

به نام خدا

نمونه سوالات فیزیک دوره دوم متوسطه، سال دوازدهم ریاضی - تجربی، فصل دوم (دینامیک) (تذکر: سوالات باعلامت \clubsuit مربوط به رشته ریاضی است)

۱- جسمی به جرم 9 kg روی خط راستی در حرکت است. سرعت جسم در طی مسافت 4 m از 3 m/s به 7 m/s می‌رسد. اگر در این حرکت، شتاب ثابت باشد، برآیند نیروهای وارد بر جسم را محاسبه کنید.

پاسخ: $F = 45\text{ N}$

۲- نیروی موتوریک ماشین که جرم آن با سرنشینش 800 kg است، به گونه ای تنظیم می‌شود که در بازه زمانی 3 s ، سرعت ماشین از حالت سکون به 15 m/s می‌رسد، اگر نیروی پیشران در یک لحظه 1300 N باشد، نیروی مقاومت در آن لحظه چقدر است؟

پاسخ: $f_D = 900\text{ N}$

۳- نیروی $\vec{F}_1 = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ بر حسب نیوتون بر جسمی به جرم 2 kg وارد شده است. شتاب حرکت جسم چند m/s^2 است؟

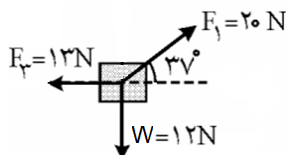
پاسخ: $a = 2 / 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

۴- به جسمی دو نیروی $\vec{F}_1 = 4\vec{i} + 5\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = 2\vec{i} + 3\vec{j}$ وارد می‌شود. اگر شتاب جسم برابر 25 m/s^2 باشد، جرم جسم چند گرم است؟

پاسخ: $m = 40\text{ g}$

۵- دو نیروی هم‌اندازه اگر به طور عمود بر هم بر یک جسم وارد شوند بر آن شتابی برابر $2\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ می‌دهند. هرگاه این دو نیرو موازی و در یک سو به همان جسم وارد شوند، شتاب آن چند متر بر مجذور ثانیه خواهد بود؟

پاسخ: $a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$



۶- مطابق شکل، به جسمی به جرم 2 kg سه نیرو وارد می‌شود. شتاب حرکت جسم چه اندازه و در چه جهتی است؟

$\sin 37^\circ = .6, \cos 37^\circ = .8$

پاسخ: $a = 2 / 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

۷- جسمی به جرم 5 kg از ارتفاع 100 m رها می‌شود. پس از 10 s به سطح زمین می‌رسد. نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم (با فرض ثابت بودن) چقدر است؟

پاسخ: $f_D = 40\text{ N}$

۸- سنگی از یک بلندی بدون سرعت اولیه رها شده و پس از 3 s سرعت آن به 21 m/s می‌رسد. نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت سنگ چند برابر وزن آن است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

پاسخ: $\frac{f_D}{W} = .3$

۹- چتر باز در ارتفاع 45 m سطح زمین به تندی حدی 5 m/s می‌رسد، مدت زمانی که طول می‌کشد تا چتر باز از این ارتفاع به سطح زمین برسد چقدر است؟ پاسخ: $t = 9\text{ s}$

۱۰- نیروی جت یک هواپیما به صورت $\vec{F} = (20\vec{i} + 148\vec{j})\text{ kN}$ و جرم هواپیما 4 t باشد. این نیرو می‌بایست به وزن هواپیما و هم به نیروی مقاومت هوا که به صورت $18\vec{i}\text{ kN}$ می‌باشد، وارد شود، شتاب هواپیما را در SI بیابید.

پاسخ: $\vec{a} = 3\vec{i} + 12\vec{j}$

۱۱- چتربازی به جرم 60 kg مدتی پس از یک پرش آزاد، چترش را باز می‌کند. ناگهان نیروی مقاومت هوا به 1140 N افزایش می‌یابد. شتاب چتر باز را در این لحظه به دست آورید و حرکت آن را تحلیل کنید. ($g = 10\text{ N/kg}$)

پاسخ: $a = -9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

۱۲- چتربازی از ارتفاع 1000 m تری از حال سکون رها می‌شود. جرم چتر باز به همراه چترش 100 kg است. اگر اندازه شتاب او در لحظه باز شدن چتر برابر 8 m/s^2 باشد نیروی مقاومت هوا در این لحظه را به دست آورید؟

پاسخ:



۱۳- در شکل های زیر جسم بر روی سطح افقی حرکت می‌کند.

نیروی عمودی تکیه گاه را بدست آورید؟

پاسخ: الف) $F_N = mg - F \sin \alpha$ ب) $F_N = mg + F \sin \alpha$



۱۴- روی یک ترازوی فنری بایستید و عددی را که ترازو در حالت های زیر نشان می دهد بخوانید: الف) ساکن روی ترازو ایستاده اید.

ب) ضمن آنکه روی ترازو ایستاده اید با دست میزی را که در کنارتان قرار دارد، به سمت پایین فشار دهید. ج) با دست میز را به بالا بکشید.

۱۵- شخصی به جرم 40 kg درون آسانسوری ایستاده است. نیروی عمودی ای که کف آسانسور به شخص وارد می کند در حالات زیر محاسبه کنید و

بیان کنید شخص چه احساسی دارد؟ الف- آسانسور با شتاب ثابت $2/5 \text{ m/s}^2$ به سمت بالا حرکت کند. ب- آسانسور با سرعت ثابت 8 m/s به سمت بالا

حرکت کند. ج- آسانسور با شتاب ثابت 2 m/s^2 به سمت پایین حرکت کند.

پاسخ: الف- $F_N = 500 \text{ N}$ احساس سنگینی ب- $F_N = 400 \text{ N}$ احساس سبکی ج- $F_N = 320 \text{ N}$ احساس سبکی

۱۶- جسمی به جرم 3 kg روی سطح افقی تحت تاثیر نیروی افقی 40 N و با سرعت ثابت 12 m/s در حرکت است. نیرویی که از طرف سطح بر جسم

وارد می گردد چند نیوتن می باشد؟

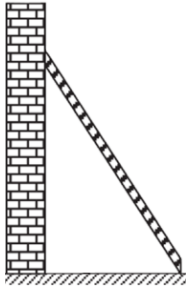
پاسخ: $R = 50 \text{ N}$

۱۷- در شکل روبه رو نردبانی به جرم 5 kg به دیوار قائم تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پای

نردبان $0/4$ و ضریب اصطکاک ایستایی دیوار قائم و سر نردبان $0/3$ است. در آستانه سر خوردن نردبان، محاسبه کنید:

الف) نیرویی که سطح افق به نردبان وارد می کند؟ ب) چه نیرویی از دیوار به نردبان وارد می شود؟

پاسخ: الف) $R_p = 53/85 \text{ N}$ ب) $R_1 = 20/88 \text{ N}$



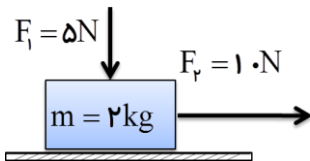
۱۸- مطابق شکل جسمی به جرم 2 kg به دیوار قائمی فشرده شده است. حداقل اندازه نیروی F چقدر باید باشد تا جسم

ساکن بماند. (ضریب اصطکاک ایستایی جسم و دیوار $0/4$ و ضریب اصطکاک جنبشی آن با دیوار $0/2$ است.)

پاسخ: $F = 50 \text{ N}$

۱۹- مطابق شکل به جسم نیروهای زیر وارد شده و جسم در آستانه حرکت می باشد.

ضریب اصطکاک ایستایی چقدر است؟



پاسخ: $\mu_s = 0/4$

۲۰- جسمی به جرم 4 kg روی سطح افقی با نیروی $10/8 \text{ N}$ کشیده می شود. سرعت جسم در مدت 5 s با شتاب ثابت از 4 m/s به 10 m/s می رسد. نیروی

اصطکاک جنبشی در مقابل حرکت جسم و ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را حساب کنید.

پاسخ: $f_k = 6 \text{ N}$, $\mu_k = 0/15$

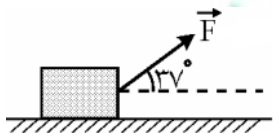
۲۱- در شکل زیر اگر جرم جسم 2 kg ، $F = 40 \text{ N}$ و $\mu_k = 0/2$ باشد، شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه می شود؟

پاسخ: $a = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

۲۲- به جسم ساکنی به جرم 1 kg مطابق شکل نیروی $F = 10 \text{ N}$ اثر می کند. اگر ضریب اصطکاک با

سطح $0/5$ باشد، سرعت جسم 3 s پس از شروع حرکت به چند m/s می رسد؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$)

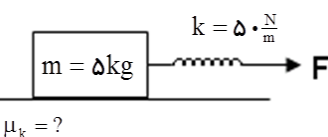
پاسخ: $v = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$



۲۳- فنری را با ثابت 50 N/m به وزنه ای به جرم 5 kg بسته و آن را با سرعت ثابت روی سطح افقی می کشیم. اگر

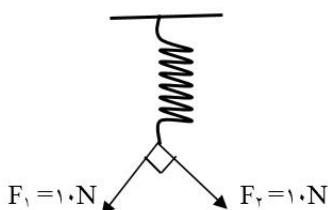
فنر باین عمل 10 cm افزایش طول پیدا کرده باشد ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح چقدر است؟

پاسخ: $\mu_k = 0/1$



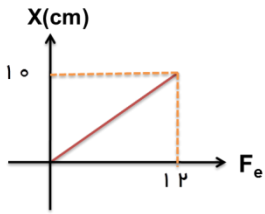
۲۴- با توجه به شکل اگر ضریب ثابت فنر $80 \sqrt{10} \text{ N/m}$ باشد؛ تغییر طول فنر چند سانتی متر است؟

پاسخ: $x = 5 \text{ cm}$



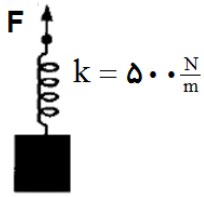
۲۵- نمودار نیروی وارد بر فنری بر حسب تغییر طول آن مطابق شکل است. الف) ثابت فنر را بدست آورید.

ب) اگر نیروی کشسانی وارد بر فنر ۲۴ N باشد، تغییر طول آن چند cm است؟



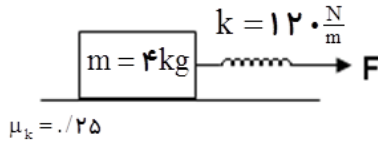
پاسخ: $k = 1/2 N/cm = 1/2 N/m, x = 2 cm$

۲۶- در شکل زیر نیروی F جسم را با شتاب ثابت $2 m/s^2$ رو به بالا می کشد اگر جرم جسم ۳ kg باشد. تغییر طول فنر نسبت به طول عادی اش چه قدر است؟



پاسخ: $x = 7/2 cm$

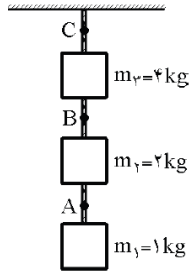
۲۷- اگر تغییر طول فنر از حالت طبیعی آن ۱۰ cm باشد شتاب حرکت چند m/s^2 است.



پاسخ: $a = 0.5 m/s^2$

۲۸- نیروی کشش نخ در نقطه های A، B و C چند نیوتن است؟ (جرم نخ ها ناچیز و $g = 10 N/kg$ است.)

پاسخ: $T_A = 10 N, T_B = 30 N, T_C = 70 N$

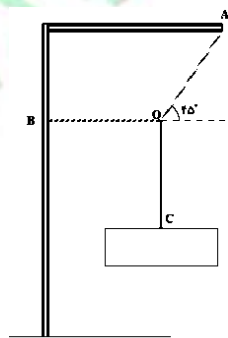
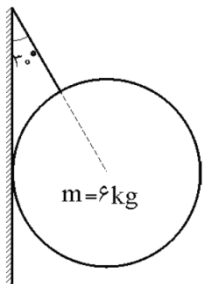


۲۹- هنگامی که به یک فنر، وزنه ۱۰ گرمی آویزان می کنیم، طول آن ۱۰ سانتی متر و هنگامی که وزنه ۳۰ گرمی آویزان می کنیم، طول آن ۱۲ سانتی متر می شود. الف) اگر به این فنر یک وزنه ۳۵ گرمی آویزان کنیم، طول آن چه قدر می شود؟ ب) به این فنر وزنه چند گرمی آویزان کنیم تا طول آن ۱۵ سانتی متر شود؟

پاسخ: $l = x = 12/5 cm, m = 60 g$

۳۰- در شکل مقابل جسم توسط نخ آویخته شده، به دیواری تکیه دارد و به حال تعادل قرار دارد. (از اصطکاک صرف نظر شود). الف) نیروهای وارد بر جسم را مشخص کنید.

ب) واکنش این نیروها به چه اجسامی وارد می شود؟

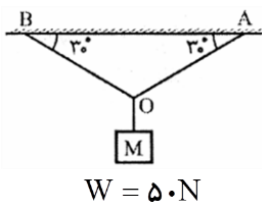


۳۱- یک تابلوی مطابق شکل زیر آویزان است. اگر وزن تابلو ۱۲۰ N باشد، کشش طنابهای OA و OB را محاسبه کنید. (از وزن طنابها چشم پوشی کنید).

پاسخ: $T_1 \approx 170 N, T_2 = 120 N$

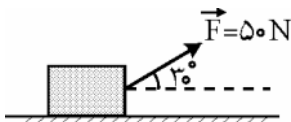
۳۲- در شکل زیر، وزنه ی M ساکن است. کشش هر نخ چند برابر وزن جسم است؟

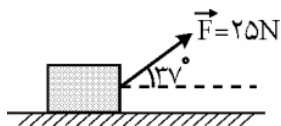
پاسخ: $T/W = 1$



۳۳- در شکل روبه رو، جسمی به جرم ۱۰ kg روی سطح افقی ساکن است. نیروی عمودی تکیه گاه و نیروی اصطکاک وارد بر جسم را محاسبه کنید.

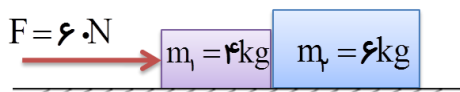
پاسخ: $F_N = 75 N, f_s = F_x = 25\sqrt{3} N$





۳۳- جسمی به جرم $4/5$ kg مطابق شکل، روی سطح افقی با شتاب 2 m/s^2 در حال حرکت است. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افقی را محاسبه کنید. ($g = 10 \text{ m/s}^2$ و $\sin 37^\circ = 0.6$)

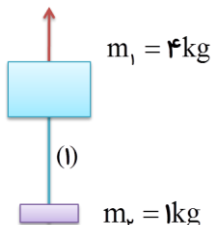
پاسخ: $\mu_k = \frac{11}{30} \approx 0.37$



۳۴- در شکل مقابل ضریب اصطکاک در کلیه سطوح $\mu_k = 0.4$ است. نیرویی که جسم m_1 به m_2 وارد می کند (که همان نیروی بین سطوح تماس دو جسم است) را بیابید.

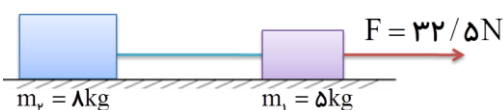
پاسخ: $F_{12} = 36 \text{ N}$

$F = 95 \text{ N}$



۳۵- مطابق شکل دو جرم 4 kg و 1 kg توسط نخ سبکی به هم بسته شده اند و توسط نیروی $F = 95 \text{ N}$ در راستای قائم به بالا کشیده می شوند. نیروی کشش نخ (۱) را بدست آورید.

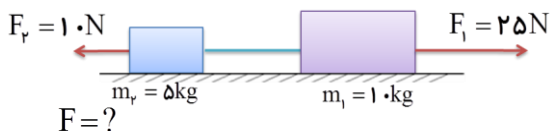
پاسخ: $T = 19 \text{ N}$



۳۶- در شکل زیر، جرم نخ ناچیز است. شتاب حرکت دستگاه و کشش متصل به دو جسم را محاسبه کنید. ضریب اصطکاک جنبشی هر یک از جرم ها با سطح افقی، 0.2 و جرم نخ ناچیز است.

پاسخ: $T = 20 \text{ N}$, $a = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

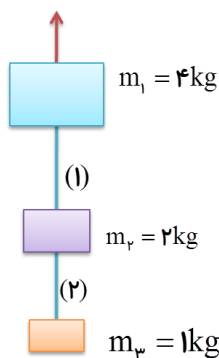
۳۷- طنابی مطابق شکل به دو وزنه که روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارند، متصل است و دو نیروی افقی به دو وزنه اعمال می شود. نیروی کشش طناب چند نیوتن است؟



پاسخ: $T = 15 \text{ N}$

۳۸- مطابق شکل سه جرم 4 kg و 2 kg و 1 kg توسط نخهای سبکی به هم بسته شده اند و توسط نیروی $F = 105 \text{ N}$ در راستای قائم به بالا کشیده می شوند. نسبت نیروی کشش نخ (۱) به (۲) کدام است؟

پاسخ: $\frac{T_1}{T_2} = 3$



۳۹- شخصی به جرم 60 kg از یک بلندی روی یک تشک سقوط می کند. اگر سرعت او هنگام رسیدن به تشک 10 m/s باشد و 0.5 ثانیه بعد متوقف شود، نیروی متوسط جهت این نیرو که تشک بر شخص وارد می کند چقدر است؟

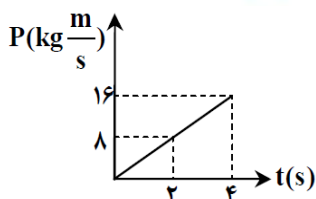
پاسخ: $F_{av} = -1200 \text{ N}$

۴۰- چکشی به جرم 2 kg با سرعت 5 m/s به سر میخی برخورد می کند. اگر زمان برخورد چکش با سر میخ 0.2 ثانیه باشد، اندازه نیروی متوسطی که به چکش وارد می شود چند نیوتن است؟

پاسخ: $F_{av} = 500 \text{ N}$

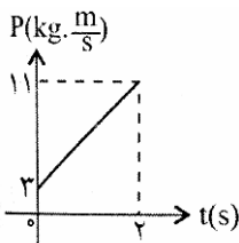
۴۱- معادله تکانه-زمان ذره ای که بر محور x حرکت می کند در SI به صورت $p = t^2 + 3t + 2$ است. بزرگی نیروی متوسط وارد بر ذره در دو ثانیه دوم چند نیوتن است؟

پاسخ: $F_{av} = 9 \text{ N}$



۴۲- نمودار تغییرات تکانه جسمی نسبت به زمان مطابق شکل زیر است. برآیند نیروهای وارد بر جسم در ۲ ثانیه اول چند برابر برآیند نیروهای وارد بر آن در ۲ ثانیه دوم است؟

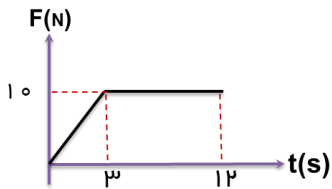
پاسخ: $\frac{F_{net(0,2)}}{F_{net(2,4)}} = 1$



۴۳- نمودار تکانه-زمان (اندازه حرکت-زمان) جسمی به جرم 8 kg مطابق شکل است. شتاب حرکت این جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

پاسخ: $a = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

۴۴- بر جسمی که روی محور X ها قرار دارد. نیروی F به صورت زیر وارد می شود، اگر نیروی F در راستای X ها اثر کند، نیروی متوسط وارد بر جسم در مدت ۸s اول چند نیوتن است؟



پاسخ: $F_{av} = 8/125 N$

۴۵♣- طول پره یک توربین بادی ۴۵ m است. این پره با ۲۰ دور بر دقیقه می چرخد. تندی نقطه A که در وسط یک پره و تندی نقطه B در انتهای پره را به دست آورید ($\pi \approx 3$)

پاسخ: $v_A = 40 \frac{m}{s}, v_B = 80 \frac{m}{s}$

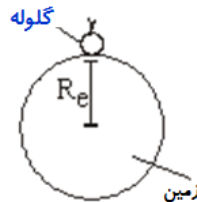
۴۶♣- دیسک سختی در هر دقیقه ۵۰۰۰ دور می چرخد (۱۵۰۰۰ rpm) مطلوب است پیدا کنید الف) دوره چرخش دیسک را به دست آورید ب) یک نقطه در فاصله ۵ cm از مرکز این دیسک را در نظر بگیرید. این نقطه در هر دقیقه چه مسافتی طی می کند؟ ($\pi \approx 3$)

پاسخ: $T = . / 0.04 s, d = 4500 m$

۴۷♣- گلوله ای به جرم ۱۰۰ گرم به نخ به طول یک متر بسته شده و با سرعت ثابت ۲ m/s در مسیر دایره ای افقی دوران می کند. نیروی کشش نخ چند نیوتن است؟

پاسخ: $T = . / 4 N$

۴۸♣- اتومبیلی می خواهد پیچ افقی جاده ای به شعاع ۱۰۰ m را دور بزند اگر ضریب اصطکاک ایستایی برابر ۰.۴ باشد، بیشترین سرعت اتومبیل برای آن که واژگون نشود، چه قدر می تواند باشد؟ ($g = 10 m/s^2$)



پاسخ: $v_{max} = 20 \frac{m}{s}$

۴۹- جرم کره ی زمین $6 \times 10^{24} kg$ و شعاع زمین نیز $6370 \times 10^3 m$ است، گلوله ی ۱۰۰ گرمی با چه نیرویی زمین را جذب می کند؟

پاسخ: $F \approx . / 98 N$

۵۰- اگر ارتفاعی معادل سه برابر شعاع کره ی زمین بالا رویم، شتاب جاذبه چه کسری از شتاب جاذبه در سطح زمین می شود؟

پاسخ: $g_h = \frac{1}{16} g_o$

۵۱- در چه ارتفاعی از سطح زمین، شدت میدان گرانشی به $\frac{1}{4}$ مقدار آن در سطح زمین می رسد؟

پاسخ: $h = R_e = 6370 km$

۵۲- در چه ارتفاعی از سطح زمین نیروی گرانشی ۱۰٪ کاهش می یابد؟ شعاع زمین را $6370 km$ فرض کنید.

پاسخ: $h \approx 3149 km$

۵۳♣- جرم ماهواره ی A و فاصله ی آن از مرکز زمین، به ترتیب ۳ برابر و ۴ برابر جرم ماهواره ی B و فاصله ی آن از مرکز زمین است. سرعت ماهواره ی B و دوره ی آن به دور زمین چند برابر سرعت و دوره ی ماهواره ی A به دور زمین است؟

پاسخ: $\frac{v_B}{v_A} = 2, \frac{T_B}{T_A} = 8$

۵۴- شتاب مرکز گرای ماهواره ای که در فاصله ی ۴R_e از سطح زمین قرار دارد، چند برابر شتاب گرانش در سطح زمین است؟

پاسخ: $g_h = \frac{1}{25} g_o$

۵۵♣- یک صفحه افقی حول یک محور قائم دوران می کند و در هر دقیقه ۶ دور کامل می چرخد. مکعبی به جرم ۵ kg روی این صفحه و در فاصله ۲ متری از محور دوران قرار دارد و بدون لغزش با صفحه می چرخد، نیروی اصطکاکی که بر مکعب وارد می شود، چند نیوتن است.

پاسخ: $f_s = 0 / 4\pi^2 N$

تهیه و تنظیم: محمدانصاری تبار، تاریخ تنظیم: مهر ماه ۱۳۹۷