟

۳- تخته ای به جرم $m_1 = 800 \text{ gr}$ گرم به یک سر فنری با ثابت $k = 20 \text{ N/m}$ متصل است و روی سطح بدون اصطکاک قرار دارد. فنر را به اندازه ۱۲ سانتی متر می کشیم و رهاش می کنیم. الف) بیشترین سرعت تخته چقدر است؟ ب) وقتی فنر به اندازه ۸ سانتی متر متراکم شده باشد سرعت تخته چقدر است؟ ج) در چه مکانهایی انرژی جنبشی تخته با انرژی پتانسیل فنر برابر است؟ د) در چه نقاطی سرعت تخته نصف بیشترین سرعت آن است؟

۴- ذره ای به جرم m_1 که سرعتش $+u$ است با ذره ساکنی به جرم m_2 به طور الاستیک از روبه رو برخورد می کند. نسبت m_2/m_1 را در صورتی که سرعت m_1 پس از برخورد الف) $-u/3$ و ب) $+u/2$ باشد پیدا کنید.