

نام درس: فیزیک پایه ۱

تعداد سؤال: ۲۰ تکمیلی — تشریحی ۴

رشته تحصیلی: گرایش: ریاضی و شیمی (محض و کاربردی)

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۵۵ دقیقه

کد درس: ریاضی: ۱۱۱۳۰۸۵ - شیمی: ۱۱۱۳۰۷۹

تعداد کل صفحات: ۴

* استفاده از ماشین حساب مجاز است. توجه: در تمام مسائل $g = 10 \frac{m}{s^2}$ در نظر گرفته شود.

۱. مدل در کدامیک از تعریف‌های زیر به واقعیت نزدیک‌تر است؟
الف. مدل عبارت است از مجموعه‌ای از اصول و فرضهای اولیه که برای رسیدن به نتایج یا قوانین به کار می‌رود.
ب. هر انگاره یا هر کمیت فیزیکی که برای تحلیل پدیده‌های طبیعی به کار برده می‌شود یک مدل است.
ج. مدل عبارت است از مشابه ساده و مناسبی که از آن برای نمایش و توصیف سیستم فیزیکی واقعی استفاده می‌شود.
د. روابط ریاضی که از طریق تحلیلهای تجربی یا نظری بتوانند بین کمیت‌های فیزیک برقرار شوند مدل نامیده می‌شود.

۲. زاویه بین بردارهای $\vec{A} = \hat{i} + \hat{j}$ و $\vec{B} = \hat{j} + \hat{k}$ برابر است با:

- الف. 30° ب. 45° ج. 60° د. 90°

۳. حشره‌ای بر روی یک دیوار 5 cm را روی خط راست طی می‌کند. اگر جابجایی افقی اش 3 cm باشد بردار یکه در جهتی که حشره حرکت کرده است، برابر است با: (جهت افقی را با \hat{i} و جهت عمودی را با \hat{j} نمایش دهید.)

الف. $\frac{4}{\sqrt{25}}\hat{i} + \frac{3}{\sqrt{25}}\hat{j}$ ب. $\frac{3}{\sqrt{25}}\hat{i} + \frac{4}{\sqrt{25}}\hat{j}$

ج. $3\hat{i} + 4\hat{j}$ د. $\frac{9}{25}\hat{i} + \frac{16}{25}\hat{j}$

۴. جسمی با سرعت v_0 به بالا پرتاب می‌شود و در زمان T به نقطه اوج در ارتفاع H می‌رسد. کدامیک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

- الف. جسم در زمان $\frac{T}{2}$ به ارتفاع $\frac{H}{2}$ می‌رسد. ب. سرعت جسم در $\frac{H}{2}$ برابر $\frac{v_0}{2}$ است.
ج. سرعت جسم در $\frac{H}{2}$ برابر $\frac{\sqrt{2} v_0}{2}$ است. د. سرعت جسم در $\frac{T}{2}$ برابر $\frac{v_0}{2}$ است.

۵. در سطح کره‌ای که شتاب جاذبه $\frac{m}{s^2}$ است، سنگی با سرعت $8 \frac{m}{s}$ بطور قائم به هوا پرتاب می‌شود، سنگ تا چه ارتفاعی بر حسب متر بالا می‌رود؟

- الف. ۱۶ ب. ۸ ج. ۶ د. ۵

نام درس: فیزیک پایه ۱

تعداد سؤال: ۲۰ تکمیلی — تشریحی ۴

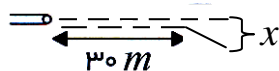
رشته تحصیلی: گرایش: ریاضی و شیمی (محض و کاربردی)

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۵۵ دقیقه

کد درس: ریاضی: ۱۱۱۳۰۸۵ - شیمی: ۱۱۱۳۰۷۹

تعداد کل صفحات: ۴

۶. گلوله‌ای بطور افقی به هدفی در فاصله ۳۰ متری شلیک می‌شود، اگر سرعت گلوله ۶۰ متر بر ثانیه باشد، نقطه اصابت چند متر پایین‌تر از افق است؟



- الف. ۰/۲۵ ب. ۱/۲۵ ج. ۰/۷۵ د. ۰/۰۲۵

۷. در یک روز آرام روی قایق A یک پنگه نصب کرده‌ایم و روی قایق B یک پنگه و یک بادبان جلو پنگه نصب کرده‌ایم، اگر هر دو پنگه را روشن کنیم بهترین قضاوت در مورد سرعت دو قایق v_A و v_B چنین است؟

- الف. $v_B > v_A$ ب. $v_B = v_A$ ج. $v_B = v_A = 0$ د. $v_A > v_B = 0$

۸. معادله سرعت مماسی ذره‌ای که حول دایره‌ای به شعاع ۵ متر حرکت می‌کند چنین است: $v = 3t^2 + 2$ ، مؤلفه‌های شتاب مماسی و شتاب شعاعی در لحظه $t = 1s$ به ترتیب بر حسب متر بر مجذور ثانیه برابر است با:

- الف. $v_T = 6$ ب. $v_T = 6$ ج. $v_T = 5$ د. $v_T = 6$
 $v_r = 6$ $v_r = 5$ $v_r = 6$ $v_r = 16$

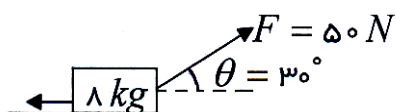
۹. ذره‌ای تحت تأثیر نیروی $\vec{F} = (8\hat{i} + 6\hat{j})N$ شتابی برابر با $\vec{a} = (2\hat{i} + 3\hat{j})\frac{m}{s^2}$ می‌گیرد، جرم ذره برابر است با:

- الف. ۴ kg ب. ۲ kg

د. چنین شتابی توسط این نیرو امکان ندارد.

ج. $\frac{100\sqrt{13}}{13}$

۱۰. در شکل مقابل اگر جسم روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی ۰/۲ قرار داشته باشد، شتاب جسم بر حسب متر بر مجذور ثانیه برابر است با:



- الف. ۳/۹۴ ب. ۶/۶۹

- ج. ۵/۳۱ د. ۷/۸۸

۱۱. در ماهواره‌های مخابراتی معمولاً لازم است حرکت مداریشان طوری باشد که نسبت به زمین ثابت به نظر برسند و از صفحه استوا بگذرند، شعاع مدار این نوع ماهواره‌ها:

الف. به جرم آن بستگی دارد. ب. به سرعت آن بستگی دارد.

ج. مقدار ثابتی است. د. به حجم آن بستگی دارد.

۱۲. انرژی پتانسیل جرمی به اندازه $6J$ - تغییر می‌کند، نتیجه می‌شود کاری که نیروی گرانشی روی جرم انجام می‌دهد عبارت است از:

الف. $6J$ ، و ارتفاع جسم کاهش می‌یابد. ب. $6J$ - و ارتفاع جسم کاهش می‌یابد.

ج. $6J$ و ارتفاع جسم افزایش می‌یابد. د. $6J$ - و ارتفاع جسم افزایش می‌یابد.

نام درس: فیزیک پایه ۱

تعداد سؤال: نسی ۲۰ تکمیلی — تشریحی ۴

رشته تحصیلی: گرایش: ریاضی و شیمی (محض و کاربردی)

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۵۵ دقیقه

کد درس: ریاضی: ۱۱۱۳۰۸۵ - شیمی: ۱۱۱۳۰۷۹

تعداد کل صفحات: ۴

۱۳. سنگی از بام ساختمانی با سرعت اولیه U در مسیر قائم به بالا پرتاب می‌شود. در همان لحظه سنگ دیگری نیز از بام ساختمان با همان سرعت اولیه U ولی با زاویه ۴۵° نسبت به افق، به بالا پرتاب می‌شود، ...

الف. هر دو سنگ همزمان و با سرعت یکسان به زمین برخورد می‌کنند.

ب. هر دو سنگ همزمان ولی با سرعتهای متفاوت به زمین برخورد می‌کنند.

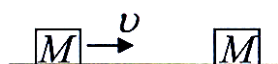
ج. سنگها در زمانهای متفاوت، ولی با سرعت یکسان به زمین برخورد می‌کنند.

د. سنگها در زمانهای متفاوت و با سرعتهای متفاوت به زمین برخورد می‌کنند.

۱۴. جرم M که با سرعت v حرکت می‌کند با جرم دیگر M بطور غیرکشسان برخورد می‌کند و به آن می‌چسبد. اتلاف انرژی جنبشی در این برخورد برابر است با: (اصطکاک سطح ناچیز است.)

الف. صفر

ب. $\frac{1}{8}$ انرژی جنبشی اولیه



ج. $\frac{1}{4}$ انرژی جنبشی اولیه

د. $\frac{1}{2}$ انرژی جنبشی اولیه

۱۵. توپی به جرم 200 gr به زمین برخورد می‌کند، سرعتش درست پیش از برخورد $10 \frac{m}{s}$ و پس از برخورد با زمین $8 \frac{m}{s}$

است. ضربه‌ای که توپ به زمین وارد می‌آورد برحسب $\frac{m}{s}$ kg برابر است با:

الف. $0/4$

ب. $3/6$

ج. 2

د. $1/8$

۱۶. اگر جرم تقریبی زمین و ماه به ترتیب $6 \times 10^{24} \text{ kg}$ و $7 \times 10^{22} \text{ kg}$ باشد. مرکز جرم سیستم زمین - ماه نسبت به مرکز زمین بر حسب کیلومتر برابر است با: (توجه: فاصله بین زمین و ماه $38 \times 10^4 \text{ km}$ است.)

الف. $4/38 \times 10^3$

ب. $2/1 \times 10^3$

ج. $1/9 \times 10^5$

د. $1/2 \times 10^4$

۱۷. سرعت مرکز جرم یک حلقه به جرم m برابر v است. حرکت حلقه در سطح افق از نوع غلطش کامل است. انرژی جنبشی کل حلقه برابر است با:

الف. $\frac{1}{2} m v^2$

ب. $m v^2$

ج. $\frac{3}{2} m v^2$

د. $2 m v^2$

۱۸. لختی دورانی حلقه نازکی به جرم M و شعاع R حول یکی از قطره‌هایش برابر است با:

الف. $\frac{1}{3} M R^2$

ب. $\frac{2}{3} M R^2$

ج. $M R^2$

د. $\frac{1}{2} M R^2$

۱۹. فرض کنید روی صندلی چرخانی نشسته‌اید و در حالی که دستهای خود را باز کرده‌اید، در هر دست جرم 3 kg را نگه داشته‌اید. اگر ناگهان دستها را همراه وزنه‌ها به سمت بدنتان جمع کنید:

الف. سرعت زاویه‌ای شما افزایش می‌یابد.

ب. سرعت زاویه‌ای شما تغییر نمی‌کند.

ج. سرعت زاویه‌ای شما کاهش می‌یابد.

د. انرژی جنبشی شما کاهش می‌یابد.

نام درس: فیزیک پایه ۱

تعداد سؤال: ۲۰ نسی تکمیلی — تشریحی ۴

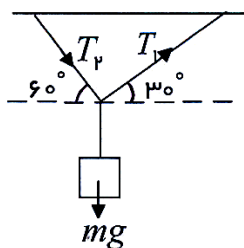
رشته تحصیلی: گرایش: ریاضی و شیمی (محض و کاربردی)

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۵۵ دقیقه

کد درس: ریاضی: ۱۱۳۰۸۵ - شیمی: ۱۱۳۰۷۹

تعداد کل صفحات: ۴

۲۰. در شکل مقابل نیروی T_1 برابر است با:



الف. mg
ب. $mg \frac{\sqrt{3}}{2}$
ج. $\frac{mg}{2}$
د. $\frac{2}{3} mg$

«سؤالات تشریحی»

۱. بالونی با سرعت $20 \frac{m}{s}$ در ارتفاع ۱۰۰ متری از سطح زمین به طرف بالا حرکت می‌کند. در این لحظه بسته‌ای از آن با

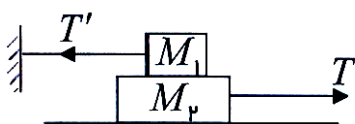
سرعت $10 \frac{m}{s}$ به سمت بالا پرتاب می‌شود:

الف. چقدر طول می‌کشد تا این بسته به زمین برسد؟

ب. سرعت بسته هنگام برخورد با زمین چقدر است؟

۲. جرم جعبه‌های M_1 و M_2 در شکل مقابل به ترتیب $4kg$ و $6kg$ است. با فرض اینکه ضریب اصطکاک جنبشی بین دو

جرم و بین جرم M_2 و زمین یکسان و برابر 0.3 باشد و اگر شتاب جرم M_2 برابر $\frac{m}{3s^2}$ باشد:

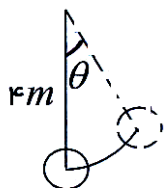


الف. کشش را در ریسمانی که M_2 را می‌کشد، محاسبه کنید.

ب. T' کشش ریسمانی را که به M_1 متصل است، محاسبه کنید.

۳. کودکی روی تابی در حال تاب خوردن است. طول تاب ۴ متر است. سرعت تاب وقتی که از پایین‌ترین نقطه می‌گذرد $3 \frac{m}{s}$

است. زاویه تاب با خط قائم را در بالاترین نقطه آن مقایسه کنید.



۴. دیسکی به جرم M و شعاع R در نظر بگیرید. مطابق شکل جرم m از آن آویزان است. اگر سیستم از حال سکون رها شود

پس از t ثانیه، عبارتی برای انرژی جنبشی سیستم بر حسب R و m و M و t و g بدست آورید. ($I = \frac{1}{2} MR^2$)

