



نام و نام خانوادگی: _____
 کلاس: _____
 نام دبیر: جناب آقای _____
 پایه: دهم (؟؟؟)

آزمون میان ترم اول
 سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵
 درس: فیزیک (۱)
 مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه
 صفحه ۱ از ۵

شماره صندلی: _____
 تاریخ: ۱۵ آبان ۱۳۹۵

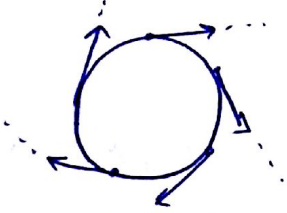
پس از پاسخگویی به پرسش‌ها، به موارد زیر توجه کنید:

- پاسخ‌ها را در همین برگه با نیت اقرار آبی یا مشکی وارد کنید و در جواب آخر مسئله‌ها خط بکشید.
- در تمام مسائل عددی، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ فرض می‌شود.
- استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.

سوال شماره ۷ برای دانش‌آموزان ریاضی و تجربی متفاوت است. فقط به سوال خودتان پاسخ دهید!

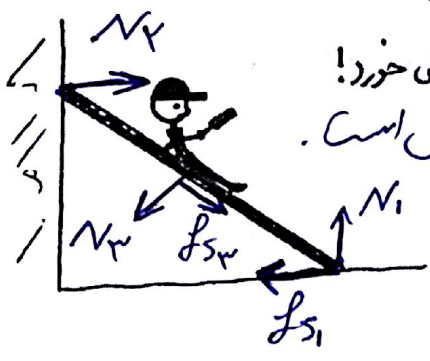
۱) ماشین لباسشویی برای خارج کردن آب لباس‌ها از بابت پارچه، آن‌ها را با سرعت می‌چرخاند. با استفاده از قوانین نیوتون (با ذکر شماره‌ی قانون) توضیح دهید چگونه چرخاندن سریع لباس‌ها به خشک شدن آن‌ها کمک می‌کند؟
 طبق قانون اول نیوتن اجسامی که در دایره می‌چرخند متغایل به خروج از دایره دارند.
 دیواره‌های ماشین شویی از خارج شدن لباس‌ها جلوگیری می‌کند و لی آب از سوراخ‌ها رد می‌شود و خارج می‌شود.

۲/۶

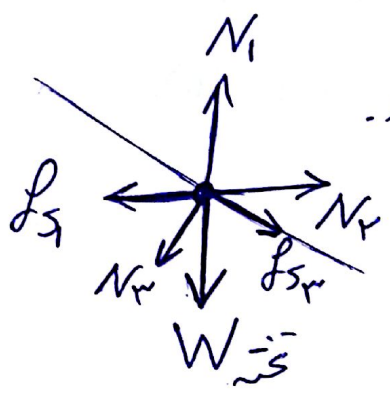


۲) برای جسمی که زیرش خط کشیده شده است، دیاگرام آزاد (FBD) رسم کنید. نیروی اضافی کشیده؛ به جهت وارد شدن نیروها دقت کنید و نیروها را با نمادهای خودشان نامگذاری کنید.

۱/۵

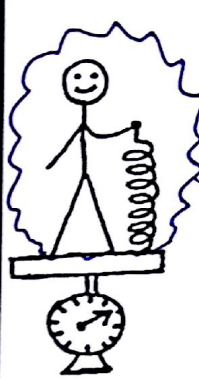


تخته‌ای که به یک دیوار عمودی تکیه دارد و لوله‌ی ردی آن بسته و بستنی نمی‌خورد!
 پس اصطکاک ندارد. پس در حال تعادل است.



تخته لا نیرو به لوله وارد می‌کند که عکس العمل آن به تخته وارد می‌شود.
 N_3 : نیروی عمود بر سطح
 f_{s3} : اصطکاک

۳) شخصی به جرم 40 kg روی یک ترازو ایستاده است. این شخص، یک سربزن سبکی به سفتی $\frac{3}{1000}$ را در دست دارد که سربزن آن به کف ترازو بسته شده است. اگر شخص، فنر را در راستای قائم طوری بالا بکشد که



۲ متر

کونی فرضی!

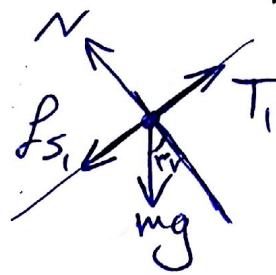
طول آن 2 cm افزایش یابد، ترازو چه عددی را نشان می دهد؟ راه حل فراموش نشود!
 یک کونی فرضی دور شخص و فنر فرض می کنیم.
 کل کونی و محتویات آن در حال تعادل هستند پس نیروی عمود بر سطح با نیروی وزن آن برابر است. به همین دلیل ترازو جرم شخص را نشان خواهد داد. (فرد بدون جرم فرض شده است.)

۴) در شکل زیر طول آزاد فنر 10 cm و سفتی آن $2 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ است. حداقل و حداکثر طول فنر چه قدر می تواند باشد

۴ متر

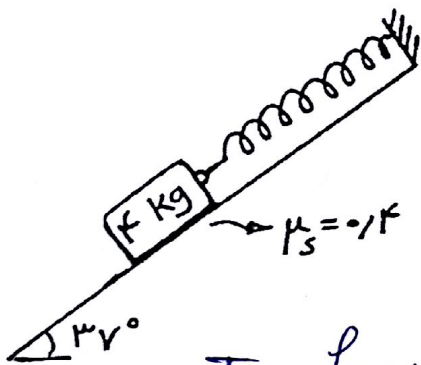
تا جسم ساکن بماند؟ $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$

حداکثر طول فنر:



$$N = mg \cos 37^\circ = 32 \text{ N}$$

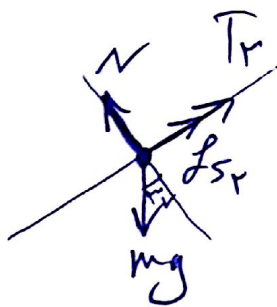
$$\Rightarrow f_{s \max} = \mu_s N = 12.16 \text{ N}$$



$$T_1 = f_s + mg \sin 37^\circ = 12.16 + 24 = 36.16$$

$$\Rightarrow \Delta l_1 = \frac{T_1}{k} = \frac{36.16}{2} = 18.08 \text{ cm} \Rightarrow l_1 = l_0 + \Delta l_1 = 28.08 \text{ cm}$$

حداقل طول فنر:



$$N = mg \cos 37^\circ = 32 \text{ N}$$

$$f_{s \max} = \mu_s N = 12.16 \text{ N}$$

$$T_r + f_{sr} = mg \sin 37^\circ \Rightarrow T_r = mg \sin 37^\circ - f_{sr} = 11.84 \text{ N}$$

$$\Delta l_r = \frac{T_r}{k} = \frac{11.84}{2} = 5.92 \text{ cm}$$

$$l_r = l_0 + \Delta l_r = 15.92 \text{ cm}$$



شماره صندلی:

تاریخ: ۱۵ آبان ۱۳۹۵

نام و نام خانوادگی:

کلاس:

نام دبیر: جناب آقای

پایه: دهم (؟؟؟)

آزمون میان ترم اول

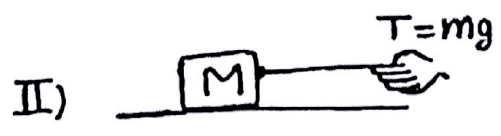
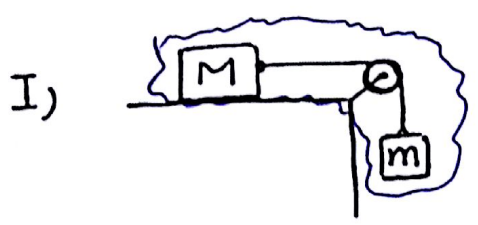
سال تحصیلی ۹۶ - ۱۳۹۵

درس: فیزیک (۱)

صفحه ۳ از ۵

مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

۵) در هیچ یک از شکل های I و II، جسم M با سطح زیرین اصطکاک ندارد. در شکل I، جسم M به خاطر وزن جسم m ستاب می‌گردد. در شکل II، جسم M را با نیروی معادل وزن جسم m می‌کشیم. ستاب جسم M را در حالت های I و II با ذکر دلیل مقایسه کنید.



در شکل (I) یک تونی (اور دو جسم فرضی) می‌کشیم. نیروی که به این تونی ستاب می‌دهد نیروی وزن m است. پس داریم:

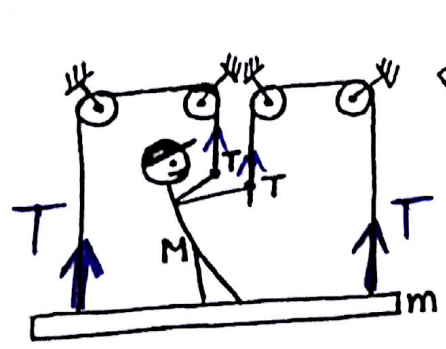
$$F = mg = (M+m)a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{m}{M+m} g$$

$$F = mg = Ma_2 \Rightarrow a_2 = \frac{m}{M} g$$

در شکل (II):

$$\Rightarrow a_1 < a_2$$

۶) نقاشی به جرم M روی الواری به جرم m ایستاده و خود را توسط دو طنابی که مطابق شکل از روی قرقره‌ها رد شده است، بالا می‌کشد. او هر دو طناب را با نیروی T می‌کشد و خودش و الوار با ستاب ثابت بالا می‌روند. نیروی کشنده بین بالای نقاش و الوار را بر حسب M، m، T و g پیدا کنید.

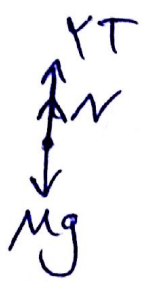


ابتدا نقاش و الوار را یک جسم فرض کرده و نسبت به آنگاهای پایین.

$$4T - (M+m)g = (M+m)a$$

$$\Rightarrow a = \frac{4T}{M+m} - g$$

حال با رسم نمودار جسم از از نقاش داریم:



$$2T + N - Mg = Ma$$

$$\Rightarrow N = M(a+g) - 2T = \frac{4MT}{M+m} - 2T$$

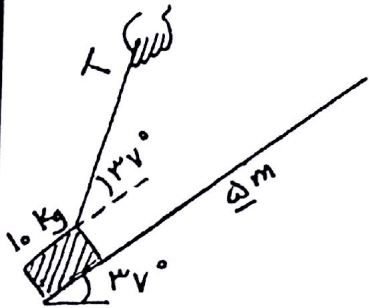
$$\Rightarrow N = 2T \frac{M-m}{M+m}$$

7 ریاضی جعبه ای به جرم 10 kg ، مطابق شکل زیر در پایین یک سطح سیدار به طول 5 متر قرار دارد. ضریب

اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح سیدار $\mu_k = 0.15$ است. جعبه را با نیروی $T = 100 \text{ N}$ تا بالای سطح سیدار

می کشیم. کاری که حرکت از نیروهای وزن، کشش نخ، اصطکاک و غیره در این جایابی روی جعبه انجام می دهند

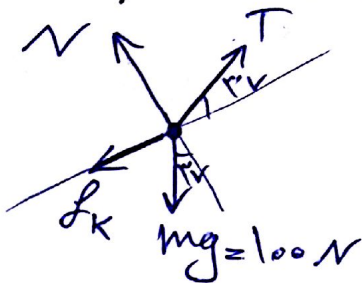
را به دست آورید. ۳۳



7 تجربی جعبه ای به جرم 10 kg ، مطابق شکل بالا (سوال 7 ریاضی!) روی یک سطح سیدار 37° قرار دارد و ما

بالاتر آن را با سرعت ثابت به طرف بالا می کشیم. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح سیدار $\mu_k = 0.15$

باشد، کشش نخ چقدر است؟ ۳۳



$$N = mg \cos 37^\circ - T \sin 37^\circ \quad (I) \quad \text{ریاضی و تجربی}$$

$$f_k + mg \sin 37^\circ = T \cos 37^\circ \quad (II)$$

$$W_T = T \times \Delta x \cos 37^\circ = 100 \times \Delta x \times 0.8 = 80 \text{ J}$$

ریاضی

$$W_{mg} = mg \times \Delta x \cos(37^\circ + 90^\circ) = 10 \times \Delta x (-\sin 37^\circ) = -20 \text{ J}$$

$$W_N = N \times \Delta x \cos 40^\circ = 0 \quad \text{I: } N = mg \cos 37^\circ - T \sin 37^\circ = 10 - 40 = -30 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k N = 0.15 \times 20 = 3 \text{ N}$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = 10 \times \Delta x \cos 10^\circ = -3 \text{ J}$$

$$f_k = \mu_k N$$

تجربی

$$(I) \times \mu_k \Rightarrow \mu_k N = \mu_k mg \cos 37^\circ - \mu_k T \sin 37^\circ$$

$$(II) \Rightarrow \mu_k N + mg \sin 37^\circ = T \cos 37^\circ \Rightarrow \mu_k N = T \cos 37^\circ - mg \sin 37^\circ$$

$$\mu_k mg \cos 37^\circ - \mu_k T \sin 37^\circ = T \cos 37^\circ - mg \sin 37^\circ$$

$$\Rightarrow mg (\mu_k \cos 37^\circ + \sin 37^\circ) = T (\mu_k \sin 37^\circ + \cos 37^\circ) \Rightarrow T = mg \frac{\mu_k \cos 37^\circ + \sin 37^\circ}{\mu_k \sin 37^\circ + \cos 37^\circ}$$

$$\Rightarrow T = 100 \times \frac{0.15 \times 0.8 + 0.6}{0.15 \times 0.6 + 0.8} = 100 \times \frac{1}{1.1} = \frac{100}{1.1} = 90.9 \text{ N}$$



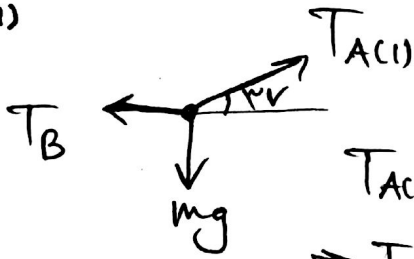
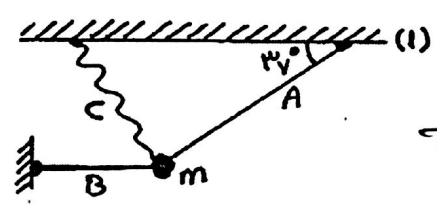
نام و نام خانوادگی: _____
 کلاس: _____
 نام دبیر: جناب آقای _____
 پایه: دهم «؟؟؟»
 شماره صندلی: _____
 تاریخ: ۱۵ آبان ۱۳۹۵

آزمون میان ترم اول
 سال تحصیلی ۹۶ - ۱۳۹۵
 درس: فیزیک (۱)
 مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه
 صفحه ۵ از ۵

۸ جسم $m = 3 \text{ kg}$ ، توسط سه نخ A ، B و C به سقف و دیوار متصل است. طول نخ های A و C با هم برابر است. در شکل (۱)، کسین در نخ C صفر است و جسم فقط توسط نخ های A و B نگه داشته شده است. نخ B را بریم و وضعیت مجرّم مانند شکل (۲) می شود. نسبت کسین نخ A در شکل (۱) به شکل (۲) چقدر است؟

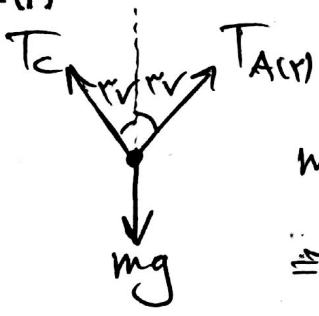
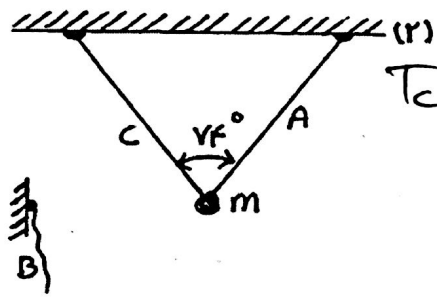
۰/۸۲/۱۵

$$\frac{T_{A(1)}}{T_{A(2)}} = ?$$



$$T_{A(1)} \sin 37^\circ = mg$$

$$\Rightarrow T_{A(1)} = \frac{mg}{\sin 37^\circ}$$



$$T_{A(2)} \sin 37^\circ = T_C \sin 37^\circ \Rightarrow T_{A(2)} = T_C$$

$$mg = (T_{A(2)} + T_C) \cos 37^\circ = 2 T_{A(2)} \cos 37^\circ$$

$$\Rightarrow T_{A(2)} = \frac{mg}{2 \cos 37^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{T_{A(1)}}{T_{A(2)}} = \frac{\frac{mg}{\sin 37^\circ}}{\frac{mg}{2 \cos 37^\circ}} = \frac{2 \cos 37^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{2 \times 0.8}{0.6} = \frac{16}{6} = \frac{8}{3}$$

موفق باشید!
 در دوره آزمون با حق خود را دریغ نکن
 هر قدر تلاش کنی بیشتر بدانی
 اگر صبر کنی و منتظر باشی
 هر چه می خواهی به دست می آید
 در این مسیر هرگز دست برندار
 چون...