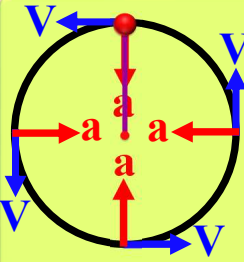


حرکت دایره‌ای



T ثانیه	1 دور	{	$f = \frac{1}{T}$
1 ثانیه	f دور		

۱- چرا با وجود اینکه سرعت ثابت شتاب داریم؟
۲- جهت شتاب چرا مرکز گراست؟

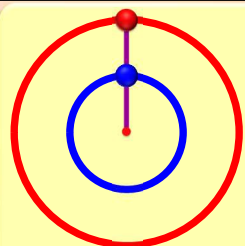
سرعت زاویه ای $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ (سرعت پرفش)

سرعت $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$

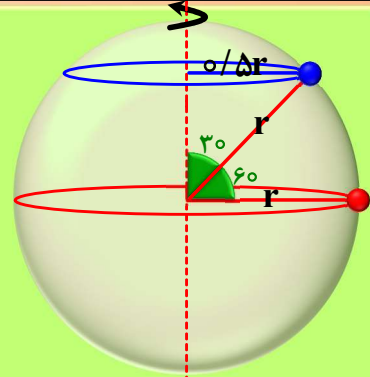
$\Delta\theta = \omega \Delta t \rightarrow \Delta\theta \leftrightarrow \Delta t$

آکه ۹۰ درجه تو ۱ ثانیه طی بشه ۲۷۰ درجه تو مقدار طی میشه؟



$V = r\omega \rightarrow V \leftrightarrow r \times 1$

در این مثال سرعت زاویه ای ها برابر در نتیجه فرکانس ها و دوره ها هم برابر اما سرعتی قرمز دو برابر آبیست

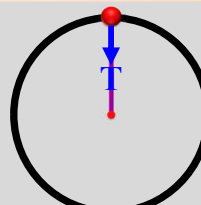


$V = r\omega \rightarrow V \leftrightarrow r \times 1$

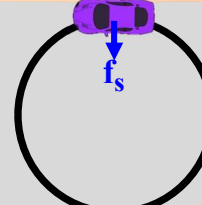
همیشه میگردیم بینیم کدوم نیرو رو به سمت مرکز

$$a = \frac{v^2}{r} = \frac{(r\omega)^2}{r} = r\omega^2$$

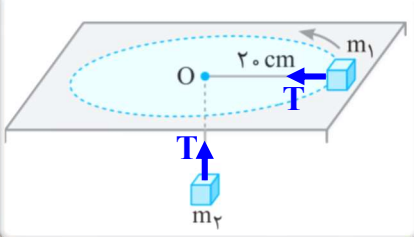
$F = ma$



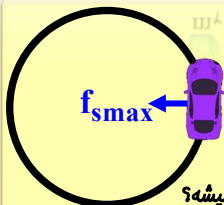
$F = ma$
 $T = m \frac{v^2}{r}$



$F = ma$
 $f_s = m \frac{v^2}{r}$

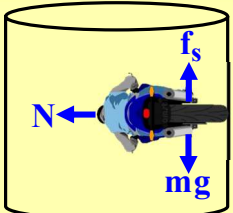


$$\begin{cases} T = m_1 \frac{v^2}{r} \\ T = m_2 g \end{cases} \Rightarrow m_2 g = m_1 \frac{v^2}{r}$$



$$\begin{cases} f_{smax} = m \frac{v^2}{r} \\ f_{smax} = \mu_s mg \end{cases} \Rightarrow \mu_s mg = m \frac{v^2}{r} \rightarrow v_{max} = \sqrt{\mu_s rg}$$

آکه سرعت از این بیشتر بشه چی میشه؟

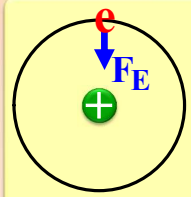


$$\begin{cases} F = ma \\ N = m \frac{v^2}{r} \end{cases}$$



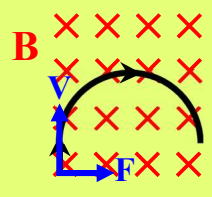
$$\begin{cases} N = m \frac{v^2}{r} \\ f_{smax} = \mu_s N \rightarrow \mu_s m \frac{v^2}{r} = mg \rightarrow v_{min} = \sqrt{\frac{rg}{\mu_s}} \\ f_{smax} = mg \end{cases}$$

آکه سرعت از این کمتر بشه چی میشه؟



$$F = ma$$

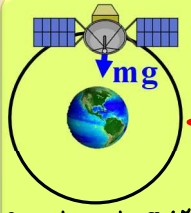
$$k \frac{qq}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow k \frac{e^2}{r^2} = m v^2$$



$$F = ma$$

$$qVB = m \frac{v^2}{r}$$

علامت بار منفی است



$$\begin{cases} F = ma \\ mg = m \frac{v^2}{r} \\ g = G \frac{M_e}{r^2} \end{cases}$$

آیا g برابر ده است؟

GM_e رو نداریم چیکار کنیم؟
از g رو سطح زمین استفاده میکنیم

$$\frac{9}{8} = G \frac{M_e}{(6400)^2 \times 10^6}$$

$$\frac{9}{8} \times (6400)^2 \times 10^6 = GM_e$$

نسبت در ماهواره:

$$\frac{1}{r^2} \leftrightarrow \frac{v^2}{r} \rightarrow 1 \leftrightarrow r v^2$$

$$\frac{1}{r^2} \leftrightarrow r \omega^2 \rightarrow 1 \leftrightarrow r^3 \omega^2 \rightarrow T^2 \leftrightarrow r^3$$

در حرکت در مسیر دایره‌ای، اگر تندی جسم افزایش یابد، دوره حرکت چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) افزایش می‌یابد.
(۲) ثابت می‌ماند.
(۳) متناسب با وارون سرعت کم می‌شود.
(۴) متناسب با مجذور سرعت کاهش می‌یابد.

۹۲۱. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) در حرکت دایره‌ای یکنواخت، سرعت متحرک ثابت است.
ب) در حرکت دایره‌ای یکنواخت، تندی متحرک ثابت است.
پ) در حرکت در مسیر منحنی، سرعت مماس بر مسیر است.
ت) در حرکت دایره‌ای یکنواخت، برابند نیروهای وارد بر جسم صفر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۴۲. در نقاط روی کره زمین از نقطه‌ای در استوا، هر قدر به سمت نقاط شمالی پیش برویم، دوره حرکت و

تندی نقطه

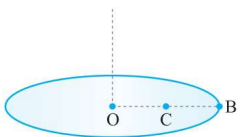
- (۱) تغییر نمی‌کند - بیشتر می‌شود.
(۲) افزایش می‌یابد - تغییر نمی‌کند.
(۳) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
(۴) تغییر نمی‌کند - کاهش می‌یابد.



۹۲۳. مطابق شکل، یک صفحه دوار افقی حول محور خود در حال دوران است. اگر $OB = 2OC$ باشد،

دوره حرکت B چند برابر دوره حرکت C است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{2}$
(۳) ۱ (۴) به جرم B و C بستگی دارد.



۹۳۹. یک دیسک گردان در شهر بازی در هر دقیقه ۱۰ دور می‌چرخد. شخص A در فاصله ۱ m و شخص B در فاصله $\frac{1}{5} m$ از مرکز آن قرار دارند. به ترتیب از راست به چپ دوره حرکت A و تندی حرکت A چند برابر دوره حرکت B و تندی حرکت B است؟

- (۱) $\frac{1}{5}, 1$ (۲) $1, \frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{3}, \frac{1}{5}$ (۴) $\frac{1}{3}, \frac{1}{5}$

در یک ساعت عقربه‌ای، به ترتیب از راست به چپ عقربه ثانیه‌شمار rpm و عقربه ساعت‌شمار rpm می‌زند.

(۱) $\frac{1}{60}$ (۲) $\frac{1}{60}$ ، $\frac{1}{720}$ (۳) $\frac{1}{720}$ ، $\frac{1}{720}$ (۴) $\frac{1}{720}$ ، $\frac{1}{720}$

دوره حرکت عقربه ساعت‌شمار چند برابر دوره حرکت عقربه ثانیه‌شمار است؟

(۱) ۱ (۲) ۶۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۷۲۰

متحرکی با تندی ثابت 10 m/s در مسیر دایره‌ای به شعاع 2 m حرکت می‌کند. دوره حرکت متحرک چند ثانیه است؟

(۱) $\frac{1}{10}$ (۲) $\frac{\pi}{10}$ (۳) $\frac{4}{10}$ (۴) $\frac{4\pi}{10}$

پره یک بالگرد با دوره 0.4 s به‌طور یکنواخت می‌چرخد. این پره چند دور بر دقیقه می‌چرخد؟

(۱) ۲۴۰ (۲) ۲۴۰۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۵۰۰

جسم A با ۲۰rpm در مسیر دایره‌ای به قطر ۴m و جسم B با ۳۰rpm در مسیر دایره‌ای به قطر ۲m می‌چرخند. تندی A چند برابر تندی B است؟

(۱) ۶ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

قطر محفظه داخلی ماشین لباسشویی ۸۰cm است و این دستگاه هنگام خشک کردن لباس، ۱۲۰۰ دور بر دقیقه می‌چرخد. تندی تکه لباسی جداره داخلی آن تکیه دارد، چند متر بر ثانیه است؟

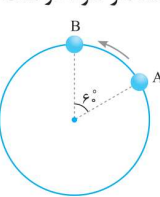
(۱) 1600π (۲) 40π (۳) 16π (۴) 40π

متحرکی در مسیر دایره‌ای به شعاع ۲ به‌طور یکتواخت حرکت می‌کند. اگر دوره حرکت متحرک نصف شود، انرژی جنبشی متحرک چند برابر می‌شود؟

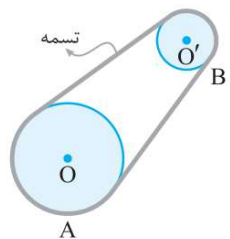
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۹۴۴. مطابق شکل روبه‌رو، گلوله‌ای در مسیر دایره‌ای به شعاع ۲۰cm با تندی ثابت دوران می‌کند. اگر گلوله در مدت ۱s از A تا B حرکت کند، تندی گلوله چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi \simeq 3$)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

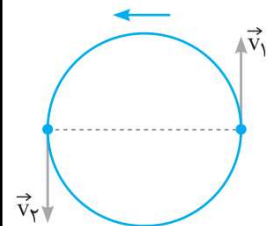


۹۴۸. در شکل روبه‌رو، دو قرقره A و B به شعاع‌های $r_A = 2r_B$ و حول محورهای جدا از هم توسط تسمه‌ای به هم وصل هستند. اگر قرقره A با 1200 rpm دوران کند، دوره قرقره B چند ثانیه خواهد بود؟



- (۱) 0.5 (۲) 0.05
(۳) 0.25 (۴) 0.25

۹۵۰. موتورسواری با جرم کل 150 kg با تندی ثابت 5 m/s دور یک میدان می‌چرخد. در مدت زمانی که موتورسوار نیمی از مسیر (نصف یک دور) را می‌پیماید، تغییر تکانه موتورسوار در SI کدام است؟



- (۱) صفر (۲) 30
(۳) 1500 (۴) 3000

گلوله‌ای با تندی 10 m/s در محیط دایره‌ای به شعاع 2 m حرکت می‌کند. در مدت $1/\pi \text{ s}$ سرعت متوسط گلوله چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{5}{\pi}$ (۳) $\frac{20\sqrt{2}}{\pi}$ (۴) $10\sqrt{\frac{2}{\pi}}$

دو متحرک در یک مسیر دایره‌ای از یک نقطه و در یک جهت شروع به حرکت می‌کنند. اگر دوره حرکت متحرک A برابر 2 min و دوره حرکت متحرک B برابر $1/\lambda \text{ min}$ باشد، متحرک B پس از چند دقیقه یک دور کامل از متحرک A جلو می‌افتد؟

- (۱) 2 (۲) 9 (۳) 15 (۴) 18

چه تعداد از عبارت‌های زیر در حرکت دایره‌ای یکنواخت درست هستند؟

الف) اگر تندی جسم دو برابر شود، شتاب متحرک چهار برابر می‌شود.

ب) اگر با تندی ثابت، شعاع مسیر دایره افزایش یابد، شتاب جسم نیز زیاد می‌شود.

پ) اگر در دایره‌ای با شعاع ثابت، دوره حرکت افزایش یابد، شتاب جسم کاهش می‌یابد.

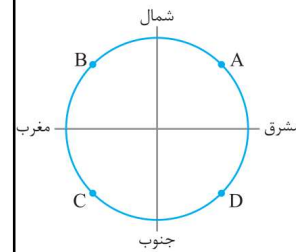
ت) برای دایره‌ای با شعاع ثابت، شتاب مرکزگرا متناسب با وارون دوره حرکت است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

اگر طول عقربه دقیقه‌شمار $\frac{1}{5}$ برابر طول عقربه ساعت‌شمار باشد، تندی نوک عقربه ساعت‌شمار چند برابر تندی نوک عقربه دقیقه‌شمار است؟

۱۸ (۴) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{18}$ (۲)

۹۵۷. مسیر حرکت اتومبیلی که در یک سطح افقی حرکت دورانی یکنواخت دارد، مطابق شکل روبه‌رو است. در کدام یک از نقاط روی شکل، جهت شتاب اتومبیل به طرف جنوب غربی است؟ (تجربی ۹۵)



- ۱ (A)
- ۲ (B)
- ۳ (A, C)
- ۴ (B, D)

در حرکت دایره‌ای یکنواخت، سرعت جسم و شتاب جسم است.

۱) ثابت - ثابت ۲) ثابت - متغیر ۳) متغیر - متغیر ۴) متغیر - ثابت

طول عقربهٔ ثانیه‌شمار یک ساعت ۹cm است. شتاب مرکزگرای نوک این عقربه چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) $۱۰^{-۳}$ (۲) ۶×۱۰^{-۲} (۳) $۱۰^{-۱}$ (۴) ۶

۹۵۹. گلوله‌ای را به نخ محکمی به طول ۱m می‌بندیم و آن را با تندی ثابتی می‌چرخانیم. اگر گلوله در هر دقیقه ۳۰ دور بچرخد، شتاب مرکزگرای گلوله چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($\pi^2 \simeq ۱۰$)

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

در نقاط روی زمین هر قدر از استوا به سمت شمال حرکت کنیم، شتاب مرکزگرای زمین چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) کاهش می‌یابد. (۲) افزایش می‌یابد. (۳) ثابت می‌ماند.

در حرکت دایره‌ای یکنواخت، اگر فقط دورهٔ حرکت جسم سه برابر شود، شتاب مرکزگرای جسم تقریباً چند درصد تغییر می‌کند؟

- (۱) $\frac{۸}{۹}$ (۲) ۸۹ (۳) $\frac{۱}{۹}$ (۴) ۱۱

۹۶۸. گلوله کوچکی در مسیر دایره‌ای به شعاع ۵ m در هر ثانیه زاویه مرکزی برابر ۱۰ rad را طی می‌کند. شتاب مرکزگرای گلوله چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۵۰ (۱)	۵ (۲)	۱۰ (۳)	۱ (۴)
--------	-------	--------	-------

۹۶۷. ذره‌ای در مسیر دایره‌ای به شعاع ۵۰ cm حرکت می‌کند. اگر در مدت $۰/۲\text{ s}$ زاویه مرکزی ۷۳° را طی کند، شتاب مرکزگرای ذره چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($\pi^2 \simeq ۱۰$)

۲۰ (۱)	۱۸ (۲)	۲ (۳)	۰/۵ (۴)
--------	--------	-------	---------

۹۷۲. اتومبیلی با تندی ثابت ۷۲ km/h در مسیر خود از دو پیچ به شعاع‌های ۴۰۰ m و ۲۰۰ m عبور می‌کند. به ترتیب از راست به چپ، شتاب مرکزگرای اتومبیل در پیچ اول متر بر مجذور ثانیه و در پیچ دوم درصد تغییر کرده است. (برگرفته از کتاب درسی)

۱۰۰,۲ (۱)	۵۰,۲ (۲)	۱۰۰,۰/۲۵ (۳)	۵۰,۰/۲۵ (۴)
-----------	----------	--------------	-------------

متحرکی در مسیر دایره‌ای به شعاع ۲ m در مدت $۰/۲\text{ s}$ مسافت $\frac{\pi}{۱۰}\text{ m}$ را می‌پیماید. شتاب مرکزگرای جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۸ (۱)	۴ (۲)	۲/۵ (۳)	۱/۲۵ (۴)	$(\pi^2 \simeq ۱۰)$
-------	-------	---------	----------	---------------------

۹۷۴. دو متحرک A و B با تندی ثابت v_A و v_B در دایره‌هایی به شعاع‌های r_A و r_B حرکت می‌کنند. اگر $r_A = 2r_B$ و $v_A = 2v_B$ و $m_A = \frac{1}{9}m_B$ باشد، کدام یک از عبارات‌های زیر برای حرکت این دو متحرک درست هستند؟

(الف) شتاب مرکزگرای A، برابر B است.

(ب) دوره حرکت متحرک‌ها یکسان است.

(پ) انرژی جنبشی دو متحرک یکسان است.

(ت) تکانه دو متحرک یکسان است.

(۱) الف و پ

(۲) ب و پ

(۳) ب و ت

(۴) ت

۹۷۵. در شکل روبه‌رو، ذره‌ای با تندی ثابت در مسیر دایره‌ای به شعاع $2m$ حرکت می‌کند. در لحظه‌ای

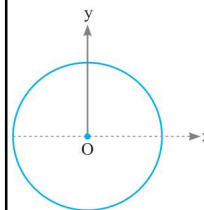
که سرعت ذره $\vec{v} = -10\hat{i} \text{ m/s}$ است، شتاب ذره در SI کدام است؟

(۱) $50\hat{j}$

(۲) $50\hat{j}$

(۳) $-50\hat{j}$

(۴) $50\hat{j}$



۹۷۷. جسمی بر مسیر یک دایره با تندی ثابت حرکت می‌کند. اگر مبدأ مکان در مرکز دایره باشد،

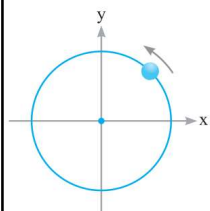
جهت نیروی خالص وارد بر جسم چگونه است؟

(۱) عمود بر بردار مکان

(۲) هم جهت با بردار مکان

(۳) خلاف جهت با بردار مکان

(۴) در لحظه‌های مختلف گزینه‌های «۲» و «۳» می‌توانند درست باشند.



۹۸۵. کار نیروی مرکزگرا، در حرکت دایره‌ای یکنواخت کدام است؟

(۱) mv^2

(۲) $\frac{mv^2}{2}$

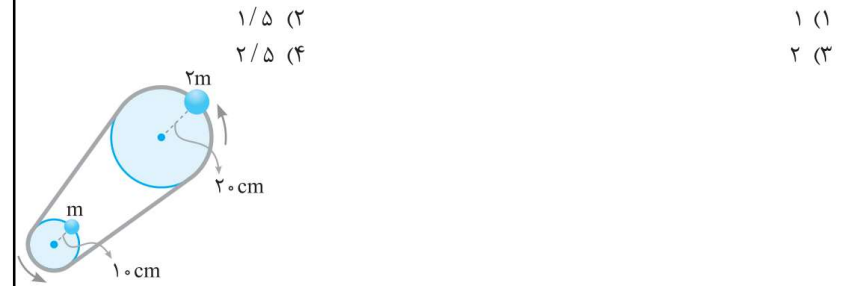
(۳) $\frac{mv^2}{4}$

(۴) صفر

۹۸۶. جسمی در مسیر دایره‌ای به شعاع 40 m حرکت دایره‌ای یکنواخت دارد. بزرگی انرژی جنبشی جسم چند برابر بزرگی نیروی مرکزگرای وارد بر جسم است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۰ (۳) ۵ (۴) $\sqrt{2}$

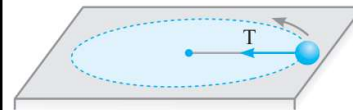
۹۸۸. مطابق شکل، دو گلوله به جرم‌های m و $2m$ در انتهای دو قرقره به شعاع‌های $r_1 = 10\text{ cm}$ و $r_2 = 20\text{ cm}$ متصل هستند و قرقره‌ها توسط تسمه‌ای به هم متصل و در حرکت دورانی هستند. نیروی مرکزگرای جرم m چند برابر نیروی مرکزگرای جرم $2m$ است؟



جسمی به جرم 4 kg با دوره 2 s بر دایره‌ای به شعاع 6 m حرکت یکنواخت دایره‌ای دارد. تکانه جسم در مدت 5 s / چند kg.m/s تغییر می‌کند؟

- (۱) $24\sqrt{2}$ (۲) $6\sqrt{2}$ (۳) $6\pi\sqrt{2}$ (۴) $24\pi\sqrt{2}$

۹۹۰. گلوله‌ای را به نخی می‌بندیم و آن را روی سطح افقی حول سر دیگر نخ به دوران در می‌آوریم (اصطکاک ناچیز است). در این حرکت هر قدر گلوله را سریع‌تر بچرخانیم،
 (۱) نیروی کشش نخ کم‌تر می‌شود.
 (۲) نیروی کشش نخ بیشتر می‌شود.
 (۳) شتاب مرکزگرا ثابت می‌ماند.
 (۴) نیروی عمودی سطح افزایش می‌یابد.



در حرکت الکترون به دور هسته هیدروژن با شعاع r ، تندی الکترون کدام گزینه است؟

(۱) $\sqrt{\frac{ke^2}{me}}$

(۲) $e\sqrt{\frac{k}{mr}}$

(۳) $\frac{e}{r}\sqrt{\frac{k}{m}}$

(۴) $e\sqrt{\frac{k}{m}}$

۹۹۹. کامیونی با تندی ثابت در یک جاده افقی، پیچی به شعاع 100m را طی می‌کند. اگر انرژی جنبشی کامیون $2 \times 10^6\text{J}$ باشد، نیروی مرکزگرای وارد بر کامیون چند نیوتون است؟

(۱) 2×10^2

(۲) 4×10^2

(۳) 4×10^3

(۴) 2×10^3

۹۹۱. جسمی روی یک دیسک افقی در حال دوران قرار دارد. جسم روی دیسک سر نمی‌خورد. چه نیرویی

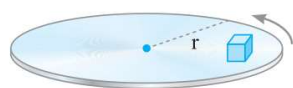
نیروی مرکزگرای لازم برای حرکت جسم را فراهم می‌کند؟

(۱) اصطکاک جنبشی

(۳) اصطکاک ایستایی

(۲) وزن

(۴) عمودی سطح



در پیچ جاده‌ای به شعاع 100m ، حداکثر سرعت مجاز 36 km/h است. ضریب اصطکاک ایستایی لاستیک با جاده چقدر است؟

(۱) $0/3$

(۲) $0/2$

(۳) $0/1$

(۴) جرم خودرو باید معلوم باشد.

۱۰۰. وزنه‌ای را از فنری آویزان می‌کنیم. طول فنر به ۴۰ cm می‌رسد و وزنه ساکن می‌ماند. اگر همین وزنه را توسط همین فنر روی سطح افقی به دوران در آوریم تا دوباره طول فنر به ۴۰ cm برسد، تندی جسم در این حالت چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$) (ریاضی خارج ۹۷)

- (۱) $2/5$ (۲) $\sqrt{2}/5$ (۳) ۲ (۴) $\sqrt{2}$

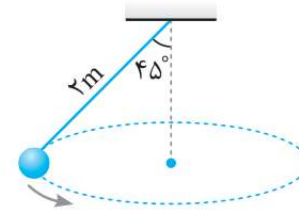
۱۰۰۰. وزنه‌ای به جرم ۱ kg را به یک فنر با ثابت 400 N/m می‌بندیم و آن را حول سر دیگر فنر در سطح افقی، با تندی ثابت می‌چرخانیم. اگر طول فنر از ۳۶ cm به ۴۰ cm (شعاع دوران) برسد، تندی جسم چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $0/4$ (۲) $0/1$ (۳) $\sqrt{0/1}$ (۴) $8\sqrt{0/1}$



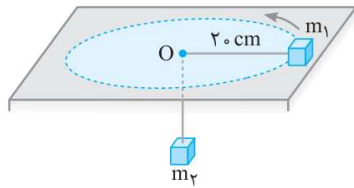
۱۰۰۵. در شکل روبه‌رو وزنه‌ای به جرم 5 kg در مسیر دایره‌ای با دوره ۲ s حرکت می‌کند. نیروی مرکزگرای وارد بر وزنه چند نیوتون است؟ ($\pi^2 \simeq 10$)

- (۱) ۱۰ (۲) $5\sqrt{2}$ (۳) ۵ (۴) $2/5\sqrt{2}$



۱۰۰. در شکل روبه‌رو، m_1 با دوره $0/4 \text{ s}$ روی میز بدون اصطکاک در حال دوران و m_2 ساکن است. کدام است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2, \pi^2 \simeq 10$)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۸



۱۰۰۸. اگر ضریب اصطکاک ایستایی جاده با لاستیک هنگام بارندگی ۳۶٪ کاهش یابد، بیشترین تندی مجاز یک خودرو در پیچ جاده هنگام بارندگی، چند برابر جاده خشک است؟
(کانون فرهنگی آموزش)

(۱) ۰/۶۴ (۲) ۰/۳۶ (۳) ۰/۸ (۴) ۰/۶

۱۰۱۱. در یک شهر بازی، شخصی روی یک دیسک دوار افقی ایستاده و سر طنابی را که در طرف دیگر به محور دیسک بسته شده، نگه داشته است. چه نیرویی، نیروی مرکز‌گرای وارد بر شخص را در حرکت دایره‌ای او تأمین می‌کند؟

(۱) کشش نخ

(۳) عمودی سطح بر شخص

(۲) اصطکاک

(۴) گزینه‌های «۱» و «۲» می‌توانند درست باشند.



۱۰۱۲. جسمی به جرم ۳ kg در فاصله ۳۰ cm از مرکز یک صفحه دوار روی صفحه قرار دارد و با تندی ۲ m/s همراه با صفحه حرکت می‌کند. نیرویی که از سطح صفحه بر جسم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

(۱) ۷۰ (۲) ۵۰ (۳) ۴۰ (۴) ۳۰



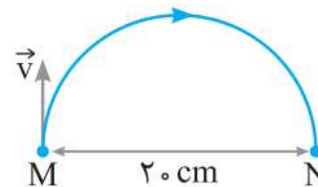
۱۰۱۳. الکترونی که در نقطه M دارای سرعت $v = 1/6 \times 10^6 \text{ m/s}$ است، تحت تأثیر میدان مغناطیسی یکنواخت B، مسیر نیم دایره M تا N را مطابق شکل روبه‌رو طی می‌کند. B چند تسلا و در چه جهتی است؟ ($m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ، $q = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$) (تجربی ۸۱)

(۲) $4/5 \times 10^{-5}$ ، درون‌سو

(۴) 9×10^{-5} ، درون‌سو

(۱) $4/5 \times 10^{-5}$ ، برون‌سو

(۳) 9×10^{-5} ، برون‌سو



۱۰۱۶. یک پروتون و یک ذره α با انرژی جنبشی مساوی به ناحیه‌ای از یک میدان مغناطیسی به بزرگی B وارد می‌شوند و در مسیر دایره‌ای که بر میدان مغناطیسی عمود است، حرکت می‌کنند. کدام گزینه در مورد این دو ذره درست است؟ (جرم ذره α ، ۴ برابر جرم پروتون فرض شود). (ریاضی ۹۳)

(۱) سرعت ذره α ، ۲ برابر سرعت پروتون است.
 (۲) تکانه پروتون برابر تکانه ذره α است.
 (۳) شعاع مسیر ذره α ، برابر شعاع مسیر پروتون است.
 (۴) نیروی الکترومغناطیسی وارد بر پروتون، ۲ برابر نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره α است.

۱۰۱۵. ذرهٔ یاردارى در يك میدان مغناطیسی یکنواخت حرکت دایره‌ای یکنواخت با شعاع ۲۸mm انجام می‌دهد. اگر نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره $1/5 \times 10^{-17} N$ باشد، انرژی جنبشی ذره چند ژول است؟ (ریاضی خارج ۹۳)

(۱) 21×10^{-20} (۲) 36×10^{-20} (۳) 72×10^{-20} (۴) 14×10^{-20}

۱۰۲۳. یک ماهواره در فاصلهٔ ۸۰۰ km از سطح زمین به دور آن می‌چرخد. اگر شتاب جاذبه روی زمین $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ و شعاع زمین ۶۴۰۰ km باشد، سرعت ماهواره چند کیلومتر بر ساعت است؟ (ریاضی خارج ۹۰)

(۱) ۲۴۴۰ (۲) ۸۹۶۰ (۳) ۱۳۴۴۰ (۴) ۲۶۸۸۰

۱۰۲۰. ماهواره‌ای در ارتفاع ۳۶۰۰ کیلومتری سطح زمین به دور آن می‌چرخد. تندی ماهواره چند متر بر ثانیه است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

($R_e = 6400 \text{ km}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) 576×10^2 (۲) 64×10^2 (۳) 576×10^5 (۴) 64×10^5

۱۰۲۱. تندی ماهواره‌ای که در ارتفاعی برابر با شعاع زمین است، چند برابر تندی ماهواره‌ای است که در ارتفاعی سه برابر شعاع زمین به دور آن می‌چرخد؟

(۱) ۲ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) ۴ (۴) $2\sqrt{2}$

۱۰۳۱. ماهواره‌ای به جرم 250 kg در یک مدار دایره‌ای به دور زمین می‌چرخد. اگر فاصله ماهواره از سطح زمین 1600 km باشد، انرژی جنبشی ماهواره چند گیگاژول است؟ ($R_e = 6400\text{ km}$, $g = 10\text{ N/kg}$)

(۱) $6/4$ (۲) ۶۴ (۳) ۶۴۰ (۴) ۶۴۰۰

۱. ماهواره‌ای به جرم m روی مداری به شعاع r به دور زمین می‌چرخد. دوره گردش ماهواره متناسب با کدام گزینه است؟ (R_e شعاع زمین است.)

(۱) $\frac{r}{R_e}$ (۲) $\frac{r}{R_e^2}$ (۳) $\frac{r}{m}$ (۴) $\frac{R_e}{r}$

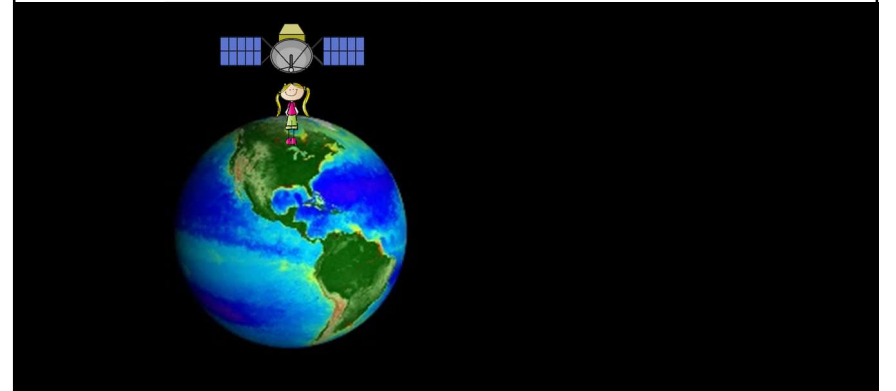
۱۰۲۲. ماهواره‌های A و B به دور زمین می‌چرخند. جرم ماهواره A، $\frac{5}{4}$ جرم ماهواره B است. اگر بزرگی تکانه دو ماهواره با هم برابر باشد، شعاع مدار ماهواره B چند برابر شعاع مدار ماهواره A است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۸۰ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{16}{25}$

اگر بخواهیم ماهواره‌ای همواره در یک ارتفاع و نقطه معین از زمین دیده شود، شعاع مدار ماهواره تقریباً چند کیلومتر باید باشد؟

$$(\pi^2 \simeq 10, R_e = 6400 \text{ km}, g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- (۱) ۴۲۴۰۰ (۲) ۴۲۴۰ (۳) ۱۷۰۰۰ (۴) ۲۴۰۰۰



۱۰۲۹. ماهواره‌ای به جرم m در ارتفاع h از سطح زمین به دور آن می‌چرخد. اگر نیروی مرکزگرای ماهواره $\frac{1}{9}$ نیروی وزن ماهواره در سطح زمین باشد، ارتفاع h چند برابر شعاع زمین است؟

(تجربی ۹۳)

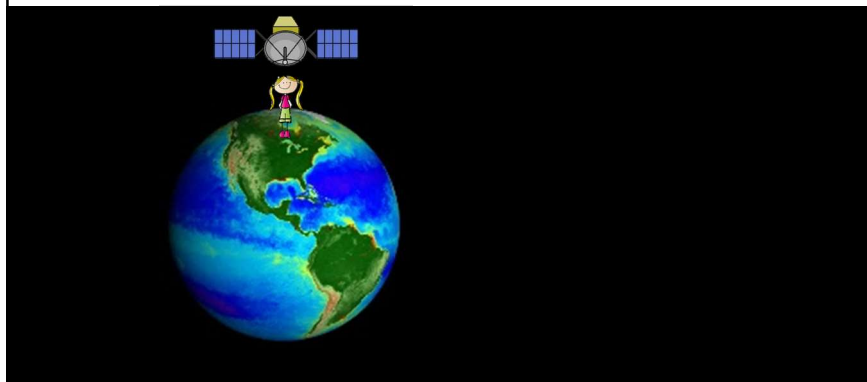
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۹ (۴) ۱۶



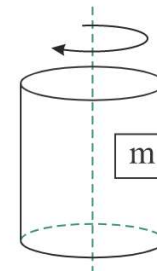
۱۰۳۰. ماهواره A در جهت حرکت وضعی زمین طوری به دور زمین می‌چرخد که در هر شبانه‌روز فقط یک بار در یک مکان معین به وسیله ناظری ساکن در سطح زمین رؤیت می‌شود. اگر شعاع گردش ماهواره B، ۹ برابر شعاع مدار ماهواره A باشد، دوره گردش ماهواره‌های A و B به دور زمین چند ساعت است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

(تجربی خارج ۹۵)

- (۱) ۱۰۸، ۱۲ (۲) ۶۴۸، ۲۴ (۳) ۳۲۴، ۱۲ (۴) ۳۲۴، ۲۴



در شکل زیر، استوانه قائمی به شعاع $m/3$ حول محور قائم خود دوران می‌کند. بزرگ‌ترین دوره چرخش استوانه چند ثانیه باشد تا جسم کوچک m که به دیواره درونی استوانه تکیه دارد، نسبت به آن ساکن بماند؟ (ضریب اصطکاک ایستایی جسم و بدنه استوانه $0/3$ ، $\pi^2 = 10$ و $g = 10 \text{ m/s}^2$ است)



- (۱) ۵/۰ (۲) ۷۵/۰ (۳) ۸/۰ (۴) ۶/۰

خودروه‌های A و B در دو مسیر دایره‌ای افقی جداگانه به شعاع‌های R_A و $R_B = 2R_A$ با بیشینهٔ تندی ممکن و بدون لغزش در حال حرکت دایره‌ای یکنواخت هستند. اگر ضریب اصطکاک ایستایی در مسیر حرکت خودروی B، نصف ضریب اصطکاک ایستایی در مسیر حرکت خودروی A باشد و خودروی A در هر ۵ دقیقه، ۴ بار مسیر حرکت خود را به‌طور کامل دور بزند، خودروی B در مدت‌زمان مشابه چند بار مسیر حرکتش را دور خواهد زد؟

- ۸ (۱)
- ۴ (۲)
- ۲ (۳)
- ۱ (۴)