

۸۶/۱۱/۷
۱۴

نام نمره: فیزیک پایه ۱

تعداد سوالات: نیمی ۲۰ تکمیلی - تشریحی ۲

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر - مهندسی صنایع - مهندسی فناوری اطلاعات

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۵

کد نمره: ۲۶۲۰۱۱ - ۲۶۲۰۱۳ - ۲۶۲۰۲۳ - ۲۶۱۰۲۰

* استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱. سرعت قطاری در مدت ۱۲ دقیقه با شتاب ثابت از $18 \frac{km}{h}$ به $72 \frac{km}{h}$ می‌رسد. مسافت طی شده در این مدت چند km است؟

- الف. ۵ ب. ۷ ج. ۹ د. ۱۱

۲. سنگی در شرایط خلاء از ارتفاع h رها شده و پس از مدت $t = \frac{v}{g}$ به زمین می‌رسد. زمانی که لازم است تا سنگ تا مسافت $\frac{3}{4}$ مسیر خود را طی کند، کدام است؟

- الف. $\frac{\sqrt{3}}{2} \frac{v}{g}$ ب. $\frac{\sqrt{2}}{2} \frac{v}{g}$ ج. $\frac{1}{2} \frac{v}{g}$ د. $\frac{\sqrt{3}}{3} \frac{v}{g}$

۳. معادله سرعت متحرکی در SI برابر $v = 6\sqrt{t}$ است. شتاب آن در لحظه $t = 9s$ چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

- الف. ۱ ب. ۲ ج. $2/5$ د. ۳

۴. پرتابه‌ای از سطح زمین تحت زاویه 30° نسبت به افق به بالا پرتاب می‌شود. نسبت برد به ارتفاع اوج آن کدام است؟

- الف. ۴ ب. $\frac{1}{4}$ ج. $\frac{\sqrt{3}}{4}$ د. $4\sqrt{3}$

۵. در شکل زیر جسم تحت تأثیر نیروی F حرکت نمی‌کند، اصطکاک بین جسم و سطح کدام است؟ (ضریب اصطکاک ایستایی μ_s است)



- الف. صفر ب. F ج. $\mu_s mg$ د. $\mu_s F$

۶. بردار یک‌ای که بر صفحه دو بردار $\vec{A} = \vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$ و $\vec{B} = 2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ عمود باشد، کدام است؟

- الف. $\frac{1}{\sqrt{27}}(\vec{i} - \vec{j} - \vec{k})$ ب. $\frac{1}{5}(\vec{i} - \vec{j} - \vec{k})$

- ج. $\frac{1}{\sqrt{35}}(\vec{i} - 3\vec{j} - 5\vec{k})$ د. $\frac{1}{4}(\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k})$



۱۴

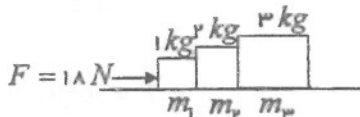
۷. بعد یا دیمانسیون شدت میدان گرانشی (g) کدام است؟ ابعاد طول (L)، جرم (M) و زمان (T) است.

الف. LT^{-2} ب. LT^{-1} ج. MT^{-2} د. $L^{-1}T^{-2}$

۸. تابع انرژی پتانسیل ذره‌ای به جرم m به صورت $U(x) = x^2 - 2x$ است. شتاب ذره در مکان $x = L$ کدام است؟

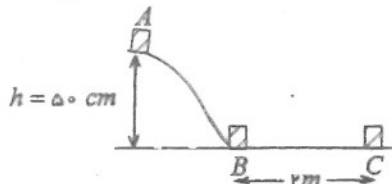
الف. $\frac{1-L}{m}$ ب. $\frac{2}{m}(1-L)$ ج. $\frac{m}{2}(1-L)$ د. $\frac{2}{m}(L-1)$

۹. در شکل زیر نیرویی که m_2 به m_1 وارد میکند، چند N است؟ (اصطکاک ناچیز است.)



- الف. ۱۵ ب. ۹
ج. ۴ د. ۳

۱۰. در شکل زیر جسم از نقطه A رها شده و در نقطه C متوقف می‌شود. مسیر AB بدون اصطکاک است. ضریب اصطکاک جنبشی سطح BC کدام است؟

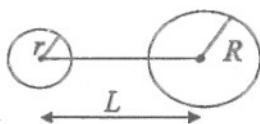


- الف. $0/2$ ب. $0/25$
ج. $0/3$ د. $0/4$

۱۱. با پا ضربه‌ای به یک توپ ساکن به جرم 200 g وارد می‌کنیم تا سرعت آن به $30 \frac{m}{s}$ برسد، مقدار این ضربه چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

- الف. ۶۰۰۰ ب. ۶ ج. ۱۵۰ د. $27/5$

۱۲. دو صفحه دایره‌ای از یک جنس و به شعاعهای R و r را در نظر بگیرید. اگر فاصله مرکز دایره‌ها از هم L باشد، فاصله مرکز جرم تا مرکز صفحه دایره‌ای کوچکتر برابر است با:



الف. $\frac{R^2 L}{R^2 + r^2}$ ب. $\frac{RL}{R+r}$
ج. $\frac{r^2 L}{R^2 + r^2}$ د. $\frac{rL}{R+r}$

۱۳. کار نیروی $F = 3x^2 + 5$ از $x = 1 \text{ m}$ تا $x = 3 \text{ m}$ برحسب ژول برابر است با: (F برحسب نیوتون است.)

- الف. ۳۲ ب. ۹ ج. ۳۶ د. $43/5$

۱۴. پرتابه‌ای با سرعت U_0 تحت زاویه θ_0 پرتاب شده است. در نقطه اوج در مورد اندازه سرعت و شتاب آن می‌توان گفت:

- الف. سرعت و شتاب هر دو صفر است. ب. سرعت U_0 و شتاب صفر است.
ج. سرعت صفر و شتاب g است. د. سرعت U_0 و شتاب g است.

۲

۱۵. فاصله خورشید تا زمین را نور تقریباً در ۸ دقیقه طی می‌کند. اگر $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ باشد، فاصله خورشید تا زمین تقریباً

چند متر است؟

ب. $1,44 \times 10^{11} m$

الف. $1,5 \times 10^{10} m$

د. $1,44 \times 10^{10} m$

ج. $1,2 \times 10^{12} m$

۱۶. یک ماهواره در فاصله h از مرکز زمین به دور زمین می‌چرخد. زمان تناوب آن در این گردش بر حسب h و M جرم

زمین و G برابر است با:



ب. $T = \frac{\sqrt{GMh}}{2\pi}$

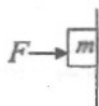
الف. $T = 2\pi \sqrt{GMh}$

د. $T = \frac{2\pi h^3}{\sqrt{GM}}$

ج. $T = \frac{2\pi \sqrt{h^3}}{\sqrt{GM}}$

۱۷. در شکل مقابل اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار μ باشد و $m = 5 kg$ حداقل نیروی F بر حسب

نیوتن چقدر باشد تا جسم سر نخورد؟



د. $12/5$

ج. ۶

ب. ۸

الف. ۱۰

۱۸. دو بردار $\vec{A} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ و $\vec{B} = 5\vec{i} + 6\vec{j}$ مفروضند. اندازه بردار برآیند برابر است با:

د. $10/2$

ج. ۱۶

ب. $14/3$

الف. $12/8$

۱۹. اگر گلوله‌ای خیلی سنگین که با سرعت U در حرکت است به گلوله بسیار سبک که در حال سکون است به طور کشسان

برخورد کند، کدام عبارت صحیح است؟

الف. سرعت گلوله سنگین $\frac{U}{2}$ و سرعت گلوله سبک تقریباً U است.

ب. سرعت گلوله سنگین U و سرعت گلوله سبک تقریباً $2U$ است.

ج. سرعت گلوله سنگین $\frac{U}{2}$ و سرعت گلوله سبک $2U$ است.

د. سرعت گلوله سنگین U و سرعت گلوله سبک تقریباً $\frac{U}{2}$ است.

۳

۲۰. در یک سطح افقی گلوله‌ای به جرم m_1 ساکن و گلوله دیگری به جرم m_2 با سرعت U به آن برخورد می‌کند. اگر

$m_1 = m_2$ باشد، پس از برخورد کدام گزینه درست است؟

الف. هر دو گلوله ساکن می‌مانند.

ب. سرعت هر گلوله $\frac{U}{2}$ می‌شود.

ج. گلوله m_1 با سرعت U حرکت می‌کند و m_2 ساکن می‌ماند.

د. گلوله m_1 ساکن و گلوله m_2 با سرعت U برمی‌گردد.

«سؤالات تشریحی»

۱. سرعت گلوله‌ای که از سطح زمین به هوا پرتاب شده، در ارتفاع 10 m برابر $\vec{U} = 24\vec{i} - 8\vec{j}$ است.

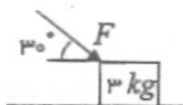
الف. سرعت اولیه پرتابه را پیدا کنید.

ب. ارتفاع اوج آن را پیدا کنید.

۲. در شکل زیر نیروی وارد بر جسم F است. $\mu_k = 0.2$ و $\mu_s = 0.15$ و $m = 3\text{ kg}$ می‌باشد.

الف. حداقل F چقدر باشد تا جسم شروع به حرکت کند.

ب. با اعمال این نیروی حداقل، پس از حرکت شتاب آن چقدر است؟



۳. طول نخ یک آونگ 100 cm و جرم گلوله آن 0.15 kg است. وقتی نخ با امتداد قائم زاویه 30° می‌سازد، سرعت گلوله

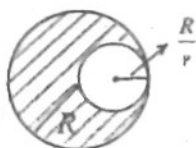
برابر $\frac{m}{s}$ است.

الف. حداکثر سرعت گلوله آونگ چقدر است؟

ب. حداکثر زاویه نخ با امتداد قائم چقدر است؟

۴. قرص یکتواختی به شعاع R ، سوراخی به شعاع $\frac{R}{2}$ مطابق شکل دارد. مرکز جرم این جسم را نسبت به مرکز قرص اصلی

پیدا کنید.



ص