



دینامیک 2 مدرس: مسعود رهنمون

مفاهیم:

۱ - موارد زیر را تعریف کنید:

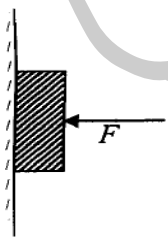
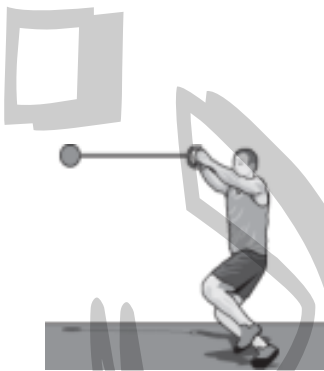
- a. قانون اول نیوتن (سه بار)
- b. قانون دوم نیوتن
- c. قانون دوم نیوتن به بیان تکانه (اسفند ۸۷ - تجربی)
- d. قانون سوم نیوتن (دی ماه ۸۹ - ریاضی) (سه بار)
- e. حرکت دایره ای یکنواخت (اسفند ۸۷ - ریاضی)
- f. سرعت زاویه ای متوسط (دی ماه ۸۷ - ریاضی) (ده بار)
- g. نیروی مرکز گرا (دی ۹۰ - تجربی)
- h. قانون هوک (اسفند ۸۷ - تجربی)
- i. سرعت زاویه ای لحظه ای
- j. تکانه (دی ماه ۸۳ - تجربی) (سه بار)
- k. دینامیک
- l. دوره
- m. بسامد

۲ - از داخل پرانتز عبارت صحیح را انتخاب کنید:

- a. در حرکت دایره ای، شتاب مرکز گرا به دلیل تغییر (بزرگی سرعت / جهت سرعت) به وجود می آید. (دی ماه ۸۹ - ریاضی)
- b. در یک طناب کشیده، اگر جرم طناب ناچیز باشد، نیروی کشش طناب در نقطه های مختلف آن (متفاوت / یکسان) است. (اسفند ۸۷ - ریاضی)
- c. نیروهای کنش و واکنش همواره، هم اندازه، هم راستا و در سوی مخالف یکدیگرند و همدیگر را (خنثی می کنند / خنثی نمی کنند) (دی ماه ۸۷ - ریاضی)
- d. در حرکت خودرو در یک پیچ با شیب عرضی، ، نیروی مرکز گرا است. (مؤلفه ای از نیروی وزن / مؤلفه ای از نیروی عمودی سطح) (دی ماه ۸۴ - ریاضی)
- e. نیرویی که باعث حرکت رو به جلوی ما روی سطح زمین می شود، نیروی اصطکاک (جنبشی / ایستایی) است. (دی ۸۴ - ریاضی) (دو بار)
- f. بردار تکانه همواره بر مسیر حرکت (مماس / عمود) است. (اسفند ۸۹ - ریاضی)
- g. دوره و بسامد با یکدیگر نسبت (مستقیم / عکس) دارند.
- h. سرعت زاویه ای و دوره با یکدیگر نسبت (مستقیم / عکس) دارند.

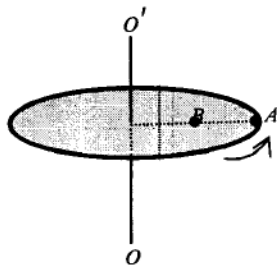
- i. در حرکت یکنواخت بر مسرر دایره ای، برآیند نیروهای وارد بر جسم در هر لحظه (عمود / مماس) بر بردار سرعت متحرک است. (دی ۹۰ - ریاضی)
- j. بردار شتاب متوسط با تغییرات سرعت (خلاف جهت / هم جهت) است. (شهریور ۹۰ - ریاضی)
- k. چنانچه جسمی روی خط راستی در حرکت باشد و نیرویی در خلاف جهت سرعت بر آن اعمال شود، حرکت جسم (تند شونده / کندشونده) خواهد بود. (شهریور ۹۰ - ریاضی)
- l. در حرکت یکنواخت، برآیند نیروهای وارد بر جسم (ثابت / صفر) است. (شهریور ۹۰ - تجربی)
- m. در حرکت دایره ای یکنواخت، بردار سرعت (موازی / عمود بر) بردار نیرو است. (اسفند ۹۰ - تجربی)
- n. در حرکت یکنواخت بر مسیر دایره ای، برآیند نیروهای وارد بر جسم (مماس / در راستای شعاع) است. (اسفند ۸۹ - تجربی)
- o. سرعت زاویه ای در حرکت وضعی زمین در نقطه های مختلف زمین، (یکسان / متفاوت) است. (دی ۹۰ - تجربی)
- ۳ - درستی یا نادرستی عبارت های زیر را مشخص کنید:
- a. اگر بر جسمی نیرو وارد نشود، آن جسم یا ساکن می ماند یا به حرکت یکنواخت خود روی خط راست ادامه می دهد. (دی ماه ۸۹ - ریاضی)
- b. بسامد و سرعت زاویه ای با هم نسبت عکس دارند.
- c. تکانه ی یک جسم حاصل ضرب جرم یک جسم در سرعت آن است. (اسفند ۸۹ - ریاضی)
- d. هرگاه برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد، تکانه ی آن برابر مقدار ثابتی است. (دی ۹۰ - ریاضی)
- e. نیرویی که باعث حرکت رو به جلوی ما روی سطح زمین می شود، نیروی اصطکاک ایستایی است. (شهریور ۹۰ - ریاضی)
- f. نیرویی که خدمتگذار به دسته ی زمین شوی وارد می کند، بیشتر از نیرویی است که دسته ی زمین شوی به خدمتگذار وارد می کند. (شهریور ۹۰ - ریاضی)
- g. در حرکت دایره ای یکنواخت، بردارهای شتاب و سرعت، هم جهت هستند. (اسفند ۹۰ - ریاضی)
- h. در صورتی که جرم طناب ناچیز باشد، نیروی کشش طناب در تمام نقاط آن یکسان است. (اسفند ۹۰ - ریاضی)
- ۴ - در جاهای خالی کلمه ی مناسب بنویسید و به پاسخ نامه انتقال دهید:
- a. در حرکت دایره ای یکنواخت، زاویه ی بین سرعت و شتاب درجه است. (اسفند ۸۷ - تجربی)
- b. یک خودروی سواری و یک کامیون با سرعت یکسانی در حرکت اند. تکانه ی کامیون تکانه ی خودروی سواری است. (دی ماه ۸۷ - ریاضی)
- c. آهنگ تغییر تکانه ی یک جسم نسبت به زمان برابر است با
- d. در حرکت دایره ای یکنواخت، شتاب جسم در راستای و جهت آن به طرف است.
- ۵ - شخصی روی سطح افقی راه می رود. چه نیرویی موجب حرکت او می شود؟ (دی ماه ۸۹ - ریاضی)
- ۶ - نقش تشک را در جلوگیری از آسیب دیدن ورزشکاری که روی زمین می افتد شرح دهید. (دی ماه ۸۷ - تجربی) (دو بار)

- ۷ - دو قطعه ی گچ از لبه ی تخته ی کلاس سقوط می کنند. یکی مستقیماً به زمین برخورد کرده و می شکند. دیگری بر روی تخته پاک کن اسفنجی افتاده و نمی شکند. علت را توضیح دهید. (اسفند ۸۹ - تجربی)
- ۸ - بر اساس قانون سوم نیوتن، حرکت شناگر را در آب توجیه کنید. (دی ماه ۸۷ - تجربی)
- ۹ - بر اساس قانون سوم نیوتن توضیح دهید، چرا هنگامی که:
- با پای خود به دیوار ضربه می زنید، پای شما درد می گیرد؟ (دو بار)
 - چمدان را از زمین بلند می کنید، دست شما به طرف پایین کشیده می شود؟ (اسفند ۸۹ - ریاضی) (سه بار)
- ۱۰ - بر اساس قانون سوم نیوتن، چگونگی حرکت یک پرنده را هنگام بال زدن به طرف بالا توضیح دهید. (اسفند ۹۰ - تجربی)
- ۱۱ - توضیح دهید چرا نقاط مختلف روی سطح زمین، دارای سرعت زاویه ای یکسان اما سرعت خطی متفاوت اند؟ (اسفند ۹۰ - تجربی)
- ۱۲ - چرا در حرکت دایره ای یکنواخت، شتاب وجود دارد؟ (دی ماه ۸۷ - تجربی)
- ۱۳ - چرا افتادن از یک بلندی روی توده ی علف، به خطرناکی افتادن روی سطح زمین سخت نیست؟ (شهریور ۹۰ - ریاضی)
- ۱۴ - چه نوع نیرویی سبب حرکت دایره ای ماهواره به دور زمین می شود؟ این نیرو چگونه تأمین می شود؟ (شهریور ۹۰ - ریاضی)
- ۱۵ - جسمی با سرعت ثابت در حال حرکت است. اگر بخواهیم آن را در مدت زمان کوتاه تری متوقف کنیم، باید نیروی بزرگ تری به آن وارد کنیم. علت را توضیح دهید. (اسفند ۹۰ - ریاضی)
- ۱۶ - در هر یک از دو مورد زیر، نیروی مرکزگرا کدام است؟
- گلوله ای را به فنری بسته و در سطح افقی بدون اصطکاک می چرخانیم. (اسفند ۸۷ - تجربی)
 - در حرکت سیاره ها به دور خورشید. (دی ۹۰ - تجربی)
 - الکترونی که به دور هسته می چرخد. (دی ۹۰ - ریاضی)
 - حرکت ماهواره به دور زمین. (دی ۹۰ - ریاضی)
 - در حرکت لباس هایی که در ماشین لباس شویی می چرخند. (دی ۹۰ - ریاضی)
 - مهره ای که بر روی یک صفحه ی افقی گردان همراه با صفحه می چرخد. (اسفند ۸۷ - تجربی)
 - حرکت خودرو در یک پیچ با شیب عرضی. (دی ماه ۸۷ - ریاضی)
 - در ورزش پرتاب چکش. (دی ماه ۸۷ - ریاضی)
- ۱۷ - جسمی بر روی یک سطح شیبدار با سرعت ثابت به طرف پایین سطح حرکت می کند.
- با رسم شکل، نیروهای وارد بر جسم را نشان دهید.
 - مشخص کنید واکنش هر یک از این نیروها به چه جسمی وارد می شود. (اسفند ۸۷ - تجربی)
- ۱۸ - چرا هنگامی که قایقران پارو می زند، قایق در آب حرکت می کند؟ (اسفند ۸۷ - ریاضی)
- ۱۹ - در حرکت دایره ای یکنواخت، برآیند نیروهای وارد بر جسم به چه سمتی است؟ چرا؟
- ۲۰ - مانند شکل، جسمی را با نیروی F به دیوار فشرده و ثابت نگه داشته ایم.
- نیروهای وارد بر جسم را رسم کنید.



b. با افزایش بزرگی نیروی F چه تغییری در نیروهای دیگر بوجود می آید؟ توضیح دهید. (دی ۸۴ - ریاضی)

c. واکنش نیروی وزن به چه جسمی وارد می شود؟ (دو بار)



۲۱- در شکل یک صفحه ی افقی (دیسک) با بسامد ثابتی حول محور OO' می چرخد. با استدلال برای دو

نقطه ی A و B :

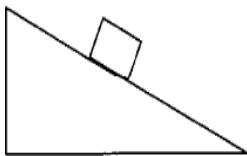
a. سرعت های زاویه ای را مقایسه کنید.

b. سرعت های خطی را مقایسه کنید. (اسفند ۸۹ - ریاضی)

۲۲- در مسابقه ی پرش بلند با موتورسیکلت، برای افزایش امنیت موتورسوار، در زیر مسیر حرکت، جعبه های مقوایی خالی می چینند . اگر

موتورسوار در حین مسابقه سقوط کند، نقش این جعبه های مقوایی را در جلوگیری از آسیب رسیدن به موتورسوار مورد بحث قرار

دهید. (اسفند ۸۷ - ریاضی)



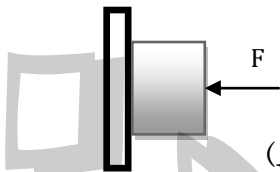
۲۳- مطابق شکل روبرو، جسمی بر روی سطح شیب داری به حال سکون قرار دارد.

a. نیروهای وارد بر این جسم را رسم کنید.

b. واکنش هر یک از این نیروها به چه جسمی وارد می شود؟ (دی ۹۰ - ریاضی)

۲۴- یک خودروی سواری و یک کامیون با سرعت یکسانی در حرکتند . نیروی لازم برای متوقف کردن کدام یک بیشتر است؟ چرا؟

(شهریور ۹۰ - تجربی)



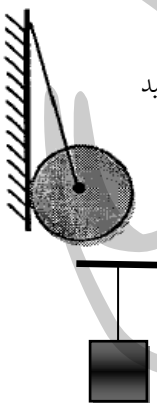
۲۵- مطابق شکل، جسمی را با نیروی F به دیواری فشرده و ثابت نگه داشته ایم.

a. نیروهای وارد بر جسم را نشان دهید.

b. با افزایش نیروی F ، کدام یک از نیروهای وارد بر جسم تغییر می کند؟ (دی ماه ۸۷ - تجربی) (دو بار)

۲۶- در حرکت دایره ای یکنواخت، اگر شعاع مسیر دایره ای ۲ برابر شود، بزرگی سرعت خطی و بزرگی شتاب چه تغییری می کند؟ (دی

ماه ۸۷ - ریاضی)



۲۷- مطابق شکل، یک کره توسط کابلی به دیوار بدون اصطکاکی آویزان است. نیروهای وارد بر کره را رسم کنید و بنویسید

که عکس العمل هر یک از این نیروها به چه جسمی وارد می شود؟ (شهریور ۹۰ - تجربی)

۲۸- مطابق شکل، جسمی را به نخ بسته و از سقف آویزان می کنیم.

a. با انتقال شکل به پاسخ نامه، نیروهای وارد بر جسم را نشان دهید.

b. معین کنید واکنش هر یک از این نیروها به چه جسمی وارد می شود؟ (دی ماه ۸۷ - تجربی)

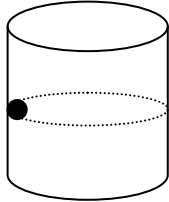
۲۹- به جسمی به جرم ۱ کیلوگرم نیروی ثابت F در راستای قائم به طرف بالا وارد می شود. در نتیجه جسم از حال سکون با شتاب ۵ متر بر

مجذور ثانیه به طرف بالا حرکت می کند.

a. مقدار F را محاسبه کنید.

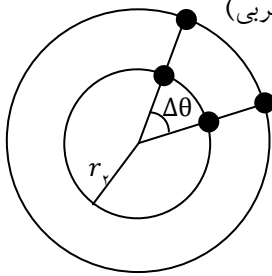
b. اگر پس از ۶ ثانیه نیروی F حذف شود، جسم از این به بعد، حداکثر تا چه ارتفاعی بالا می رود؟ (اسفند ۸۹ - تجربی)

۳۰- مطابق شکل یک جسم داخل استوانه ای قائم روی دایره ای افقی می چرخد. نیروهای وارد بر جسم را رسم کنید و نقش هر کدام از نیروها را بنویسید. (دی ماه ۸۹ - ریاضی)

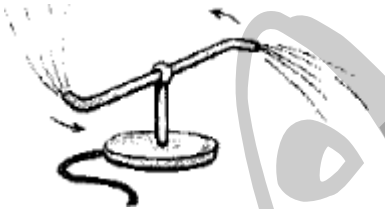


۳۱- مطابق شکل، دو جسم با جرم های مساوی روی دایره هایی با شعاع های $r_1 = 2r_2$ به صورت یکنواخت حرکت می کنند، به طوری که در مدت زمان های مساوی، جابجایی زاویه ای $(\Delta\theta)$ آنها با هم برابر است.

با استدلال، سرعت های خطی و نیروهای مرکز گرای آنها را با یکدیگر مقایسه کنید. (دی ماه ۸۳ - تجربی)



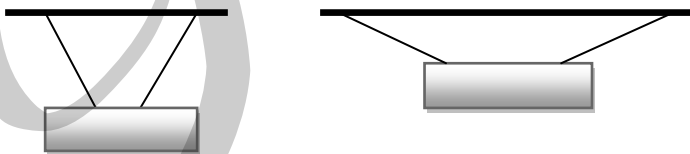
۳۲- مطابق شکل چرا وقتی آب از فواره خارج می شود، فواره می چرخد؟ پاسخ خود را بر مبنای کدام قانون ذکر کردید؟ (دی ۹۰ - تجربی)



۳۳- با انتقال شکل به پاسخ نامه، نیروهای وارد بر جسم را نشان دهید. معین کنید واکنش این نیروها به چه جسمی وارد می شود؟ (دی ۹۰ - تجربی)



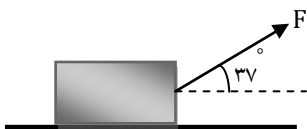
۳۴- جسمی را به دو شکل زیر می توانیم از دو نخ مشابه آویزان کنیم. کدام شکل برای اجسام سنگین مناسب تر است؟ توضیح دهید.



مسائل:

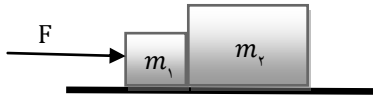
قوانین نیوتن

۳۵- در شکل جرم جسم ۵ کیلوگرم و ضریب اصطکاک جنبشی 0.5 است. اگر $F = 50N$ باشد، شتاب حرکت جسم را محاسبه کنید. (دی ماه ۸۹ - ریاضی)

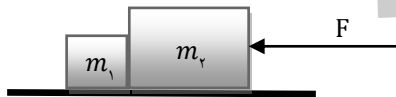


۳۶- مطابق شکل، بر دو جسم به جرم های $m_1 = 2Kg$ و $m_2 = 2Kg$ نیروی افقی F چنان اثر می کند که این دو جسم بر سطح بدون اصطکاک، با شتاب $\frac{4}{5} \frac{m}{s^2}$ به حرکت در می آیند. (اسفند ۸۷ - تجربی)

a. بزرگی نیروی F و نیروی تماسی ای که دو جسم بر یکدیگر وارد می کنند را حساب کنید.



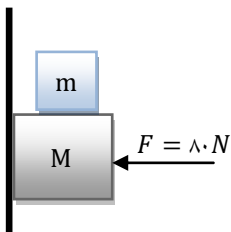
b. اگر نیروی F در راستای مخالف بر m_2 اثر کند، نیروی تماسی بین دو جسم چقدر می شود؟



۳۷- در شکل زیر، $M = 1Kg$ و توسط نیروی افقی F به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته شده است. جسمی به جرم m را روی جرم M قرار می دهیم. ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح جرم M و دیوار $0/2$ است. (دی ماه ۸۷ - ریاضی)

a. نیروهای وارد بر جرم M را رسم کنید.

b. بیشینه ی جرم m چقدر باشد تا جرم M در آستانه ی حرکت قرار گیرد.



۳۸- مطابق شکل دو جسم به جرم های $m_1 = 6Kg$ و $m_2 = 4Kg$ توسط نخ سبکی به هم بسته شده اند و روی سطح افقی با نیروی F کشیده می شوند. اگر نیروی کشش نخ 12 نیوتن و ضریب اصطکاک جنبشی هر دو جسم با سطح افقی $0/2$ باشد، شتاب حرکت دستگاه و نیروی F را بدست آورید. (دی ماه ۸۷ - تجربی)

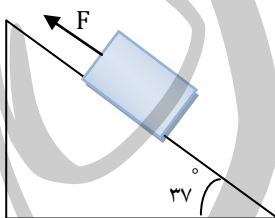


۳۹- جسمی به جرم 2 کیلوگرم را بر روی سطح شیب داری مطابق شکل، با نیروی F به طرف بالا می کشیم. اگر ضریب اصطکاک سطح

شیب دار $\frac{3}{4}$ و سرعت جسم ثابت باشد،

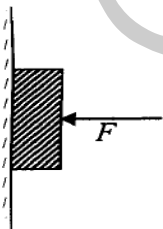
a. بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی را بدست آورید.

b. بزرگی نیروی F را بدست آورید. (دی ماه ۸۷ - تجربی)

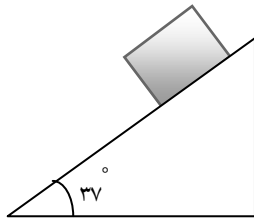


۴۰- در شکل مقابل، جسمی به جرم 2 کیلوگرم روی سطح قائمی با ضریب اصطکاک جنبشی $0/25$ با شتاب ثابت $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$

به طرف پایین می لغزد. مقدار نیروی افقی F را محاسبه کنید. (اسفند ۸۹ - ریاضی)



۴۱- مانند شکل روبرو، جسمی به جرم ۲ کیلوگرم روی سطح شیب داری با ضریب اصطکاک جنبشی μ_k از نقطه ی A رها می شود.

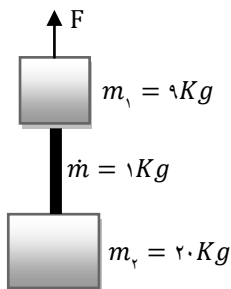


a. نیروهای وارد بر جسم را رسم کنید.

b. اگر ایم جسم با شتاب $\frac{2}{5} \frac{m}{s}$ به طرف پایین حرکت کند،

μ_k چقدر است؟ (دی ماه ۸۴ - ریاضی)

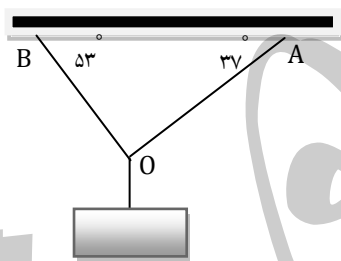
۴۲- در شکل داده شده، دستگاه در راستای قائم با شتاب ثابت $\frac{2}{5} \frac{m}{s}$ شروع به حرکت می کند.



c. بزرگی نیروی F چند نیوتن است؟

d. کشش طناب را در وسط طناب محاسبه کنید. (دی ماه ۸۴ - ریاضی)

۴۳- در شکل داده شده، یک تابلوی تبلیغاتی به وزن ۱۰۰ نیوتن به کمک دو طناب سبک OA و OB از سقف آویزان شده و در حال تعادل

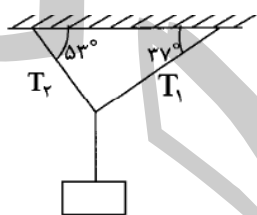


است.

a. نیروهای وارد بر نقطه ی O را رسم کنید.

b. کشش طناب های OA و OB را محاسبه کنید. (دی ماه ۸۳ - تجربی)

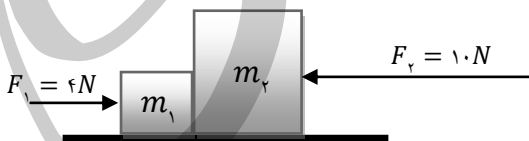
۴۴- مطابق شکل یک تابلوی تبلیغاتی به جرم ۲ کیلوگرم بوسیله ی دو طناب سبک آویزان و در حال تعادل



است. کشش نخ های T_1 و T_2 را حساب کنید. (دی ۹۰ - ریاضی)

۴۵- دو جسم با جرم های $m_1 = 1 kg$ و $m_2 = 2 kg$ مطابق شکل زیر روی سطح افقی بدون اصطکاکی قرار دارند و نیروهای F_1 و F_2

بر آنها اثر می کنند.

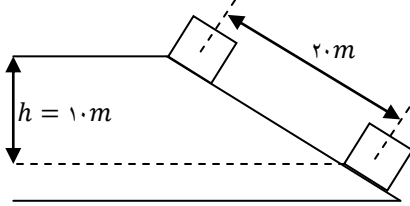


a. بزرگی و جهت شتاب هر یک از جسم ها را تعیین کنید.

b. بزرگی نیروی تماسی را که دو جسم بر یکدیگر وارد می کنند، محاسبه کنید.

c. نیروهای افقی وارد بر m_1 را رسم کنید.

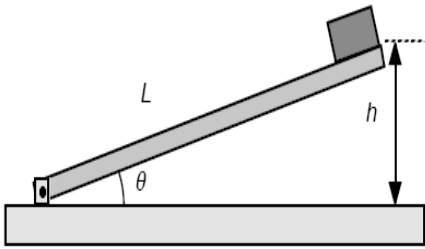
۴۶- بلوکی به جرم ۲ کیلوگرم، بر روی یک سطح شیبدار بدون اصطکاک مطابق شکل از حال سکون شروع به حرکت می کند.



a. برآیند نیروی وارد بر بلوک را حساب کنید.

b. سرعت بلوک وقتی به پایین سطح شیبدار می رسد چند $\frac{m}{s}$ است؟

۴۷- در بخش تحقیقی یک آزمایشگاه، دانش آموزی می خواهد ضریب اصطکاک بین یک مکعب فلزی و یک تخته چوب را اندازه گیری کند. طول تخته L است و از یک طرف به میز لولاشده است. وقتی طرف دیگر تخته را تا ارتفاع h بالا می برد، مطابق شکل، مکعب با یک تلنگر شروع به لغزیدن می کند. تحت این زاویه، مکعب طول تخته را در مدت t طی می کند.



a. ضریب اصطکاک ایستایی بین تخته و فلز را تعیین کنید.

b. آزمایش دیگری را طراحی کنید که به کمک آن بتوانیم ضریب اصطکاک جنبشی را تعیین کنیم.

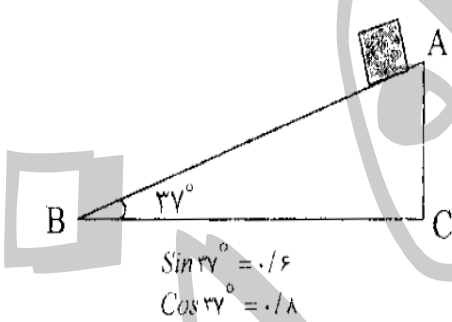
c. ضریب اصطکاک جنبشی را به کمک آزمایش قسمت b تعیین کنید. (تمام پاسخ ها باید بر حسب L, h, t, θ باشد).

۴۸- مانند شکل روبرو، جسمی به جرم ۲ کیلوگرم روی سطح شیبداری با ضریب اصطکاک جنبشی μ_k از نقطه A رها می شود.

a. نیروهای وارد بر جسم را رسم کنید.

b. اگر این جسم با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ به طرف پایین حرکت کند، μ_k چقدر است؟

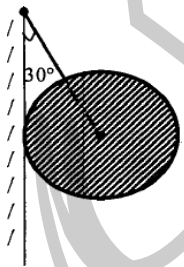
(دی ۸۴ - ریاضی)



$$\sin 37^\circ = 0.6$$

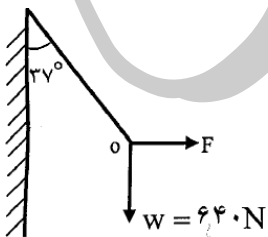
$$\cos 37^\circ = 0.8$$

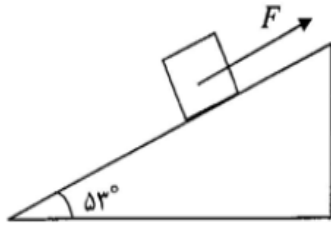
۴۹- در شکل مقابل کره ای به جرم ۳۰ کیلوگرم به وسیله ی یک کابل به دیوار قائم و بدون اصطکاک آویزان است. نیروی کشش کابل و واکنش دیوار را محاسبه کنید. (اسفند ۸۹ - ریاضی)



۵۰- در شکل مقابل، نیروی افقی F چند نیوتن باشد تا برآیند نیروهای وارد بر نقطه O صفر شود؟ (شهریور)

(۹۰ - ریاضی)



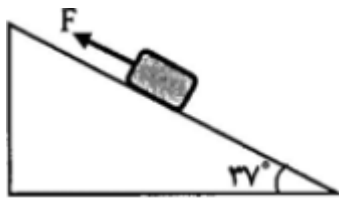


۵۱- مطابق شکل، جسمی به جرم ۲ کیلوگرم بر روی سطح شیب‌داری توسط نیروی $F = 25N$ به طرف بالای سطح شیب‌دار کشیده می‌شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح $0/5$ باشد،

a. بزرگی نیروی اصطکاک چند نیوتن است؟

b. بزرگی شتاب حرکت جسم چقدر است؟

c. بزرگی نیروی F چقدر باشد که جسم با سرعت ثابت به طرف بالا کشیده شود؟ (اسفند ۹۰ - ریاضی)



۵۲- جسمی به جرم ۲ کیلوگرم را بر روی سطح شیب‌داری مطابق شکل، با نیروی F به طرف بالا می‌کشیم. اگر ضریب اصطکاک سطح شیب‌دار $3/4$ و سرعت جسم ثابت باشد،

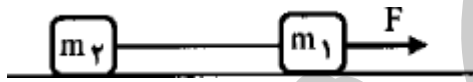
a. بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی جسم را بدست آورید.

b. بزرگی نیروی F را محاسبه کنید. (اسفند ۹۰ - تجربی)

۵۳- جسمی بر روی یک سطح شیب‌دار به زاویه 37° درجه و ضریب اصطکاک جنبشی $0/5$ پایین می‌آید.

a. شتاب حرکت جسم را حساب کنید.

b. ضریب اصطکاک چقدر باشد تا شتاب حرکت صفر گردد؟ (شهریور ۹۰ - تجربی)



۵۴- مطابق شکل دو جسم به جرم های $m_1 = 5Kg$ و $m_2 = 3Kg$ توسط نخ سبکی

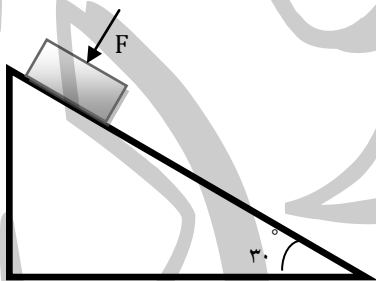
به هم بسته شده و روی سطح افقی با نیروی F کشیده می‌شوند. اگر نیروی کشش

نخ ۱۸ نیوتن و ضریب اصطکاک جنبشی هر دو جسم با سطح افقی $0/2$ باشد، شتاب حرکت دستگاه و نیروی F را بدست آورید. (دی ۹۰ - تجربی)

- تجربی)

۵۵- مطابق شکل جسمی به جرم ۴ کیلوگرم، روی یک سطح شیب‌دار قرار دارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح شیب‌دار $0/4$

باشد، حداقل نیروی F که به ازای آن جسم روی سطح ساکن می‌ماند، چقدر است؟ (دی ماه ۸۷ - ریاضی)



تکانه

۵۶- شخصی به جرم ۶۰ کیلوگرم از یک بلندی روی یک تشک سقوط می‌کند. اگر سرعت او هنگام رسیدن به تشک $10 \frac{m}{s}$ باشد و $0/2$ ثانیه

بعد متوقف شود، نیروی متوسطی که تشک بر شخص وارد می‌کند را محاسبه کنید. جهت این نیرو به کدام طرف است؟ (دی ماه ۸۹ -

ریاضی)

۵۷- کودکی بر روی سورتمه ای از یک تپه به طرف پایین با سرعت $20 \frac{m}{s}$ سر می‌خورد. مجموع جرم کودک و سورتمه ۱۰۰ کیلوگرم

است. اندازه حرکت کودک و سورتمه چقدر است؟

۵۸- یک بادکنک پر از هوای فشرده، محتوی ۲ گرم هواست. پس از باز شدن دهانه ی بادکنک، هوای درون آن با سرعت $4 \frac{m}{s}$ در مدت $2/5$ ثانیه به طور کامل خارج می شود. بزرگی نیروی متوسطی که در این مدت در اثر خروج هوا به بادکنک وارد می شود چقدر است؟ (دی ۸۷ - ریاضی)

حرکت دایره ای

۵۹- قرص چرخانی روی یک سطح افقی در هر دقیقه ۱۲۰ دور می چرخد. سرعت خطی و سرعت زاویه ای نقطه ای واقع بر قرص که تا مرکز $0/5$ متر فاصله دارد، چه اندازه است؟ (اسفند ۸۷ - تجربی)

۶۰- جسمی به جرم $0/1$ کیلوگرم را به نخ به طول $0/2$ متر بسته و در سطح افقی بدون اصطکاک می چرخانی. م. اگر بسامد حرکت جسم ۵ هرتز باشد، نیروی کشش نخ را بدست آورید. (دی ماه ۸۷ - تجربی)

۶۱- یک خودرو در یک پیچ افقی با ضریب اصطکاک ایستایی $0/8 = \mu_s$ می تواند حداکثر با سرعت $20 \frac{m}{s}$ بدون لغزش جانبی دور بزند.

a. شعاع پیچ چند متر است؟

b. اگر جرم خودرو یک تن باشد، نیروی مرکزگرای وارد بر خودرو چند نیوتن است؟ (دی ماه ۸۴ - ریاضی)

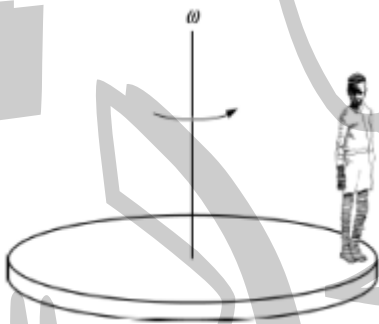
۶۲- نشان دهید در حرکت دایره ای، رابطه ی $v = r\omega$ بین سرعت خطی (v) و سرعت زاویه ای (ω) برقرار است. رسم شکل الزامی است. (اسفند ۸۷ - ریاضی)

۶۳- مهره ای به جرم ۱۰۰ گرم روی یک صفحه ی گردان با بسامد ۵ دور در هر ثانیه می چرخد. فاصله ی مهره از مرکز صفحه ۲۰ سانتی متر است.

a. بزرگی سرعت خطی مهره را حساب کنید.

b. نیروی مرکزگرای وارد بر مهره چند نیوتن است؟ (اسفند ۹۰ - ریاضی)

۶۴- کودکی مطابق شکل بر روی یک دیسک گردان ایستاده است. بیشینه ی سرعت زاویه ای دیسک را طوری بدست آورید که کودک بر روی آن نلغزد. (پارامتری)



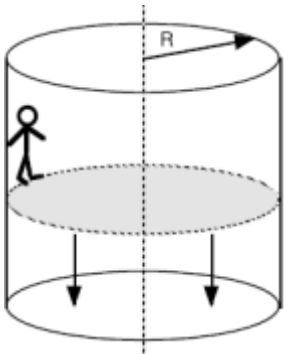
۶۵- یک اتومبیل و سرنشینانش که مجموعاً ۱۲۰۰ کیلوگرم جرم دارد در جاده ای مسطح که دارای پیچی به شعاع ۵۰ متر است، در حال حرکت است.

a. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین لاستیک و جاده $0/95$ باشد، بیشترین سرعتی که اتومبیل سر پیچ می تواند داشته باشد تا از مسیر خارج نشود، چقدر است؟

b. وقتی هوا بارانی است، اتومبیل باید سرعت خود را کم کند و با سرعت $19/1$ متر بر ثانیه حرکت کند تا نلغزد. ضریب اصطکاک بین لاستیک و جاده را در این حالت حساب کنید.

c. مهندسان می خواهند برای امنیت بیشتر جاده به آن شیب عرضی بدهند. برای این منظور لبه ی جاده را چند متر از سطح افق

باید بالاتر ببرند تا اتومبیل بدون کمک اصطکاک بتواند با سرعت $19/1$ متر بر ثانیه از آن عبور کند؟



۶۶- در یک شهر بازی یک استوانه ی چرخان با سطح داخلی زبر وجود دارد. در ابتدا مطابق شکل زیر پای

افراد یک سقف وجود دارد. وقتی استوانه به سرعت مناسبی می رسد، سقف یک مرتبه به طرف پایین حرکت می کند. جرم شخص 50 کیلوگرم و شعاع استوانه 5 متر است و استوانه در هر ثانیه $0/318$ دور می چرخد و ضریب اصطکاک ایستایی بین شخص و دیواره $0/6$ است.

a. نمودار جسم - آزاد شخص را وقتی که سقف پایین رفته است رسم کنید.

b. نیروی مرکز گرای وارد بر شخص را بدست آورید و بیان کنید این نیرو از کجا بوجود آمده

است؟

c. نیروی رو به بالا که از سقوط شخص جلوگیری می کند را بدست آورده و بیان کنید منشأ این نیرو چیست؟

d. آیا با همان سرعت، شخصی به جرم دو برابر نیز می تواند سوار بر استوانه باشد؟ توضیح دهید.

۶۷- مکان زاویه ای ذره ای که روی مسیر دایره ای حرکت می کند، با رابطه ی $\theta = t^2 + 2t$ بیان شده است.

a. سرعت زاویه ای متوسط این ذره را بین لحظه های $t_1 = 1s$ و $t_2 = 3s$ به دست آورید.

b. سرعت زاویه ای این ذره در لحظه ی $t = 2s$ چقدر است؟ (دی ماه ۸۷ - ریاضی)

۶۸- یک خودرو در یک پیچ افقی با ضریب اصطکاک ایستایی $\mu_s = 0/8$ می تواند حداکثر با سرعت 20 متر بر ثانیه بدون لغزش جانبی

دور بزند.

a. شعاع پیچ چند متر است.

b. اگر جرم خودرو 1 تن باشد، نیروی مرکز گرای وارد بر خودرو چند نیوتن است. (دی ۸۴ - ریاضی)

۶۹- جسمی به جرم 100 گرم روی یک سطح افقی بدون اصطکاک به نخ به طول 20 سانتی متر بسته شده و حرکت دایره ای یکنواخت

انجام می دهد. اگر بسامد چرخش جسم برابر $\frac{2}{\pi}$ باشد، بزرگی نیروی کشش نخ چند نیوتن است؟ (شهریور ۹۰ - ریاضی)

۷۰- زاویه ی شیب عرضی جاده ای 30 درجه و شعاع پیچ آن $10\sqrt{3}$ متر است.

a. بیشینه ی سرعت یک خودرو را برای آنکه بتواند این پیچ را بدون واژگون شدن دور بزند، محاسبه کنید.

b. اگر جرم خودرو 1500 کیلوگرم باشد، بزرگی نیروی مرکز گرای وارد بر آن چند نیوتن است؟ (دی ۹۰ - ریاضی)

۷۱- طول عقربه ی ثانیه شمار یک ساعت دیواری 14 سانتی متر است. سرعت خطی نوک این عقربه را حساب کنید. (شهریور ۹۰ - تجربی)

۷۲- طول عقربه ی دقیقه شمار یک ساعت، $7/2$ سانتی متر است. سرعت خطی نوک آن چند $\frac{cm}{s}$ است؟ (اسفند ۸۹ - تجربی)

۷۳- اتومبیلی به جرم $0/6$ تن در پیچ جاده ای به شعاع 125 متر با سرعت ثابت $25\frac{m}{s}$ در حرکت است. شتاب مرکز گرا و نیروی مرکز گرای

وارد بر اتومبیل را حساب کنید. (اسفند ۹۰ - تجربی)

۷۴- پره های یک بالگرد در هر دقیقه 900 دور می چرخد. دوره و بسامد پره ها را حساب کنید. (دی ۹۰ - تجربی)