

**الف) مفاهیم فیزیکی زیر را تعریف کنید .**

- (۱) قانون اول نیوتن: (۹۰/۴/۲ ریاضی-۸۹/۱۰/۱۵-۸۹/۱۲/۱۰-۸۹/۱۲/۱۰ تجربی)
- (۲) قانون سوم نیوتن: (۸۳/۱۲/۹ تجربی-۸۹/۱۰/۱۵ ریاضی)
- (۳) تکانه: (۸۴/۱۰/۱۴ ریاضی - ۸۲/۱۰/۲۱ - ۹۰/۴/۲ تجربی)
- (۴) قانون دوم بر اساس مفهوم تکانه: (۸۷/۱۲/۵ تجربی)
- (۵) حرکت دایره ای یکنواخت: (۸۷/۱۲/۵ ریاضی)
- (۶) سرعت زاویه ای متوسط: (۸۷/۱۰/۲۶-۸۴/۱۰/۱۴ ریاضی)
- (۷) دوره (در حرکت دایره ای): (۹۰/۶/۱۶ تجربی)

**ب) جاهای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید .**

- (۱) اگر بر جسمی نیرو وارد نشود، آن جسم یا ساکن می ماند یا به حرکت یکنواخت خود روی خط راست ادامه می دهد. (درست-نادرست) (۸۹/۱۰/۱۵ ریاضی)
- (۲) نیروهای کنش و واکنش همواره هم اندازه ، هم راستا و در دو سوی مخالف یکدیگرند و هم دیگر را (خنثی می کنند - خنثی نمی کنند) (۸۷/۱۰/۲۶ ریاضی)
- (۳) نیروهای کنش و واکنش ، نیروهای مساوی و در خلاف جهت هم هستند و برآیند آن ها صفر است. (درست-نادرست) (۹۰/۴/۲ ریاضی)
- (۴) نیرویی که خدمتگذار به دسته ی زمین شوی وارد می کند ، بیش تر از نیرویی است که دسته ی زمین شوی به خدمتگذار وارد می کند. (۹۰/۶/۱۶ ریاضی)
- (۵) نیرویی که باعث حرکت رو به جلوی ما روی سطح زمین می شود نیروی اصطکاک (جنبشی - ایستایی) است . (۸۴/۱۰/۱۴-۹۰/۶/۱۶ ریاضی)
- (۶) چنانچه جسمی روی خط راستی در حرکت باشد و نیرویی در خلاف جهت سرعت بر آن اعمال شود ، حرکت جسم (تندشونده ، کندشونده) خواهد شد. (۹۰/۶/۱۶ ریاضی)
- (۷) تکانه ی یک جسم، حاصل ضرب جرم جسم در سرعت است. (درست-نادرست) (۸۹/۱۲/۱۰ ریاضی)
- (۸) بردارهای (سرعت و نیرو- سرعت و تکانه) همواره هم جهت هستند (۹۰/۴/۲ ریاضی)
- (۹) بردار تکانه همواره بر مسیر حرکت (مماس ، عمود) است. (۸۹/۱۲/۱۰ ریاضی)
- (۱۰) آهنگ تغییر تکانه ی یک جسم نسبت به زمان ، برابر ..... است . (۸۳/۱۲/۹ تجربی)
- (۱۱) آهنگ تغییر تکانه ی یک جسم نسبت به زمان ، برابر با برآیند نیروهای وارد بر جسم است. (درست-نادرست) (۹۰/۴/۲ ریاضی)
- (۱۲) به طور کلی برای جسمی که روی مسیر خمیده حرکت می کند بردارهای سرعت و نیرو ..... (۸۳/۱۰/۲۱ تجربی)
- (۱۳) اگر برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد، آهنگ تغییر تکانه ی آن (ثابت-صفر) است . (۸۹/۱۰/۱۵ تجربی)

- ۱۴) در یک طناب کشیده ، اگر جرم طناب ناچیز باشد ، نیروی کش طناب در نقطه های مختلف آن (متفاوت-یکسان) است. (۸۷/۱۲/۵ ریاضی)
- ۱۵) زمانی که طول می کشد تا ذره روی مسیر دایره ای یک دور کامل طی کند (بسامد-دوره) نام دارد. (۹۰/۴/۲ تجربی)
- ۱۶) در حرکت دایره ای یکنواخت ، جهت برآیند نیروهای وارد بر جسم ..... است . (۸۳/۱۲/۹ تجربی)
- ۱۷) در حرکت دایره ای یکنواخت ، برآیند نیروهای وارد بر جسم (مماس بر مسیر-در راستای شعاع) است . (۸۳/۱۲/۹ تجربی)
- ۱۸) در حرکت دایره ای ، شتاب مرکز گرا به دلیل تغییر (بزرگی سرعت-جهت سرعت) به وجود می آید. (۸۹/۱۰/۱۵ ریاضی)
- ۱۹) در حرکت دایره ای یکنواخت ، زاویه ی بین سرعت و شتاب ..... درجه است (۸۷/۱۲/۵ تجربی)
- ۲۰) در حرکت خودرو در یک پیچ با شیب عرضی ..... نیروی مرکز گرا است . (مؤلفه ای از نیروی وزن- مؤلفه ای از نیروی عمودی سطح) (۸۴/۱۰/۱۴ ریاضی)

### پ) در هر یک از مواردهای زیر ، نیروی مرکز گرا را مشخص کنید .

- ۱) حرکت الکترون به دور هسته (۸۳/۱۲/۹ تجربی)
- ۲) گردش سیاره ها به دور خورشید (۸۳/۱۲/۹ - ۹۰/۴/۲ تجربی)
- ۳) گلوله ای را به فنری بسته و در سطح افقی بدون اصطکاکش بچرخانیم. (۸۷/۱۲/۵ تجربی)
- ۴) مهره ای که بر روی یک صفحه ی افقی گردان همراه با صفحه می چرخد . (۸۷/۱۲/۵ - ۸۹/۱۰/۱۵ تجربی)
- ۵) در حرکت لباس هایی که در ماشین لباسشویی می چرخند. (۹۰/۴/۲ تجربی)
- ۶) چه نیرویی سبب حرکت دایره ای ماهواره به دور زمین می شود؟ این نیرو چگونه تأمین می شود؟ (۹۰/۴/۱۴ ریاضی)
- ۷) موتور سواری که بر روی سطح داخلی یک دیوار استوانه ای قائم(دیوار مرگ) می چرخد. (۸۹/۱۰/۱۵ تجربی)

### ت) پاسخ دهید.

- ۱) نقش تشک را در جلوگیری از آسیب دیدن ورزشکاری که روی آن سقوط می کند توضیح دهید . (۸۷/۱۰/۲۵ تجربی)
- ۲) در مسابقه ی پرش بلند با موتور سیکلت ، برای افزایش امنیت موتور سوار ، در زیر مسیر حرکت ، جعبه های مقوایی خالی می چینند . اگر موتور در حین مسابقه سقوط کند نقش جعبه های خالی مقوایی را در جلوگیری از آسیب رسیدن به موتور سوار ، مورد بحث و بررسی قرار دهید. (۸۷/۱۲/۵ ریاضی)

۳) چرا هنگام برخورد توپ فوتبال به سر بازیکن به او صدمه ای وارد نمی شود ، اما اگر جسم سختی با همان جرم و همان سرعت به سر او برخورد کند صدمه می بیند؟ پاسخ

(۹۰/۴/۲ ریاضی)

$$\vec{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t} \text{ بنویسید}$$

(۹۰/۴/۱۴ ریاضی)

۴) چرا افتادن از یک بلندی روی توده علف ، به خطرناکی افتادن روی سطح زمین سخت نیست ؟

(۹۰/۴/۱۴ تجربی)

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

۶) دو قطعه 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.

(۸۹/۱۲/۱۰ تجربی)

### ث) سوالات قانون سوم نیوتن:

(۸۷/۱۰/۲۵ تجربی)

۱) بر اساس قانون سوم نیوتن ، حرکت شناگر را در آب توجیه کنید .

(۸۹/۱۰/۱۵ تجربی)

۲) بر اساس قانون سوم نیوتن ، چگونه حرکت موشک را در فضا توضیح دهید .

(۸۷/۱۲/۵ ریاضی)

۳) چرا هنگامی که قایقران پارو می زند ، قایق در آب حرکت می کند ؟

(۸۹/۱۲/۱۰ ریاضی)

۴) چرا با پای خود به دیوار ضربه می زنید، پای شما درد می گیرد؟

(۸۹/۱۲/۱۰-۹۰/۴/۱۴ ریاضی)-(۹۰/۴/۱۴ تجربی)

۵) چرا چمدان را از زمین بلند می کنید، دست شما به طرف پایین کشیده می شود؟

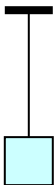
(۹۰/۴/۲ ریاضی)

۶) نقش کمر بند ایمنی را به هنگام ترمز ناگهانی اتومبیل توضیح دهید؟

### ج) مسائل

(۸۷/۱۰/۲۵ تجربی)

۱) مطابق شکل جسمی را به نخی بسته و از سقف آویزان می کنیم .



الف) نیروهای وارد بر جسم را مشخص کنید .

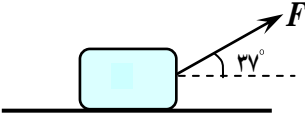
ب) معین کنید واکنش هر یک از نیروها بر چه جسمی وارد می شود .

(۱۴/۱۰/۸۴ ریاضی)

۲) در شکل، جسمی به جرم  $m = 5 \text{ kg}$  و ضریب اصطکاک جنبشی  $\mu_k = 0.5$  است. اگر  $F = 50 \text{ N}$  باشد، شتاب

$$\cos 37^\circ = 0.8, \sin 37^\circ = 0.6$$

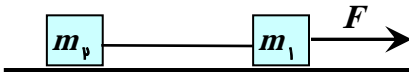
حرکت جسم را محاسبه کنید.



۳) مطابق شکل، دو جسم به جرم های  $m_1 = 6 \text{ kg}$ ،  $m_2 = 4 \text{ kg}$  توسط نخ سبکی بسته شده و روی سطح افقی با نیروی  $F$  کشیده می شوند. اگر نیروی نخ

(۲۵/۱۰/۸۷ تجربی)

۱۲ نیوتن و ضریب اصطکاک جنبشی هر دو جسم با سطح افقی  $0.2$  باشد شتاب حرکت دستگاه و نیروی  $F$  را به دست آورید.



۴) مطابق شکل، بر دو جسم به جرم های  $m_1 = 2 \text{ kg}$ ،  $m_2 = 3 \text{ kg}$  نیروی افقی  $F$  چنان اثر می کند که این دو جسم بر سطح بدون اصطکاک با شتاب ثابت

(۵/۱۲/۸۷ تجربی)

$\frac{4}{5} \frac{m}{s^2}$  به حرکت در می آیند



الف) بزرگی نیروی  $F$  و نیروی تماسی که دو جسم بر یکدیگر وارد می کنند را حساب کنید.

ب) اگر نیروی  $F$  در راستای مخالف بر  $m_2$  اثر کند نیروی تماس بین دو جسم چقدر است؟

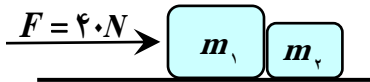


(۲/۱۴/۹۰ تجربی)

۵) مطابق شکل، دو جسم  $m_1 = 3 \text{ kg}$ ،  $m_2 = 2 \text{ kg}$  تحت تأثیر نیروی افقی  $F$  بر روی سطح افقی به

ضریب اصطکاک جنبشی  $0.2$  به حرکت در می آیند.

شتاب ثابت حرکت و نیروی تماسی بین دو جسم را حساب کنید.



(۸۷)

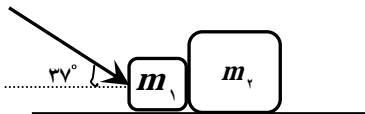
$$m_2 = 2 \text{ kg}, m_1 = 10 \text{ kg}, \mu_k = 0.25, \mu_s = 0.5$$

۶) مطابق شکل، مطلوب است:

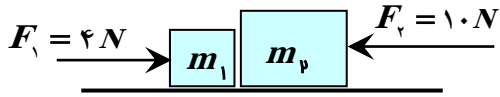
$$F = 250 \text{ N}$$

الف) شتاب حرکت دستگاه

ب) نیرویی که از طرف  $m_1$  به  $m_2$  وارد می شود.



۷) دو جسم با جرم های  $m_1 = 1\text{ kg}$ ،  $m_2 = 2\text{ kg}$  مطابق شکل زیر روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارند و نیروهای  $F_1$ ،  $F_2$  اثر می کند (۸۷/۱۲/۵) (یاضی)  
**الف)** بزرگی و جهت شتاب هر یک از جسم را تعیین کنید .



**ب)** بزرگی نیروهای تماس را که دو جسم بر یکدیگر وارد می کنند ، محاسبه کنید .  
**ج)** نیروهای افقی وارد بر  $m_2$  را رسم کنید .

۸) جسمی بر روی یک سطح شیبدار با سرعت ثابت به طرف پایین سطح حرکت می کند . (۸۷/۱۲/۵ - ۹۰/۴/۲ تمبری)

**الف:** با رسم شکل نیروهای وارد بر جسم را نشان دهید .

**ب:** مشخص کنید واکنش هر یک از این نیروها بر چه جسمی وارد می شود .

۹) جسمی بر روی یک سطح شیبداری به زاویه ی شیب  $37^\circ$  با شتاب ثابت  $\frac{2}{5}g$  به طرف پایین سطح حرکت می کند . (۸۹/۱۰/۱۵ تمبری)

$\cos 37 = 0.8$  ,  $\sin 37 = 0.6$

با رسم شکل نیروهای وارد بر جسم را نشان داده و ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح را حساب کنید.

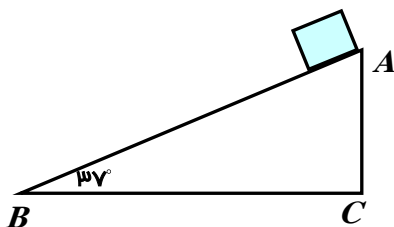
۱۰) جسمی بر روی یک سطح شیبداری به زاویه ی شیب  $37^\circ$  ضریب اصطکاک جنبشی  $0.5$  پایین می آید .  $\cos 37 = 0.8$  ,  $\sin 37 = 0.6$  (۹۰/۴/۱۴ تمبری)

**الف)** شتاب حرکت جسم را حساب کنید.

**ب)** ضریب اصطکاک جنبشی چقدر باشد تا شتاب حرکت صفر گردد؟

(۸۴/۱۰/۱۴) (یاضی)

۱۱) مانند شکل روبه رو ، جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  روی سطح شیب داری با ضریب اصطکاک جنبشی  $\mu_k$  از نقطه ی A رها می شود



$\cos 37 = 0.8$

$\sin 37 = 0.6$

**الف)** نیروهای وارد بر جسم را رسم کنید .

**ب)** اگر این جسم با شتاب  $\frac{2}{5}g$  به طرف پایین حرکت کند  $\mu_k$  چقدر است ؟

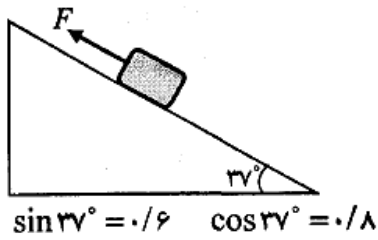
(۸۷/۱۰/۲۵) تیرگی)

۱۲) جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  را بر روی سطح شیب داری مطابق شکل ، با نیروی  $\vec{F}$  به طرف بالا می کشیم

اگر ضریب اصطکاک سطح شیب دار  $\frac{3}{4}$  و سرعت جسم ثابت باشد .

الف) بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی را به دست آورید .

ب) بزرگی نیروی  $F$  را محاسبه کنید .



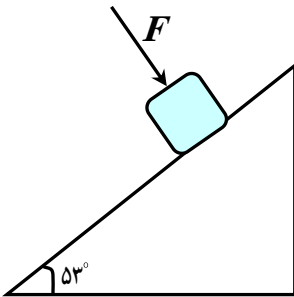
(۹۰/۱۴/۲) ریاضی)

۱۳) در شکل مقابل ، ضریب اصطکاک ایستایی  $0.25$  و راستای نیروی  $\vec{F}$  عمود بر سطح شیب دار است. اگر جرم جسم  $5 \text{ kg}$  باشد.

$\cos 53^\circ = 0.6, \sin 53^\circ = 0.8$

الف) حداقل نیروی  $\vec{F}$  چه قدر باشد تا جسم روی سطح شیب دار ساکن بماند؟

ب) اگر مقدار نیروی  $\vec{F}$  بیشتر شود چه تأثیری بر مقدار نیروی اصطکاک دارد؟



(۸۹/۱۰/۱۵-۸۳/۱۰/۲۵-ریاضی) ۸۴/۱۰/۱۴)

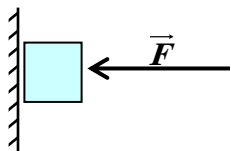
۱۴) مانند شکل ، جسمی را با نیروی  $\vec{F}$  به دیوار فشرده و ثابت نگه داشته ایم .

الف) نیروهای وارد بر جسم را رسم کنید .

ب) با افزایش بزرگی نیروی  $\vec{F}$  چه تغییری در نیروی دیگری به وجود می آید؟ توضیح دهید .

پ) با افزایش بزرگی نیروی  $\vec{F}$  کدام نیروها ثابت می مانند؟ توضیح دهید.

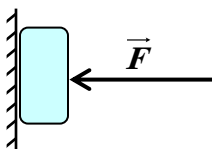
ت) واکنش نیروی وزن بر چه جسمی وارد می شود؟



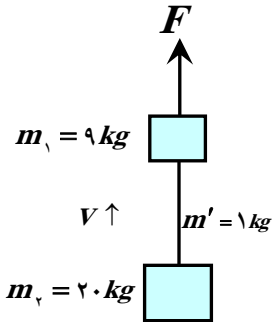
(۸۹/۱۲/۱۰) ریاضی)

۱۵) در شکل مقابل، جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  روی سطح قائمی با ضریب اصطکاک جنبشی  $0.25$

با شتاب  $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$  به طرف پایین می لغزد. مقدار نیروی  $\vec{F}$  را محاسبه کنید.



(۱۴/۱۰/۱۴) (یاضی)



۱۶) در شکل رو به رو دستگاه در راستای قائم (محور  $y$ ها) با شتاب ثابت  $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$  شروع به حرکت می کند .

الف) بزرگی نیروی  $F$  چند نیوتن است ؟

ب) کشش طناب را در وسط طناب محاسبه کنید .

(۹/۱۲/۸۳-۱۵/۱۰/۸۹) (تجربی)

۱۷) به جسمی به جرم  $100 \text{ kg}$  نیروی ثابت  $\vec{F}$  در راستای قائم به طرف بالا وارد می شود در نتیجه

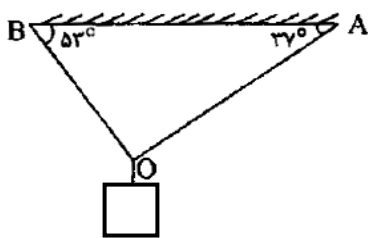
جسم از حال سکون با شتاب  $5 \frac{m}{s^2}$  به طرف بالا حرکت می کند .

الف) با رسم شکل نیروهای وارد بر جسم را رسم نموده و مقدار نیروی  $F$  را محاسبه کنید .

ب) اگر ضمن حرکت نیروی  $\vec{F}$  حذف شود شتاب حرکت جسم چقدر می شود .

پ) اگر پس از  $6 \text{ s}$  نیروی  $\vec{F}$  حذف شود ، جسم از این لحظه به بعد ، حداکثر تا چه ارتفاعی بالا می رود؟

۱۸) در شکل رو به رو یک تابلو تبلیغاتی به وزن  $100$  نیوتن به کمک دو طناب سبک  $OA$  و  $OB$  از سقف آویزان شده و در حال تعادل است . (۱۱/۱۰/۸۳-۲/۴/۹۰) (تجربی)

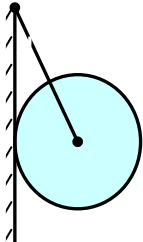


$$\cos 37^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \sin 37^\circ = 0.6$$

الف) نیروهای وارد بر نقطه  $O$  را رسم کنید .

ب) کشش طناب  $OA$  و  $OB$  را محاسبه کنید .  $1/5$  نمره

(۱۴/۶/۹۰) (تجربی)

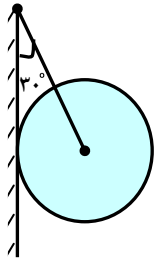


۱۹) در شکل رو به رو ، یک کره به وسیله ی یک کابل به دیوار قائم

و بدون اصطکاک آویزان است. نیروهای وارد بر کره را رسم کنید و

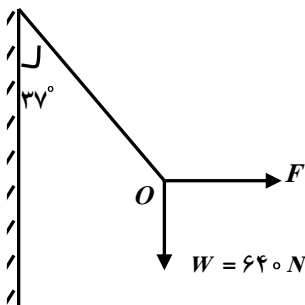
بنویسید که عکس العمل یکی از این نیروها بر چه جسمی وارد می شود؟.

(۲۰) (۸۹/۱۲/۱۰) ریاضی)



(۲۰) در شکل رو به رو جسمی به جرم  $30 \text{ kg}$  به وسیله ی یک کابل به دیوار قائم و بدون اصطکاک آویزان است. نیروی کشش کابل و واکنش دیوار را محاسبه کنید.

(۲۱) (۹۰/۴/۱۴) ریاضی)

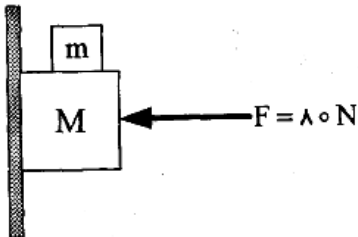


(۲۱) در شکل مقابل نیروی افقی  $F$  چند نیوتن باشد تا

برآیند نیروهای وارد بر نقطه ی  $O$  صفر شود؟

(۲۲) در شکل مقابل  $M = 1 \text{ kg}$  است 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 جرم  $M$  و دیوار  $0/2$  است

(۸۷/۱۰/۲۴) ریاضی)



(الف) نیروهای وارد بر جرم  $M$  را رسم کنید.

(ب) بیشینه ی جرم  $m$  چقدر باشد تا جرم  $M$  در آستانه ی حرکت قرار گیرد. ۱/۲۵ نمره

(۲۳) یک بادکنک پر از هوای فشرده، محتوی  $2 \text{ g}$  هواست. پس از باز شدن دهانه ی بادکنک، هوای درون آن با سرعت  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در مدت  $2/5$  ثانیه به طور کامل خارج

(۸۷/۱۰/۲۴) تجربی)

می شود بزرگی نیروی متوسطی که در این مدت در اثر خروج هوا بر بادکنک وارد می شود، چقدر است؟

(۲۴) شخصی به جرم  $60 \text{ kg}$  از یک بلندی روی یک تشک سقوط می کند توضیح دهید. اگر سرعت او هنگام رسیدن به تشک  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد و  $0/2$  ثانیه بعد متوقف شود،

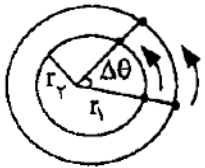
(۸۹/۱۰/۱۵) ریاضی)

نیروی متوسطی که تشک بر شخص وارد می کند را محاسبه کنید و جهت این نیرو به کدام طرف است؟



**(۲۵)** نشان دهید در حرکت دایره ای ، رابطه ی  $V = r\omega$  ، بین سرعت خطی  $V$  و سرعت زاویه ای  $\omega$  برقرار است . شعاع مسیر دایره ای حرکت است . رسم شکل الزامی است .  
(۸۷/۱۲/۵) (ریاضی)

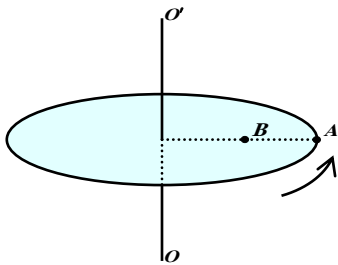
**(۲۶)** مطابق شکل ، در جسم با جرم های مساوی روی دایره هایی با شعاع های  $r_2 = 2r_1$  به صورت یکنواخت حرکت می کنند به طوری که در مدت زمان های مساوی جابه جایی زاویه ای  $\Delta\theta$  آنها برابر است . با استدلال ، سرعت های خطی و نیروهای مرکز گرای آنها را با یکدیگر مقایسه کنید .  
(۸۳/۱۰/۲۱) (تجربی)



(۸۹/۱۲/۱۰) (ریاضی)

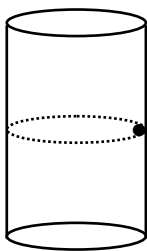
**(۲۷)** در شکل ، یک صفحه افقی (دیسک) با بسامد ثابتی حول محور  $OO'$  می چرخد . با استدلال برای دو نقطه  $A, B$  :

- الف)** سرعت های زاویه ای را مقایسه کنید .  
**ب)** سرعت های خطی را مقایسه کنید .



(۸۹/۱۰/۱۵) (ریاضی)

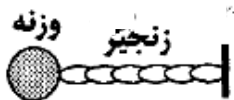
**(۲۸)** مطابق شکل یک جسم داخل استوانه ای قائم روی دایره ای افقی می چرخد: نیروهای وارد بر جسم را رسم کنید و نقش هر کدام از نیروها را بنویسید.



**(۲۹-الف)** در ورزش پرتاب چکش ، ورزشکار دسته ی وسیله ای به نام چکش (شامل : وزنه ، زنجیر و دسته) را در دست می گیرد و آن را در یک سطح تقریباً افقی می چرخاند . در این مورد ، چه نیرویی ، مرکز گرا است ؟

(۸۷/۱۰/۲۶) (ریاضی)

- ب)** در حرکت دایره ای یکنواخت ، کدام یک از کمیت های زیر ثابت است ؟ توضیح دهید .  
(۱) سرعت زاویه ای (۲) سرعت خطی (۳) شتاب (۴) نیرو



(۸۷/۱۰/۲۵) (تجربی)

**(۳۰)** چرا در حرکت دایره ای یکنواخت ، شتاب وجود دارد ؟

**(۳۱)** معادله ی مکان زاویه ای که بر مسیر دایره ای حرکت می کند در SI به صورت  $\theta = 3t^2 - 6t + 2$  است . سرعت زاویه ای متوسط ذره را در بازه زمانی  $t_1 = 1s, t_2 = 3s$  به دست آورید .  
(تجربی) ۸۷/۱۰/۲۵

**(۳۲)** طول عقربه ی دقیقه شمار یک ساعت  $7/2 cm$  است. سرعت خطی نوک آن چند  $\frac{cm}{s}$  است؟  
(تجربی) ۸۹/۱۰/۱۵

**(۳۳)** طول عقربه ی ثانیه شمار یک ساعت  $14 cm$  است. سرعت خطی نوک آن چقدر است؟  
(تجربی) ۹۰/۴/۱۴

**(۳۴)** جسمی به جرم  $100 g$  روی یک سطح افقی بدون اصطکاک به نخ به طول  $20 cm$  بسته شده و حرکت دایره ای یکنواخت انجام می دهد. اگر بسامد چرخش جسم برابر  $\frac{2}{\pi}$  باشد نیروی کشش نخ را به دست آورید .  
(تجربی) ۹۰/۴/۱۴ - (۸۷/۱۰/۲۵) (ریاضی)

**(۳۵)** جسمی به جرم  $500 g$  در یک مسیر دایره ای به شعاع  $10 cm$  و با دوره ی  $0/628 s$  در حال گردش است.  
**(الف)** سرعت زاویه ای و سرعت خطی جسم را حساب کنید.  
**(ب)** نیروی مرکزگرای وارد بر جسم را به دست آورید .  
(تجربی) ۸۹/۱۰/۱۵

**(۳۶)** خودرویی به جرم  $1$  تن ، در یک جاده به شعاع انحنای  $200$  متر ، با سرعتی به بزرگی ثابت  $20 \frac{m}{s}$  در حرکت است .  
**(ب)** شتاب مرکز گرا و نیروی مرکز گرا را به دست آورید .  
(تجربی) ۸۳/۱۲/۹

**(۳۸)** 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 (۸۴/۱۰/۱۴ ریاضی)  
**(الف)** شعاع پیچ چند متر است ؟  
**(ب)** اگر جرم خودرو یک تن باشد نیروی مرکز گرای وارد بر خودرو چند نیوتن است ؟

**(۳۹)** یک خودرو در یک پیچ افقی به شعاع  $40 m$  دور می زند. اگر ضریب اصطکاک ایستایی  $0/25$  باشد:  
**(الف)** در این حرکت دایره ای ، نام نیرویی را بنویسید که نقش نیروی مرکز گرا را بر عهده دارد.  
**(ب)** این خودرو حداکثر با چه سرعتی می تواند دور بزند؟  
(ریاضی) ۹۰/۴/۲

**(۴۰)** قرص چرخانی روی یک سطح افقی در هر دقیقه  $120$  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 ؟  $\pi = 3$   
(تجربی) ۸۷/۱۲/۵