



درسنامه

فصل چهارم، حرکت چلیپ؟

همه اجسامی که در اطراف ما قرار دارند در حالت حرکت می توانند باشند حتی تمام اتم های موجود در مواد مختلف هم همواره در حال نوسان هستند. زمین علاوه بر آن که در هر شبانه روز یک بار به دور خودش می چرخد در هر ثانیه، مسافتی برابر ۳۰ کیلومتر را به دور خودش طی می کند. بنابراین همه چیز در جهان پیرامون ما در حال حرکت است.

برای بررسی حرکت اجسام در فیزیک، پنج کمیت مهم مورد مطالعه قرار می گیرند:

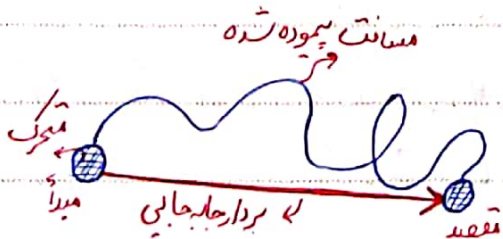
**مسافت** ← به مجموع طول هایی که یک شیء متحرک بزرگ روشن از نقطه شروع به نقطه پایان طی می کند را مسافت پیموده شده می گویند.

توجه: مسافت با نماد  $s$  نشان داده می شود.

**جابه جایی** ← به برداری که نقطه شروع حرکت را به نقطه پایان حرکت وصل می کند، بردار جابه جایی گفته می شود. اندازه بردار جابه جایی را به اختصار جابه جایی می نامیم.

توجه: بردار جابه جایی را با  $\vec{d}$  و اندازه جابه جایی را با نماد  $d$  نشان می دهند.

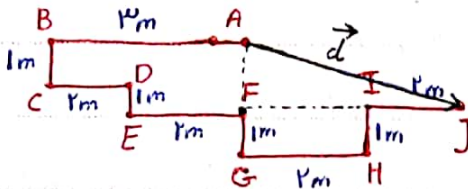
**نکته** ← جابه جایی فقط به مکان اول و آخر جسم بستگی دارد ولی مسافت پیموده شده به شکل مسیر هم وابسته است.





نکته: <math>\leftarrow</math> اگر حرکتی روی خط مستقیم در جهت ثابت حرکت کند اندازه جابه جایی و مسافت یکسان است.

مسئله: <math>\leftarrow</math> متحرکی برای رسیدن از نقطه A به نقطه J مسیر زیر را طی می کند. مسافت طی شده و جابه جایی متحرک چقدر است؟



جواب: مجموع طول های طی شده توسط متحرک، همان مسافت پیموده شده است یعنی مسافتی که متحرک از نقطه A طی می کند تا به نقطه J برسد.

$$\Rightarrow AB + BC + DC + DE + EF + GF + GH + HI + IJ \Rightarrow 15 \text{ m}$$

بردار جابه جایی همان برداری است که نقطه A را به نقطه J وصل می کند. (بردار  $\vec{d}$ )

اندازه بردار جابه جایی برابر است با <math>\leftarrow</math>

$$AF^2 + FJ^2 = AJ^2 \Rightarrow 2^2 + 4^2 \Rightarrow 4 + 16 = 20 \quad AJ^2 = 20 \quad AJ = \sqrt{20} \text{ m}$$

توجه: یکا (واحد) مسافت و جابه جایی متر یا کیلومتر است.

نکته: <math>\leftarrow</math> مسافتی که یک جسم در واحد زمان طی می کند تندی متوسط نام دارد.

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{مدت زمان صرف شده}}$$

توجه: اگر یکای مسافت، متر و یکای زمان ثانیه باشد یکای تندی متوسط متر بر ثانیه خواهد بود و اگر یکای مسافت، کیلومتر و یکای زمان، ساعت باشد در آن صورت یکای تندی متوسط، کیلومتر بر ساعت خواهد بود.



مثال ۲: خودرویی با تندی ۲۰ متر بر ثانیه از مکان اولیه اش تا مکان سوخت گیری حرکت می کند در مدت زمان ۵ دقیقه به مقصد می رسد. مسافت پیموده شده توسط این خودرو چه قدر است؟

جواب:  $t = 5 \times 60 = 300$  ثانیه  $v = 20 \text{ m/s}$  تندی متوسط

$$v = \frac{l}{t} \Rightarrow 20 = \frac{l}{300} \Rightarrow l = 20 \times 300 = 6000 \text{ متر} = 6 \text{ کیلومتر}$$

مسافت پیموده شده = تندی متوسط  $\times$  زمان حرکت

نکته:  $\Leftarrow$  کیلومتر بر ساعت ( $\text{km/h}$ ) یکی دیگر از یکای های تندی است که معمولاً برای وسایل نقلیه موتوری به کار می رود که بصورت معادل می تواند به یکای ( $\text{m/s}$ ) تبدیل شود  $\Leftarrow$

$$\begin{array}{ccc} & \div 3.6 & \\ \text{km/h} & \longleftrightarrow & \text{m/s} \\ & \times 3.6 & \end{array}$$

سرعت متوسط  $\Leftarrow$  مقدار جابجایی جسم در واحد زمان را بیان می کند.

$$\text{سرعت متوسط (m/s)} = \frac{\text{جابجایی (m) (km)}}{\text{مدت زمان صرف شده (s) (h)}}$$

نکته:  $\Leftarrow$  سرعت علاوه بر اندازه تندی، جهت حرکت متحرک را هم نشان می دهد بنابراین سرعت یک کمیت برداری و تندی یک کمیت عددی است.

مثال ۳: یک قطار در امتداد مسیر مستقیم از شمال به جنوب در حال حرکت است پس از ۲ ساعت، مسافت ۲۰۰ کیلومتر را طی می کند، تندی متوسط این قطار، چند متر بر ثانیه است؟ اگر بعد از زمان یک ساعت، ۱۲۰ کیلومتر جابجا شود سرعت متوسط آن چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

جواب:  $l = 200 \text{ km}$   $t = 2 \text{ h}$

$$v = \frac{l}{t} = \frac{200}{2} = 100 \text{ km/h} \Rightarrow \frac{100}{3.6} = 27.7 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{l}{t} = \frac{120}{1} = 120 \text{ km/h} \Rightarrow \frac{120}{3.6} = 33.3 \text{ m/s}$$



✓ **تندی لحظای** = تندی متحرک در هر لحظه را تندی لحظای می نامند و یکای آن همانند تندی متوسط  $\frac{m}{s}$  یا  $\frac{km}{h}$  است.

نکته = اگر در طول مسیر حرکت یک متحرک، تندی خود را تغییر ندهد، تندی لحظای و تندی متوسط متحرک با هم برابرند و در این صورت متحرک به طور یکساخت روی مسیر مستقیم حرکت کرده است که به این نوع حرکت، حرکت یکساخت روی خط راست می گویند.

حرکت یکساخت = حرکت یک متحرک روی مسیر غیر مستقیم با تندی ثابت است.

حرکت یکساخت روی خط راست = حرکت یک متحرک روی مسیر مستقیم با تندی ثابت است.

✓ **سرعت لحظای** = اگر هم تندی لحظای در هم جهت حرکت یک متحرک را بدانیم ارداع سرعت لحظای آن متحرک را در نظر گرفته ایم.

✓ **شتاب متوسط** = هنگامی که سرعت یک متحرک در حال تغییر باشد، حرکت آن متحرک دارای شتاب خواهد بود.

$$\text{شتاب متوسط } \left(\frac{m}{s^2}\right) = \frac{\text{تغییر سرعت } (m/s)}{\text{مدت زمان تغییر سرعت } (s)}$$

مثال ۴: خودرویی در مسیر حرکت خود از شهر اصفهان به شهر تهران، سرعت خود را در یک لحظه زیاد کرده و از  $100 \frac{km}{h}$  به  $140 \frac{km}{h}$  می رسد. اگر این تغییر سرعت، در مدت زمان ۶۰ دقیقه صورت گرفته باشد، شتاب متوسط این خودرو چند متر بر ثانیه است؟

جواب: شتاب متوسط =  $\frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}}$

$$\frac{40 \frac{km}{h}}{3600} \Rightarrow 11 \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{11 \frac{m}{s}}{3600} = 3 \frac{m}{s^2}$$

$$\text{تغییر سرعت} = 140 - 100 = 40 \frac{km}{h}$$

$$\text{ثانیه} = 3600 = 60 \text{ دقیقه}$$



سوالات فصل چهارم، حرکت چلیب؟ (تشریحی)

۱) مسافت پیموده شده را تعریف کنید؟ به مجموع طول هایی که یک متحرک از نقطه شروع تا نقطه پایانی طی می کند را مسافت پیموده شده می گویند.

۲) مسافت پیموده شده با چه عاری نشان داده می شود؟  $d$

۳) جاب جایی را تعریف کنید؟ به اندازه بردار جاب جایی، جاب جایی گفته می شود.

۴) بردار جاب جایی را تعریف کنید؟ برداری که نقطه شروع حرکت را به نقطه پایانی حرکت وصل می کند، بردار جاب جایی می گویند.

۵) بردار و اندازه جاب جایی چگونه نمایش داده می شوند؟  $\vec{d}$  و  $d$

۶) تندی متوسط را تعریف کنید؟  

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{مدت زمان صرف شده}}$$

۷) سرعت متوسط را تعریف کنید؟

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{اندازه جاب جایی}}{\text{مدت زمان صرف شده}}$$

۸) یکاهای تندی و سرعت متوسط کدامند؟  $\frac{km}{h}$ ،  $\frac{m}{s}$

$$\frac{km}{h} \xrightarrow{\div 3.6} \frac{m}{s}$$

$$\frac{m}{s} \xleftarrow{\times 3.6} \frac{km}{h}$$

۹) واحدهای  $\frac{m}{s}$  و  $\frac{km}{h}$  چگونه به هم دیگر تبدیل می شوند؟

۱۰) جاب جایی و مسافت چه شباهتی با هم دارند؟ هر دو از جنس طول هستند.

شکل  
بیر حرکت

۱۱) جاب جایی و مسافت چه تفاوتی دارند؟ مسافت

همواره است ولی جاب جایی فقط به مکان اول و آخر جسم بستگی دارد.

۱۲) سرعت لحظه ای یک متحرک چه اطلاعاتی از حرکت آن را به ما می دهد؟ اندازه تندی و جهت حرکت متحرک را نشان می دهد.

۱۳) تندی لحظه ای چلیب؟ تندی یک متحرک در هر لحظه را تندی لحظه ای می گویند.

۱۴) منظور از شتاب متوسط یک متحرک چلیب؟  

$$\text{شتاب متوسط} = \frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{مدت زمان صرف شده}}$$

۱۵) یکای شتاب متوسط چلیب؟  $\frac{m}{s^2}$  (متر مربع ثانیه)



«مسائل»

با مبداء صفر  
۱۶) فیزیکی از حالت سکون شروع به حرکت کرده و مسافت ۲۰ متر را برای رسیدن به نقطه پایانی طی می‌کند. اگر این متحرک در مدت زمان ۱۰ ثانیه، این مسیر را پیموده باشد تندی در سرعت متوسط این متحرک چه قدر است؟ از محاسبات به دست آمده چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

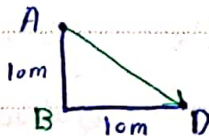
جواب  $\Leftarrow$

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{مدت زمان صرف شده}} = \frac{20 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}$$

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{اندازه جابجایی}}{\text{مدت زمان صرف شده}} = \frac{20 - 0}{10 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}$$

تندی در سرعت متوسط با هم برابر هستند و چون اندازه مسافت و جابجایی با هم برابرند نشان می‌دهد متحرک روی خط مستقیم و در جهت ثابت حرکت کرده است.

۱۷) اگر متحرکی ۲۰ متر را از نقطه A شروع به حرکت نماید تا به نقطه D برسد، مسافت جابجایی آن چه قدر است؟



جواب: با توجه به صورت سؤال، متحرک مسافت ۲۰ متر را به طور کامل طی کرده تا از نقطه A به B و سپس از نقطه B به نقطه D می‌رسد.

جابجایی به نقطه آغازی حرکت متحرک استگی دارد یعنی برداری که نقطه A را به نقطه D وصل می‌کند. بنابراین اندازه جابجایی برابر است با:

$$10^2 + 10^2 = AD^2 \Rightarrow 100 + 100 = AD^2$$

$$AD^2 = 200 \quad AD = \sqrt{200} \text{ m}$$



۱۸) ۱۸ متر بر ثانیه چند کیلو متر بر ساعت است؟

$$\frac{\text{km}}{\text{h}} \xrightarrow{\div 3.6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$18 \times 3.6 \Rightarrow 64.8 \text{ km/h}$$

جواب =>

۱۹) متحرکی از نقطه شروع حرکت خود از نقطه A، به اندازه ۲۰ متر جابه جایی شود تا به نقطه B برسد. در فاصله زمانی  $t=2$  تا  $t=12$  ثانیه، سرعت متوسط متحرک را به دست آورید؟

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{اندازه جابه جایی}}{\text{مدت زمان صرف شده}} = \frac{20 \text{ m}}{12-2 \text{ s}} = \frac{20}{10} = 2 \text{ m/s}$$

جواب =>

۲۰) متحرکی با شتاب  $5 \text{ m/s}^2$  در حال حرکت است، اگر در یک مدت زمان خاص، سرعت متوسط آن از ۵ متر بر ثانیه به ۱۵ متر بر ثانیه برسد، زمان این تغییر سرعت را محاسبه کنید؟

$$\text{شتاب متوسط} = \frac{\text{تغییر اندازه سرعت}}{\text{مدت زمان مؤثره}} \Rightarrow \frac{15-5 \text{ (m/s)}}{t \text{ (s)}} = 5 \text{ m/s}^2$$

جواب =>

$$\frac{10}{t} = 5 \Rightarrow 5t = 10 \quad \boxed{t = 2 \text{ s}}$$



سوالات فصل چهارم، حرکت چلیپا؟ (تستی)

۱) تغییر سرعت در واحد زمان، بیانگر کدام مفهوم فیزیکی است؟

الف) شتاب متوسط

ب) سرعت لحظی

ج) سرعت متوسط

د) تندی متوسط

۲) یکای کدام کمیت متر است؟

الف) سرعت

ب) شتاب

ج) تندی

د) جابجایی

۳) کدام کمیت با جابجایی هم جهت است؟

الف) شتاب متوسط      ب) تندی متوسط      ج) سرعت متوسط      د) تندی لحظی

۴) یکای شتاب متوسط کدام است؟

الف)  $\frac{m}{s}$       ب)  $\frac{km}{h}$       ج)  $\frac{m}{s^2}$       د)  $\frac{km}{s^2}$

۵) کدام گزینه در مورد تندی لحظی درست است؟

الف) همان سرعت متوسط است.

ب) همان تندی متوسط است.

ج) تندی متحرک در هر لحظه است.

د) سرعت متحرک در واحد زمان است.





۶) تفاوت بین تندی و سرعت چیست؟

الف) سرعت دارای جهت است.

ب) سرعت دو برابر تندی است.

ج) تندی دارای جهت است.

د) هر دو بیک معنی هستند.

۷) وقتی راننده‌ای با سرعت  $120 \text{ km/h}$  در آزادراه در حال حرکت است، شتاب حرکت چقدر بر مربع ثانیه است؟

الف) ۱۰      ب) ۱۰۰      ج) صفر      د) ۱۲۰

۸) در حرکت یکساخت بر روی خط راست در جهت           ، کدام گزینه درست نیست؟

الف) تندی و سرعت متوسط با هم برابر هستند.

ب) تندی متوسط و تندی لحظه‌ای با هم برابر هستند.

ج) سرعت متوسط و سرعت لحظه‌ای با هم برابر هستند.

د) شتاب متوسط برابر با شتاب لحظه‌ای است.

۹) کدام گزینه در خصوص مقدار سرعت و تندی متوسط درست است؟

الف) همواره تندی متوسط یک متحرک از سرعت متوسط آن بیشتر یا مساوی است.

ب) همواره سرعت متوسط یک متحرک از تندی متوسط آن بیشتر یا مساوی است.

ج) فقط بعضی مواقع تندی متوسط یک متحرک از سرعت متوسط آن بیشتر است.

د) مقدار سرعت و تندی متوسط با هم برابرند و فقط جهت آنها با هم تفاوت دارد.

۱۰) اتوبوسی ۴۰ متر را در مدت ۴ ثانیه به سمت غرب و سپس ۸۰ متر را در مدت ۶ ثانیه به

سمت شمال حرکت می‌کند. سرعت متوسط او چند متر بر ساعت است؟

الف) ۱۰      ب) ۲۰

ج) ۱۴      د) ۱۵



۱۱) برای تبدیل  $\frac{km}{h}$  به  $\frac{m}{s}$  عدد را ... می کنیم

الف) تقسیم بر ۳۶ (ب) ضرب در ۳۶ (ج) تقسیم بر ۱۰۰۰ (د) ضرب در ۱۰۰۰

۱۲) سرعت کمی است که دارای ... است

الف) جهت و اندازه (ب) اندازه (ج) جهت (د) هیچکدام

۱۳) شخصی سوار بر دوچرخه، با تندی ثابت  $72 \frac{km}{h}$  در حرکت است به مدت ۳ ثانیه در کنار جاده

می ایستد. در این مدت دوچرخه سوار، چند متر حرکت کرده است؟

الف) ۲۱۶ (ب) ۳۶ (ج) ۶۰ (د) ۴۲

۱۴) ماشینی به میدان به شعاع ۱۰ متری رسد در مدت ۵ ثانیه،  $\frac{1}{4}$  مسیر دور میدان را طی می کند

مسیر خود را تغییر می دهد. اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط ماشین در میدان به ترتیب از راست

به چپ چند متر بر ثانیه است؟ (۱۱=۳)

الف) ۶ د ۴ (ب) ۴ د ۶ (ج) ۳ د ۲ (د) ۲ د ۳

۱۵) اتومبیلی ۳ کیلومتر را در مدت زمان ۳ دقیقه و ۲۰ ثانیه طی می کند، تندی متوسط اتومبیل چند کیلومتر

بر ساعت است؟

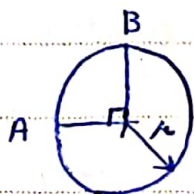
الف) ۲۰ (ب) ۵۴ (ج) ۷۲ (د) ۴۳

۱۶) خوردویی میدانی به شعاع ۵۰ متر را ۱۵ دور می زند نسبت مسافت به جابه جایی آن کدام است؟

الف) ۱۵ (ب)  $\frac{1}{15}$  (ج) ۲ (د)  $\frac{1}{50}$

۱۷) مورچه ای بر روی دایره ی زیر خلاف جهت عقربه های ساعت از نقطه A شروع به حرکت کرده در

نقطه B می رسد. مسافت پیموده شده چند برابر جابه جایی است؟ (شعاع = ۳)



الف)  $\frac{3\pi}{\sqrt{2}}$  (ب)  $\frac{3\pi}{2\sqrt{2}}$

(ج)  $\frac{9\pi}{\sqrt{2}}$  (د)  $\frac{9\pi}{2\sqrt{2}}$

(الف)  $\frac{3\pi}{\sqrt{2}}$

(ج)  $\frac{9\pi}{2\sqrt{2}}$



۱۸) قطاری از روی پلی به طول ۴۰۰ متر می‌گذرد. اگر اندازه سرعت آن ثابت و برابر با  $\frac{1}{3}$  باشد و ۲۰ ثانیه طول بکشد تا به طور کامل از پل عبور کند طول قطار چند متر است؟

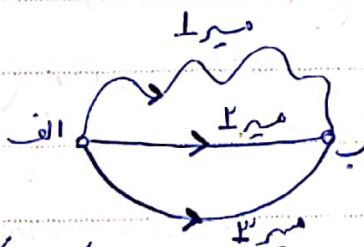
- الف) ۲۰۰ (ب) ۶۰۰ (ج) ۴۰۰ (د) ۸۰۰

۱۹) دنده‌ای در یک پلیت دو به شکل دایره به شعاع ۴۰ متر با تندی ثابت  $\frac{1}{5}$  (در حال رویدن) است. مسافت پیموده شده توسط این دنده در مدت زمان ۵۴ ثانیه چند برابر جابه جایی او در همین مدت است؟ (۳=۱۱)

- الف) ۴ (ب) ۵ (ج) ۶ (د) ۷

۲۰) کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- الف) اگر متحرکی روی مسیر غیر مستقیم، با سرعت ثابت حرکت کند، حرکت آن یکپارچه است.  
ب) زمین در هر ثانیه، مسافتی برابر ۳۰ متر را در خودشاید می‌پیماید.  
ج) تندی در هیچ اطلاعات به ما می‌دهد، یکی سرعت درگیری جهت حرکت.  
د) اگر جهت حرکت دندی جسمی را بدانیم، در واقع سرعت آن را می‌دانیم.  
۲۱) حرکت از مکان الف به مکان ب می‌توان یکی از ۳ مسیر رو به دور انتخاب کرد:



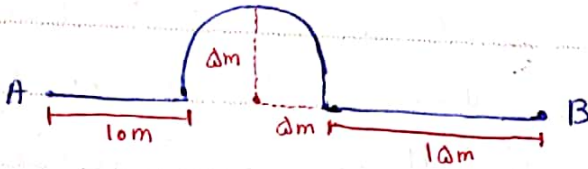
- الف) جابه جایی در هر ۳ مسیر یکسان است.  
ب) جابه جایی در مسیر ۱، کمتر از سایر مسیرهاست.  
ج) مسافت طی شده در هر سه مسیر یکسان است.  
د) در هر شرایط از مسیر ۲ می‌توان سریع‌تر به مقصد رسید.

۲۲) راننده کامیونی فاصله ۹۰۰ کیلومتری بین تهران و مشهد را در مدت ۱۰ ساعت طی می‌کند. اگر هنگام برگشت همین میرا تندی متوسط ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت حرکت کند، چند ساعت زودتر می‌رسد؟

- الف) ۱/۵ (ب) ۱ (ج) ۲ (د) ۳



۲۳) دو ذره ای در مدت ۵ ثانیه، از نقطه A به نقطه B می‌رسند. سرعت متوسط او چند متر بر ثانیه بوده است؟



- الف) ۸  
ب) ۱۱  
ج) ۷  
د) ۵

۲۴) خودروهایی که شتاب بیشتری دارند نسبت به خودروهایی که شتاب کمتری دارند ...

- الف) لزوماً سرعت بیشتری نیز دارند.  
ب) در زمان کمتری سرعت آنها از صفر به ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت می‌رسد.  
ج) در زمان بیشتری سرعت آنها از صفر به ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت می‌رسد.  
د) سرعت متوسط برابری دارند.

۲۵) دو ذره A و B که سرعت A، ۳ برابر سرعت B است، هر زمان از دو نقطه به سمت یکدیگر شروع به رویدن می‌کنند بعد از ۴ ساعت به یکدیگر می‌رسند. چند ساعت پس از شروع حرکت، دو ذره B به مکان اولیه A می‌رسد؟

- الف) ۱۲  
ب) ۱۶  
ج) ۴  
د) ۸

۲۶) کلامیک از گزینه‌های زیر امکان پذیر نیست؟  
الف) در یک مدت زمان مشخص، جابجایی متحرکی ۳۵۰ متر و مسافت طی شده توسط این متحرک ۴۳۵ متر است.

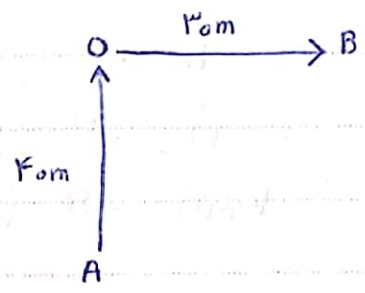
ب) تبدی لحظه‌ای خودروپی، ۱۱۸ کیلومتر بر ساعت است، در حالی که تبدی متوسط ۱۰ دقیقه اخیر این خودرو ۹۸ کیلومتر بر ساعت است.

ج) متحرکی با تبدی ثابت ۱۰ متر بر ثانیه در حال حرکت است و شتاب متوسط آن در یک بازه زمانی معین، ۱ متر بر مربع ثانیه است.

د) در یک جابجایی مشخص، اندازه سرعت متوسط متحرک ۴۵ کیلومتر بر ساعت و تبدی متوسط آن ۱۲ متر بر ثانیه است.

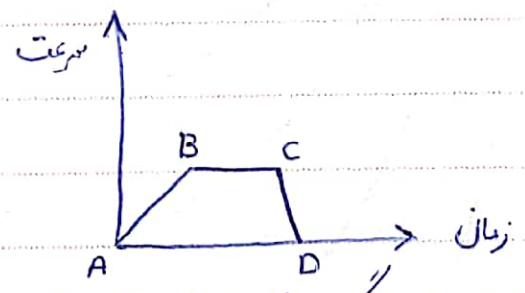


(۲۷) با توجه به شکل زیر به ترتیب از راست به چپ مقدار تندی متوسط، شتاب متوسط و سرعت متوسط متحرک را در مدت زمان  $\frac{1}{3}$  دقیقه وقتی که از نقطه A به نقطه B می‌رسد محاسبه کنید.



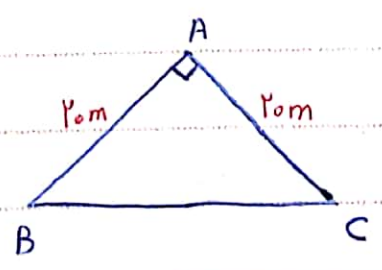
- الف)  $2/5 \text{ m/s}$  ،  $0/175 \text{ m/s}^2$  ،  $3/5 \text{ m/s}$
- ب)  $0/175 \text{ m/s}$  ،  $2/5 \text{ m/s}^2$  ،  $3/5 \text{ m/s}$
- ج)  $2/5 \text{ m/s}$  ،  $0/125 \text{ m/s}^2$  ،  $3/5 \text{ m/s}$
- د)  $0/125 \text{ m/s}$  ،  $2/5 \text{ m/s}^2$  ،  $3/5 \text{ m/s}$

(۲۸) در نمودار زیر، که مربوط به حرکت یک اتومبیل از نقطه A است، اتومبیل پس از عبور از نقطه B و C در نقطه D متوقف می‌شود، در کدام مسیر حرکت، تندی متوسط و تندی لحظه‌ای اتومبیل با هم برابرند؟



- الف) AB
- ب) BC
- ج) CD
- د) AD

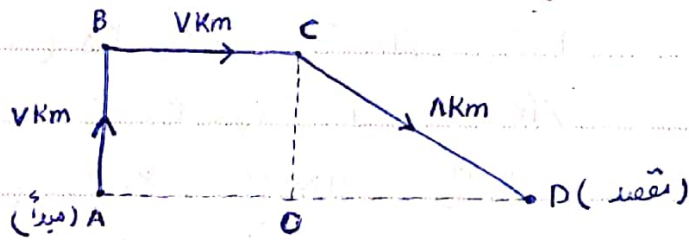
(۲۹) متحرکی مطابق شکل، از A به B و سپس از B به C می‌رود. اگر  $AB = AC = 20$  متر باشد، در این صورت در حرکت از A به C سبب مسافت طی شده به جابه‌جایی برابر است با:



- الف)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- ب)  $1 - \sqrt{2}$
- ج)  $\sqrt{2}$
- د)  $1 + \sqrt{2}$



۳. شکل مقابل، مسیر حرکت متحرکی را نشان می دهد. مسافت طی شده و جابجایی این متحرک به ترتیب چند کیلو متر است؟



الف) ۲۲ ،  $7 + \sqrt{15}$

ب) ۱۰ ، ۲۳

ج)  $\sqrt{15}$  ، ۲۲

د)  $7 + \sqrt{22}$  ، ۲۳

\* \* \*



## درسنامه

## فصل پنجم، نیرو

همه اجسامی که در اطراف ما قرار دارند تحت تأثیر نیرو قرار می‌گیرند. در واقع تمام کارهایی که در طول روز انجام می‌دهیم با اعمال نیرو صورت می‌گیرد. بنابراین نیرو در حرکت اجسام نقش دارد.

**نیروهای متوازن =** اگر بر جسمی چند نیرو به طور همزمان اثر کنند و این نیروها اثر یکدیگر را خنثی نمایند حتی گوئیم نیروهای دارد بر جسم متوازن هستند.

**نکته =** اگر بر ایند نیروهای دارد بر جسم صفر باشد نیروهای دارد بر جسم متوازن هستند.

**مثال ۱:** حرکت خودرو با سرعت ثابت

**مثال ۲:** حرکت چتر باز با سرعت ثابت به طرف زمین

**مثال ۳:** ساکن ماندن جعبه بزرگ در اثر نیرو وارد کردن به آن

**مثال ۴:** تعادل تاقی بر روی آب

در مثال‌های بالا، نیروهای وارد بر تمام اجسام (خودرو، چتر باز، جعبه بزرگ و تاقی) متوازن هستند.

**توجه:** تا زمانی که نیروهای وارد بر جسم متوازن باشند، جسم ساکن، همچنان ساکن باقی می‌ماند و اگر در حال حرکت باشد همچنان به حرکت خود ادامه خواهد داد و تغییری در نحوه حرکت آن ایجاد نخواهد شد.

**قانون اول نیوتن =** یک جسم حالت سکون یا حرکت یکنواخت روی خط راست خود را حفظ می‌کند مگر آن که تحت تأثیر نیروی مجبور به تغییر آن حالت شود. به این بیان، قانون اول نیوتن گفته می‌شود.

- اما ممکن است نیروهای وارد بر یک جسم، همگی را خنثی نکنند، در آن موقع نیروی خالصی بر جسم اثر



خواهد کرد، به صورتی که اگر جسم ساکن باشد به حرکت درمی آید و اگر در حال حرکت باشد، سرعت آن تغییر خواهد کرد.

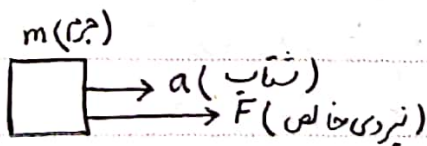
**مثال ۵:** اگر در پردهای هواپایا، نیروی بالابری بیشتر از وزن هواپایا شود، هواپایا اوج می گیرد و اگر نیروی بالابری کمتر از وزن شود، ارتفاع هواپایا کاهش پیدا خواهد کرد.

- اگر نیروهای وارد بر جسم در توازن نباشند در آن صورت نیروی خالصی بر جسم وارد خواهد شد که سبب تغییر سرعت آن می شود. همان طور که در فصل چهارم بیان شد تغییر سرعت باعث شتاب دار شدن حرکت می شود. علاوه برین، جرم جسم در شتاب جسم تأثیر گذار است: یعنی هر چه یک جسم، جرم بیشتری داشته باشد در آن صورت، شتاب آن کمتر خواهد بود.

**قانون دوم نیوتن** ← هرگاه بر یک جسم، نیروی خالصی وارد شود، جسم تحت تأثیر آن نیرو، شتاب می گیرد که این شتاب، نسبت مستقیم با نیروی وارد بر جسم دارد و در همان جهت نیرو است و با جرم جسم، نسبت وارون دارد.

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow \text{قانون دوم نیوتن}$$

$$\text{شتاب جسم} = \frac{\text{نیروی خالص}}{\text{جرم جسم}} \quad (a)$$



$$\vec{F} = m\vec{a}$$

**نکته** ← نیروی خالص و شتاب کعبت برداری هستند و شتاب در همان جهت نیرو خواهد بود.  
**نکته** ← شتاب با نیروی وارد بر جسم، نسبت مستقیم و با جرم جسم، نسبت وارون دارد.

در رابطه  $F = ma$ ، نیرو بر حسب نیوتن، جرم بر حسب کیلوگرم و شتاب بر حسب  $\frac{N}{kg}$  خواهد بود.





نکتہ = یکای تسریع مربع ثانیہ، با یکای  $\text{N/kg}$  (نیوٹن بر کیلوگرم) ہم ارزاست  
 مثال ۶: اگر نیروی وارد بر یک جسم ۳۰ نیوٹن باشد و دارای جرم ۲ کیلوگرم باشد، در آن صورت  
 شتاب جسم را محاسبہ کنید؟

$$\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow 30 = 2 \times a \quad a = \frac{30}{2} = 15 \text{ N/kg} \quad \text{جواب:}$$

مثال ۷: اگر جسمی در مدت زمان ۲۰ ثانیہ، سرعت آن از ۱۰ اب ۴۰ تسریع ثانیہ تغییر کند، بہ  
 طریقی کہ جرم آن ۲۰۰ گرم باشد، چه نیروی خالصی برای تغییر سرعت این جسم بہ کار رفتہ است؟

$$t = 20 \text{ s} \quad v_1 = 10 \text{ m/s} \quad v_2 = 40 \text{ m/s} \quad \text{جواب:}$$

$$a = \frac{40 - 10}{20} = \frac{30}{20} = \frac{3}{2} \text{ m/s}^2 \approx \text{N/kg}$$

$$m = 200 \text{ g} \Rightarrow \frac{200}{1000} = 0.2 \text{ kg} \rightarrow F = ma \Rightarrow F = 0.2 \times \frac{3}{2} = \frac{0.2}{1.0} \times \frac{3}{2} = \frac{4}{20} \text{ N}$$

وزن = وزن جسم برابر با نیروی گرانشی است کہ از طرف زمین بر جسم وارد می شود. بنابراین برابر اس  
 تانولن دم نیوٹن و با صرف نظر کردن از مقاومت هوا داریم:

شتاب جاذبہ  $\times$  جرم جسم = وزن جسم

$$W (\text{N}) = m (\text{kg}) \times g (\text{N/kg}) \Rightarrow g = 9.8 \approx 10 \text{ N/kg}$$

مثال ۸: جرم جسمی برابر با ۵۰۰ گرم است. وزن این جسم در سطح زمین چہ قدر است؟  $g = 10 \text{ N/kg}$

$$W = m \times g \quad m = 500 \text{ g} = \frac{500}{1000} = 0.5 \text{ kg} \quad \text{جواب:}$$

$$W = 0.5 \times 10 = \frac{5}{1} \times 10 = 5 \text{ N}$$



۱. **ماتون سوم نیوتن**  $\Leftarrow$  هرگاه جسمی به جسم دیگری، نیرو وارد کند، جسم دوم نیز به جسم اول نیروی هم اندازه ولی در خلاف جهت وارد می کند.

مثال ۱: نیروی که ما به دیوار وارد می کنیم و نیروی که دیوار به دست ما وارد می کند.

مثال ۲: نیروی که در قطب حمام آهن ربا به هم وارد می کنند.

- در این مثال ها: نیروی دست که دیوار را هل می دهد کش، و نیروی که دیوار به دست ما وارد می کند داکش نامیده می شود، نیروی که آهن ربا به آهن ربا اولی به آهن ربا دومی وارد می کند کش و نیروی که آهن ربا دومی به آهن ربا اولی وارد می کند داکش می گویند.

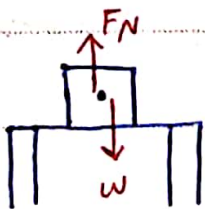
نکات  $\Leftarrow$  ۱. نیروهای کش و داکش با هم برابرند.

۲. نیروهای کش و داکش در خلاف جهت یکدیگرند.

۳. این دو نیرو به دو جسم وارد می شوند.

۴. در نیروی داکش داکش از یک نوع هستند، مثلاً هر دو گرانشی هستند.

نیروی عمودی سطح  $\Leftarrow$  در اثر تماس دو جسم، حرکت از سطح بر سطح دیگری نیرو وارد می کند که در جهت خلاف جهت یکدیگر هستند. برای مثال اگر جسمی بر روی سطح میز به صورت ساکن قرار گرفته باشد از طرف زمین، نیروی وزن بر آن وارد می شود برای اینکه جسم ساکن بماند، نیروی از طرف سطح میز رو به بالا بر جسم وارد می شود تا اثر نیروی وزن را خنثی کند.



نکته  $\Leftarrow$  نیروی عمودی سطح را با  $F_N$  نشان می دهند.

نکته  $\Leftarrow$  هر چه جسم سنگین تر باشد نیروی عمودی سطح نیز بیشتر خواهد بود.

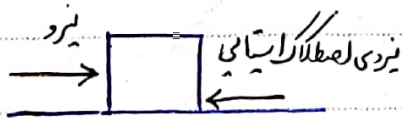


**اصطلاح**  $\Rightarrow$  وقتی جسمی را که روی زمین قرار دارد، می‌کشیم یا هل می‌دهیم نیروی در خلاف جهت نیروی ما به وجود می‌آید یا زمانی که جسم روی زمین در حال حرکت است **نیروی در خلاف جهت حرکت از طرف زمین بر آن وارد می‌شود**. به این نیروها، نیروی اصطلاح گفته می‌شود.

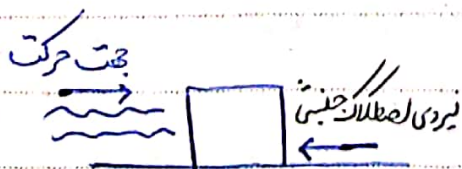
**نکته**  $\Rightarrow$  نیروی اصطلاح بین دو جسم، به جنس دو جسم بستگی دارد و به خاطر ناهمواری‌های سطح اجسام و فرسایش زمین آنها در یکدیگر به وجود می‌آید.

**نکته**  $\Rightarrow$  هر چه دو جسم روی هم بیشتر فشرده شوند، ناهمواری‌های بین دو جسم بیشتر در یکدیگر فرو می‌روند و مانع حرکت می‌شوند و نیروی اصطلاح افزایش می‌یابد.

**نیروی اصطلاح ایستایی**  $\Rightarrow$  اگر بخواهیم جسم سنگینی را که روی سطح افقی قرار دارد جابه‌جا کنیم و کن را با نیروی کمی هل دهیم، جسم به حرکت در نمی‌آید. در این حالت، نیروی اصطلاحی که در خلاف جهت نیروی ما به جسم وارد می‌شود **مانع حرکت جسم است**. نیروی اصطلاح ایستایی می‌گوئیم.



**نیروی اصطلاح جنبشی**  $\Rightarrow$  نیروی اصطلاح بین اجسام در حال حرکت است که در خلاف جهت حرکت به جسم وارد می‌شود و می‌تواند سبب کاهش سرعت و حتی توقف جسم گردد.





سوالات فصل پنجم، نیرو (تشریحی)

- ۱) منظور از نیروهای متوازن چیست؟ اگر بر جسمی چند نیرو به طور همزمان اثر کند و این نیروها، اثر یکدیگر را خنثی کنند می گوئیم نیروهای دارد بر جسم متوازن هستند.
- ۲) اثر نیرو بر یک جسم خود را به چه شکل هایی نشان می دهد؟ شروع به حرکت کردن، توقف، کم یا زیاد شدن سرعت، تغییر جهت سرعت و تغییر شکل جسم.
- ۳) قانون اول نیوتن را بیان کنید؟ یک جسم، حالت سکون یا حرکت یکسوزاخت رقی خط راست خود را حفظ می کند مگر آن که تحت تأثیر نیروی مجبور به تغییر حالت آن شود.
- ۴) دو مثال برای قانون اول نیوتن بیان کنید؟ ۱) حرکت خودرو با سرعت ثابت ۲) حرکت چتر باز با سرعت ثابت به طرف زمین.
- ۵) عامل ایجاد شتاب در یک جسم چیست؟ نیروی خالص.
- ۶) قانون دوم نیوتن را بیان کنید؟ هرگاه بر جسم، نیروی خالصی وارد شود، جسم تحت تأثیر آن نیرو شتاب می گیرد که این شتاب، نسبت مستقیم با نیروی دارد بر جسم دارد و در همان جهت نیرو است و با جرم جسم نسبت وارون دارد.
- ۷) اگر جرم جسم افزایش یابد، شتاب چه تغییری می کند؟ شتاب کمتر می شود.
- ۸) یکای نیروی خالص چیست؟ نیوتن.
- ۹) رابطه قانون دوم نیوتن را به همراه یکاهای حرکتیت بنویسید؟

$$F = ma \rightarrow \frac{N}{kg}$$

$\downarrow$  (N)       $\downarrow$  (kg)

۱۰) نیروی وزن چیست؟ نیروی که از طرف زمین بر اجسام وارد می شود.

۱۱) رابطه نیروی وزن را همراه با یکاهای مربوط به هر کمیت بنویسید؟

$$W = mg \rightarrow \frac{N}{kg}$$

$\downarrow$  N       $\downarrow$  kg

$$g = 9.8 \approx 10 \frac{N}{kg}$$



۱۲) منظور از نیروی کشش دوگوشه چیست؟ نیروهای هستند که بر دو جسم وارد می شوند برای مثال اگر

ما به رولوار، نیرو وارد کنیم، رولوار هم به دست ما نیرو وارد می کند.

۱۳) ویژگی های نیروهای کشش دوگوشه کدامند؟ ۱) بر دو جسم وارد می شوند.

۲) با هم برابر هستند.

۳) در جهت خلاف بر هم دیگر وارد می شوند.

۴) از یک نوع نیرو هستند.

۱۴) نیروی عمودی سطح چیست؟ نیرویی که از طرف سطح، بر جسمی که بر روی آن سطح قرار دارد، وارد می شود را نیروی عمودی سطح می گویند.

۱۵) رابطه سنگینی جسم با نیروی عمودی سطح چیست؟ هر چه جسم سنگین تر باشد، نیروی عمودی سطح بیشتر خواهد بود.

۱۶) نیروی اصطکاک را تعریف کنید؟ نیرویی که در جهت خلاف حرکت جسم ایجاد می شود. نیروی اصطکاک نام دارد.

۱۷) نیروی اصطکاک بین دو جسم به چه عاملی بستگی دارد؟ جنس دو جسم.

۱۸) نیروی اصطکاک ایستایی چیست؟ نیرویی که در خلاف جهت نیروی وارد شده بر جسم برای حرکت آن وارد می شود. مانع از حرکت آن می گردد را نیروی اصطکاک ایستایی می گویند.

۱۹) نیروی اصطکاک جنبشی را تعریف کنید؟ نیرویی که در جهت خلاف حرکت جسم وارد می شود و باعث کاهش سرعت آن و یا توقف جسم می گردد را نیروی اصطکاک جنبشی می گویند.

۲۰) چه زمانی، نیروی اصطکاک بین دو جسم افزایش می یابد؟ هر چه دو جسم روی هم بیشتر فشرده شوند یا هواری های بین دو جسم بیشتر در یکدیگر فرو می روند و مانع حرکت می شوند. نیروی اصطکاک افزایش می یابد.

۲۱) چرا صخره نوردان از کفش هایی با زیره هایی برای صخره نوردی استفاده می کنند؟ تا نیروی اصطکاک بین کفش و زمین زیاد شود.

۲۲) چرا اسکی بازان از چوب های (سکی صغیله) شده استفاده می کنند؟ تا نیروی اصطکاک بین

چوب و برف کم شود.



«مسائل»

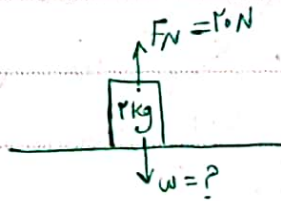
(۲۳) یک جسم ۵ کیلوگرمی، نیروی خالص ۵۰ نیوتن وارد می‌کنیم، شتاب جسم در اثر وارد کردن نیرو چندر خواهد شد؟ اگر جسم ۲٫۵ کیلوگرم و نیروی خالص به ۱۰۰ نیوتن تغییر کند، شتاب جسم چه تغییری خواهد کرد؟

جواب  $\Leftarrow$   $m = 5 \text{ kg}$     $F = 50 \text{ N}$     $\Rightarrow F = ma$     $50 = 5 \times a$     $a = \frac{50}{5} = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$

$m = 2.5 \text{ kg}$     $F = 100 \text{ N}$     $F = ma \Rightarrow 100 = 2.5 \times a$     $a = \frac{100}{2.5} = 40 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$

با دو برابر شدن نیرو و نصف شدن جرم طبق رابطه قانون دوم نیوتن، شتاب جسم چهار برابر می‌شود.

(۲۴) جسمی به جرم ۲ کیلوگرم، روی یک سطح افقی قرار می‌گیرد. اگر نیروی عمودی سطح ۲۰ نیوتن بر آن وارد شود نیروی وزن چه قدر خواهد بود؟  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$



جواب  $\Leftarrow$  چون جسم روی سطح افقی بصورت ساکن است، نیروی عمودی سطح با نیروی وزن برابر است پس  $w = 20 \text{ N}$     $w = mg = 2 \times 10 = 20 \text{ N}$

(۲۵) اگر تغییر سرعت یک جسم یک کیلوگرمی برابر با ۴۰ متر بر ثانیه باشد در مدت ۱۰ ثانیه چقدر خواهد بود؟

جواب  $\Leftarrow$   $a = \frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{مدت زمان مفروضه}} = \frac{40}{10} = 4 \text{ m/s}^2 = 4 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$

$F = ma \Rightarrow F = 1 \times 4 = 4$  نیوتن

$F = 4 \text{ N}$



سوالات فصل پنجم، نبرد (تستى)

1) يکای  $m/s^2$  با کدام واحد زیر هم ارزش است؟

(الف)  $s/m$

(ب)  $N/kg$

(ج)  $N$

(د)  $m/s$

2) ما دار رشتن نیروهای متوازن بر یک جسم ...

(الف) جسم ساکن، حرکت می کند.

(ب) جسم در حال حرکت، تغییر سرعت می دهد.

(ج) جسم ساکن، همچنان ساکن می ماند.

(د) جسم در حالت حرکت، متوقف می شود.

3) در پرواز هواپیمایا، هواپیمایا در حال ادج گرفتن است در آن صورت:

(الف) وزن هواپیمایا > نیروی بالابری

(ب) وزن هواپیمایا < نیروی بالابری

(ج) وزن هواپیمایا = نیروی بالابری

(د) هر سه گزینه صحیح است.

4) مثاب جاذبه با کدام علامت نشان داده می شود؟

(الف)  $a$

(ب)  $F$

(ج)  $g$

(د)  $w$

5) کدامیک در مورد نیروهای کش و داکش درست نیست؟

(الف) در یک جهت حرکت می کنند.

(ب) از یک نوع هستند.

(ج) با هم برابرند.

(د) بر یک جسم وارد می شوند.



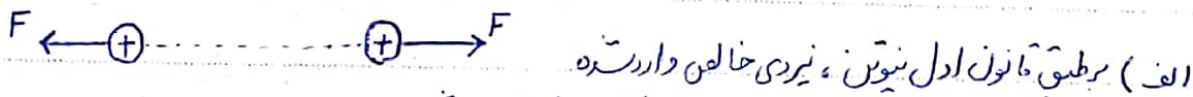
۶) کدام یک از موارد زیر صحیح نیست؟

- الف) وزن با جرم رابطه مستقیم دارد.
- ب) وسیله اندازه گیری وزن اجسام، ترازو و یکای آن نیوتن است.
- ج) با رفتن از سطح زمین به سطح کره ماه، وزن ما کاهش می یابد.
- د) وزن یک جسم، حاصل تأثیر نیروی جاذبه زمین بر روی آن است.
- ه) هنگامی که نیروهای وارد بر جسم متوازن باشند...
- و) تمام نیروهای وارد شده بر جسم برابر با صفر هستند.
- ز) جسم در حال شتاب گرفتن است.
- ح) جسم فقط تغییر سرعت می دهد ولی شتاب آن ثابت است.
- ط) جسم ساکن است، زیرا با سرعت ثابت حرکت می کند.

۸) کدام گزینه صحیح است؟

- الف) شتاب ذره، همیشه در جهت نیروی خالص وارد بر ذره است.
- ب) جهت حرکت ذره، همیشه در جهت نیروهای خالص وارد بر ذره است.
- ج) جهت حرکت ذره همیشه در خلاف جهت نیروهای خالص وارد بر ذره است.
- د) گزینه الف درج صحیح است.

۹) در شکل زیر نیروی که دوبار الکتریکی به هم وارد می کنند را مشخص کنید، این نیروها اصطلاحاً نیروهای کش و دافش نامیده می شوند. کدام قانون توجیه کننده این نیروهاست؟



بر حرکت از بارها باعث حرکت و تغییر حالت حرکتی آن‌ها می شود.

ب) بر طبق قانون سوم نیوتن، اندازه این نیروها با هم برابر هستند.

ج) بر طبق قانون دوم نیوتن، نیروی وارد بر هر کدام از بارها، باعث شتاب گرفتن آن‌ها می شود.

د) همه موارد





۱۰) نیروهای کش و واکنش کدام ویژگی را ندارند؟

الف) هم زمان ظاهر می شوند

ب) هم جهت هستند

ج) هم یکا هستند

د) هم اندازه هستند

۱۱) کدام گزینه نادرست است؟

الف) وقتی به سنگی ضرب می زنیم سنگ نیروی چند برابر به پای ما وارد می کند

ب) جهت نیروی گرانشی زمین همیشه به سمت مرکز زمین است

ج) جسی که از یک فضا پرواز می کند نیروی برابر وزن خود به زمین وارد می کند

د) در وجود آمدن نیرو، همواره در جسم شرکت دارند

۱۲) کدام عبارت نادرست است؟

الف) واحد اندازه گیری نیرو، نیوتن است

ب) اگر جسمی، نیرو وارد نشود جسم وضعییت حرکت خود را حفظ می کند

ج) تأثیر در جسم بر هم، الزاماً ناشی از تماس در جسم است

د) نیرو، بر هم کش در جسم بر یکدیگر است

۱۳) دو نیروی ۸ نیوتن و ۱۰ نیوتن، هم جهت و هم راستا هستند. بزرگی نیروی خالص حاصل از این

دو نیرو چند نیوتن است؟

الف) ۲

ب) ۱۸

ج) صفر

د) ۱۴

۱۴) وزن جسی در زمین ۴۹ نیوتن است. اگر بزرگی نیروی خالص وارد بر آن ۱ نیوتن باشد

شتاب آن چند  $\frac{m}{s^2}$  خواهد بود؟  $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$

الف) ۹.۸

ب) ۴.۹

ج) ۱.۵

د) ۲



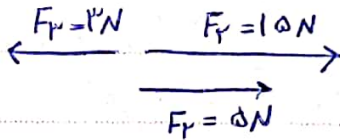
۱۵) در شکل روبرو سه نیرو به یک جسم در جهت های نشان داده شده وارد می شود. اندازه در جهت یزیدی خالص وارد بر جسم را تعیین کنید.



الف) ۴۰۰ ← (ب) ۴۰۰ →

ج) ۲۰۰ → (د) ۲۰۰ ←

۱۶) در شکل مقابل، برآیند نیروهای وارد بر جسم چند نیوتن است؟



الف) ۱۵ (ب) ۱۷

ج) ۱۳ (د) ۲۳

۱۷) به چه دلیل، بلبرینگ های اتومبیل را روغن کاری می کنند؟

الف) افزایش نیروی پشیران

ب) کاهش نیروی اصطلاک

ج) کاهش نیروی پشیران

د) افزایش نیروی اصطلاک

۱۸) کدام گزینه، بیانگر قانون سوم نیوتن است؟

الف) هرگاه به جسمی، نیروی خالص وارد شود جسم شتابی در جهت نیروی اعمالی به دست می آورد.

ب) اگر نیروهای وارد بر یک جسم، متوازن باشند جسم ساکن حالت سکون خود را حفظ خواهد کرد.

ج) اگر نیروهای وارد بر یک جسم متوازن باشند، جسم متحرک بدون تغییر جهت به حرکت خود ادامه خواهد داد.

د) هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند جسم دوم نیز به جسم اول نیروی هم اندازه ولی در خلاف جهت وارد می کند.

۱۹) کدام یک از عوامل زیر بر نیروی اصطلاک تأثیری ندارد؟

الف) چگالی جسم (ب) جرم جسم بلایی (ج) صافی یا زبر سطح (د) جنس سطح



۲۰) کلام عامل زیر در مقدار نیروی اصطلاک جنبی، نامحسوس است؟

الف) میزان زبری و صافی سطح جسم

ب) جنس جسم

ج) مساحت سطح تماس جسم

د) میزان سبکی یا سنگینی جسم

۲۱) در کدام یک از موارد زیر، نیروی اصطلاک کار مفید انجام می دهد؟

الف) حرکت اسکی باز بر روی برف

ب) حرکت سفینه فضایی در فضا

ج) راه رفتن انسان

د) حل دادن یک جعبه روی سطح زمین

۲۲) دو آهن ربا وقتی در مجاورت یکدیگر باشند به هم نیرو وارد می کنند. کدام یک از ویژگی های زیر مربوط به این نیروها نیست؟

الف) هم اندازه      ب) هم راستا در خلاف جهت      ج) بر دو جسم وارد می شوند      د) متوازن هستند

۲۳) جسمی به جرم ۲۰ کیلوگرم، روی سطح افقی در حال حرکت بکینواخت است، نیروی اصطلاک وارد بر این جسم ..... است.

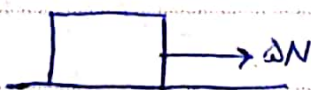
الف) صفر      ب) ۲ نیوتن      ج) بیشتر از ۲ نیوتن      د) برابر با نیروی افقی وارد بر جسم

۲۴) با وارد کردن نیروی خالص ۵ نیوتن، به جسم A روی سطح افقی بدون اصطلاکی آن را به حرکت

روی آدریم و در مدت ۲ ثانیه سرعت آن را به ۵ متر بر ثانیه می رسانیم. جرم جسم A چند گرم است؟

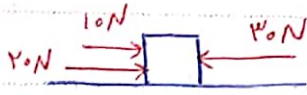
الف) ۲۰۰۰ گرم      ب) ۲۰۰ گرم

ج) ۲۰ گرم      د) ۲ گرم

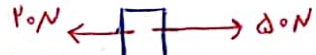




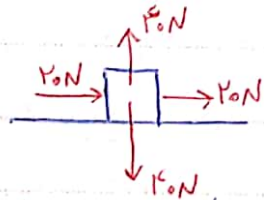
(۲۵) در کدام شکل، نیروها بیشترین شتاب را به جسم می دهند؟ (با فرض اینکه جرم جسم همسایه دواز نیروی اصطلاحک صرف نظری شود)



(ب)



(الف)

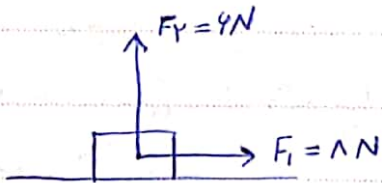


(د)



(ج)

(۲۶) مطابق شکل، به جسم ساکن  $m$  در نیروی عمود بر جرم  $F_1$  و  $F_2$  اثر کرده دکان را به حرکت در آورده، اگر شتاب حرکت جسم  $2 \text{ m/s}^2$  باشد جرم چند کیلوگرم است؟



(ب) ۴

(الف) ۳

(د) ۷

(ج) ۵

(۲۷) جسمی به جرم ۲ کیلوگرم، بر اثر اعمال نیروی افقی ۱۰ نیوتن، با سرعت ثابت روی سطح افقی حرکت می کند اندازه سبزی اصطلاحک جنبشی دارد جسم چند نیوتن است؟  
(الف) باید اندازه سرعت جسم مشخص باشد.

(ب) ۲۰N

(ج) ۱۰N

(د) بدون داشتن فزیب اصطلاحک قابل محاسبه نیست.

(۲۸) اتوبوسی به جرم ۱۲۰۰ کیلوگرم با سرعت  $18 \text{ km/h}$  در حرکت است. اگر بر این اتوبوس نیروی ۱۸۰۰ نیوتن اثر نماید پس از چند ثانیه، سرعت آن به  $72 \text{ km/h}$  می رسد؟

(د) ۳۶

(ج) ۳۰

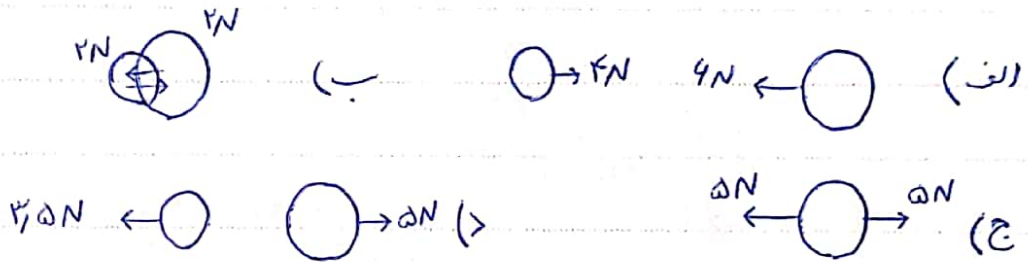
(ب) ۳

(الف) ۱۰



۲۹) نیروی ثابت  $F$  به جرم  $m$ ، شتاب  $a$  و به جرم  $(m+1)$ ، شتاب  $\frac{1}{3}a$  می دهد،  
 $m$  چند کیلوگرم است؟

الف)  $\frac{1}{4}$       ب)  $\frac{1}{2}$       ج)  $\frac{1}{3}$       د)  $\frac{1}{4}$   
۳۰) کدام از حفت نیروهای داده شده زیر بیان گر قانون سوم نیوتن است؟



\*\*\*



فصل هشتم، فشار و آثار آن

درسنامه

تعریف فشار = فشار، مقدار نیروی است که به طور عمود بر واحد سطح وارد می شود. اگر خواهیم

تعریف فشار را به صورت یک رابطه بنویسیم در آن صورت:

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}}$$

نکات: (۱) فشار را با  $p$ ، نیرو را با  $F$  و سطح را با  $A$  نمایش می دهیم.

(۲) یکای نیرو، نیوتن ( $N$ )، یکای سطح، مترمربع ( $m^2$ ) و یکای فشار، نیوتن بر مترمربع ( $\frac{N}{m^2}$ ) است.  
(۳) پاسکال، یک نیوتن بر مترمربع است.

(۴) نیرو و فشار رابطه مستقیم دلی فشار با سطح، رابطه عکس دارد.

$$1 \left( \frac{N}{m^2} \right) = 1 \text{ pa}$$

مثال ۱ = سنگی به جرم ۲ کیلوگرم و ابعاد  $10 \times 20 \times 30 \text{ cm}$  روی بزرگترین سطح خود قرار دارد.  
فشاری که این سنگ بر سطح زیرین خود وارد می کند چقدر است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

جواب = چون سنگ مورد نظر، روی بزرگترین سطح خود قرار

$$F = mg = 2 \times 10 = 20 \text{ N}$$

دارد بنابراین سطح برابر است با:

$$A = 10 \times 20 = 200 \text{ cm}^2$$

$$p = \frac{F}{A} = \frac{20}{200} = 0.1 \text{ pa}$$

مثال ۲ = یک کمد یواری به وزن  $1500 \text{ N}$  فشاری برابر  $50 \text{ N/cm}^2$  بر زمین وارد می کند، سطح تاقچه این کمد یواری چقدر است؟



$$F = 1500 \text{ N} \quad p = 50 \text{ N/cm}^2$$

جواب =>

$$p = \frac{F}{A} = \frac{1500}{50} = 30 \text{ cm}^2$$

مثال ۳ => اگر جسمی با فشار  $20 \text{ N/m}^2$  روی سطح به مساحت  $5 \text{ متر مربع}$ ، فشار وارد نماید

جرم جسم چند کیلوگرم است؟

$$p = \frac{F}{A} \quad p = 20 \text{ N/m}^2 \quad A = 5 \text{ m}^2$$

جواب =>

$$20 = \frac{F}{5} \quad F = 100 \text{ N} \quad \Rightarrow F = m \times g : \quad 100 = m \times 10 \quad m = 10 \text{ kg}$$

فشار در مایعات => با رفتن به قسمتهای عمیق السطح، فشار زیادی در آن عمق بر بدن انسان وارد

می شود. این فشار ناشی از وزن آبی هست که در بالای سر شخص قرار دارد. این واقیعت، نشان

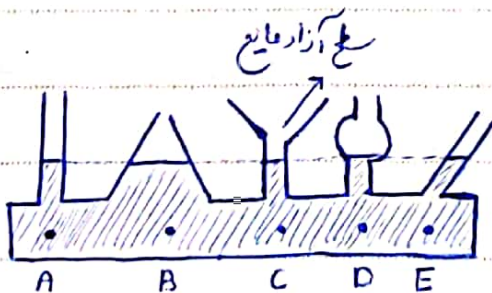
دهنده وجود فشار در مایعات است.

نکته: هر چه عمق بیشتر شود، فشار ناشی از وزن مایع در آن عمق بیشتر خواهد بود.

سطح آزاد مایع => سطحی از مایع که با هوای در تماس است و فشار حاصل از مایع به عمق یا ارتفاع

از سطح آزاد مایع سبکی دارد. بنابراین در نقاط هم عمق یا هم ارتفاع، فشار مایع یکسان است که

به این نقاط، نقاط هم فشار گفته می شود.





نکته  $\Leftarrow$  فشار در نقاط A و B و C و D و E با هم برابر است، لذا با این نقاط، هم فشار گفته می شود.

نکته  $\Leftarrow$  نقاط هم عمق مایع، هم فشار هتند، یعنی فقط ارتفاع مایع مهم است و شکل ظرف، مقدار مایع در هر ظرف و سطح قاعده ظرف تأثیری در مقدار فشار مایع ندارند.

اصل پارکال  $\Leftarrow$  یکی از مهم ترین ویژگی ها در مورد فشار مایعات این است که اگر بخشی از مایع که در رزون ظرفی محصور است فشار وارد می کنیم، این فشار بدون صغیف شدن به بخش های دیگر مایع و دیواره های ظرف منتقل می شود. این ویژگی مایعات، اصل پارکال نامیده می شود.

مثال: از ویژگی اصل پارکال، استفاده در ترمز هیدرولیکی است. وقتی راننده اتومبیل، پدال ترمز را فشار می دهد، این فشار توسط روغن ترمز به پستون ها، کفشک ها و بالشک ها منتقل می شود. کفشک ها به کاسه ترمز عقب و بالشک ها به میوای که به چرخ جلو متصل است نیرو وارد کرده و در انجام بار انجام عمل ترمز، سرعت خودرو کاهش می یابد.

فشار در گازها  $\Leftarrow$  اگر بیس از حد مجاز، یک بارندگ را از هوا پر کنیم، بارندگ می ترکد، بنابراین با فشاری که هوا به عنوان گاز به پوسته بارندگ وارد می کند، این اتفاق می افتد. بنابراین گازها همانند مایعات فشار وارد می کنند. در اطراف کره زمین و تا ارتفاع صدها کیلومتر بالاتر از سطح زمین، هواد وجود دارد هر چه از سطح زمین بالاتر برویم فشار هوا کمتر می شود.

نکته  $\Leftarrow$  فشار هوا در مناطق کوهستانی، کمتر از مناطق ساحلی است.





### سوالات تشریحی فصل هفتم ، فشار و آثار آن

- ۱) فشار را تعریف کنید ؟ به اندازه نیرو تقسیم بر سطحی که به آن نیرو وارد می شود فشار می گویند .
- ۲) یکای فشار چیست ؟ پارکال که هم ارز با یک نیوتن بر متر مربع است .
- ۳) منظور از نقاط هم فشار در مایعات چیست ؟ سطحی از مایع که با هوا در تماس است و فشار حاصل از مایع به عمق یا ارتفاع از سطح که از مایع بستگی دارد . به نقاط هم ارتفاع که فشار مایع در آنجا یکسان است نقاط هم فشار گفته می شود .
- ۴) اصل پارکال را تعریف کنید ؟ یکی از مهم ترین ویژگی ها درباره فشار مایعات است که اگر بر بخشی از مایع که درون ظرفی محصور است فشار وارد کنیم ، این فشار بدون صغیف شدن به بخش های دیگر مایع و دیواره های ظرف منتقل می شود که به این ویژگی مایعات ، اصل پارکال می گویند .
- ۵) نمونه ای مثال بزنید که بر مبنای اصل پارکال عمل می کند ؟ ترمز هیدرولیکی
- ۶) در یک اتوبوس ، چگونه با فشار دادن پدال ترمز ، محایاً سرعت خود را کم می شود ؟ وقتی راننده اتوبوس ، پدال ترمز را فشار می دهد این فشار توسط روغن ترمز به پیستون ها ، کفشک ها و بالشتک ها منتقل می شود . کفشک ها به گامه ترمز عقب و بالشتک ها به صفحه ای که به چرخ جلو متصل است نیرو وارد می کند در نهایت سرعت خود را کاهش می یابد .
- ۷) بایک مثال نشان دهید که گازها همانند مایعات ، فشار وارد می کنند ؟ برای مثال ، هرگاه بیش



از حد مجاز، هوار به درون بادکنکی وارد کنیم. بادکنک می ترکند. نشان دهنده این است که هوا، فشار وارد می کند.

۸) چرا فشار هوا در مناطق کوهستانی کمتر از فشار هوا در مناطق ساحلی است؟ زیرا هر چه از سطح زمین بالاتر برویم فشار هوا کمتر می شود.

۹) چرا پاشنه های نوک تیز بیشتر از پاشنه های پهن به کف چوبی اتاق آسیب می رسانند؟ در پاشنه های نوک تیز، نیروی وزن بدن روی یک سطح کوچک، متمرکز می شود و فشار بزرگی ایجاد می گردد که به کف چوبی اتاق آسیب می رساند.

۱۰) فرسای با انگشت خود نیروی ۱۰ نیوتن به دکمه پرینتر وارد می کند. اگر سطح تماس انگشت با کلید (دکمه پرینتر)

۲ cm<sup>2</sup> باشد در آن صورت فشار وارد شده چه قدر است؟

$$p = \frac{F}{A} \quad p = ? \quad F = 10 \text{ N}$$

$$A = 2 \text{ cm}^2$$

$$p = \frac{10}{2} = 5 \text{ N/cm}^2$$

۱۱) اگر جسمی به اندازه ۵ N/cm<sup>2</sup> فشار به سطح زمین وارد کند، این فشار چند پارکال است؟

$$5 \times 10,000 = 50,000 \text{ pa} \quad 1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ pa} \quad 1 \text{ m}^2 = (10)^4 \text{ cm}^2$$

۱۲) فشاری که جسمی بر زمین وارد می کند ۵۰ پارکال است. اگر نیروی وارد بر سطح، ۲۰ نیوتن باشد

میزان سطح چه قدر است؟

$$p = \frac{F}{A} \quad p = 50 \text{ pa} \quad F = 20 \text{ N}$$

$$50 = \frac{20}{A} \quad A = \frac{20}{50} = \frac{2}{5} \text{ m}^2$$



### سوالات تہیہ فصل ہفتم، فشار و آثار ان

۱) ہر سطح تماس یک جسم بقیہ شود فشار وارد بر ان

الف) تغییر نمی کند

ب) کمتر می شود

ج) بقیہ می شود

د) ہر سہ مورد جی تواند اتفاق بنقید

۲) فشار مایعات در یک طرف بر کدام عامل متکی ندارد؟

الف) عمق مایع      ب) جنس مایع      ج) شکل ظرف      د) چگالی مایع

۳) اگر سطح تماس یک جسم با بلکہ گاہش چار برابر شود در آن صورت مقدار فشار

الف) تغییر نمی کند      ب) ۴ برابر می شود      ج) ۴ برابر می شود      د) ۲ برابر می شود

۴) فشار هوا در کدام مناطق کمتر است؟

الف) مناطق بیابانی      ب) مناطق جنگلی      ج) مناطق کوهستانی      د) مناطق ساحلی

۵) کدام گزینه نادرست است؟

الف) گازها مانند مایعات فشار وارد می کنند

ب) فشار همان نیروی وارد شدہ بر واحد سطح است

ج) نقاط ہم فشار، نقاطی ہستند کہ در آنجا ارتفاع مایع یکسان نیست

د) با افزایش نیروی بر روی یک سطح، فشار ہم افزایش می یابد

۶) اصل پاسکال یکی از ہفتم ترین و بزرگی ہا در مورد کدام موارد زیر است؟

الف) فشار مایعات

ب) فشار گازها

ج) فشار جامدات

د) ہر سہ گزینه صحیح است



۷) یک مکعب مستطیلی به ابعاد ۸ و ۶ و ۴ سانتی متر را اختیار داریم. کدام سطح آن را بر زمین قرار دهیم تا فشار زیاده تری وارد شود؟

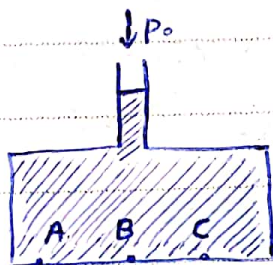
الف) ۸ و ۶ (ب) ۶ و ۸ (ج) ۴ و ۶ (د) تعدادی نمی‌کند

۸) حجمی به جرم ۶۰ کیلوگرم روی سطح به مساحت ۳ سانتی متر مربع قرار گرفته است. چه فشاری بر سطح وارد می‌کند؟

الف)  $2 \times 10^5 \text{ Pa}$  (ب)  $2 \times 10^4 \text{ Pa}$  (ج)  $3 \times 10^5 \text{ Pa}$  (د)  $2 \times 10^6 \text{ Pa}$

۹) نظریه ماندن شکل رده رو را به طور کامل از مایع پر کرده ایم. اگر  $P_0$  فشار هوا باشد، کدام گزینه درست است؟

الف) فشار در نقطه B به اندازه فشار ستون مایع و فشار  $P_0$  از فشار در نقاط A و C بیشتر است.



ب) فشار در نقطه B به اندازه فشار ستون مایع از فشار در نقاط A و C بیشتر است.

ج) فشار در هر سه نقطه A، B و C با هم برابر است.

د) فشار در نقطه B به اندازه  $P_0$  از فشار در نقاط A و C بیشتر است.

۱۰) اگر نیروی وارد بر جسمی را  $\frac{2}{3}$  برابر و مساحت سطح آن را ۴ برابر کنیم، فشار چگونه تغییری می‌کند؟

الف)  $\frac{5}{3}$  (ب) ۵ (ج)  $\frac{1}{10}$  (د) ۱۰

۱۱) چراکشی قطری در آب فرو می‌رود؟

الف) چون کشتی در آب حرکت دارد.

ب) چون چگالی متوسط کشتی از چگالی آب کمتر است.

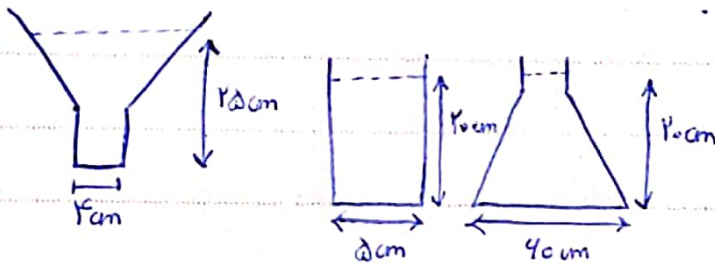
ج) چون حجم کشتی از حجم آب بیشتر است.

د) چون جرم کشتی از جرم آب کمتر است.

۱۲) در مورد بالابله‌های هیدروسیلیکی کدام گزینه صحیح است؟



- (الف) فشار وارد بر پستیون‌ها با هم مساوی است.  
 (ب) فشار وارد بر پستیون کوچک بیشتر است.  
 (ج) نیروی وارد بر پستیون‌ها با هم مساوی است.  
 (د) نیروی وارد بر پستیون کوچک بیشتر است.  
 (۱۳) در ظروف زیر، آب وجود دارد. اگر مقدار فشار در ظروف ۱ و ۲ و ۳ را به ترتیب  $P_1$  و  $P_2$  و  $P_3$  بنامیم. کدام رابطه‌ی زیر درست است؟



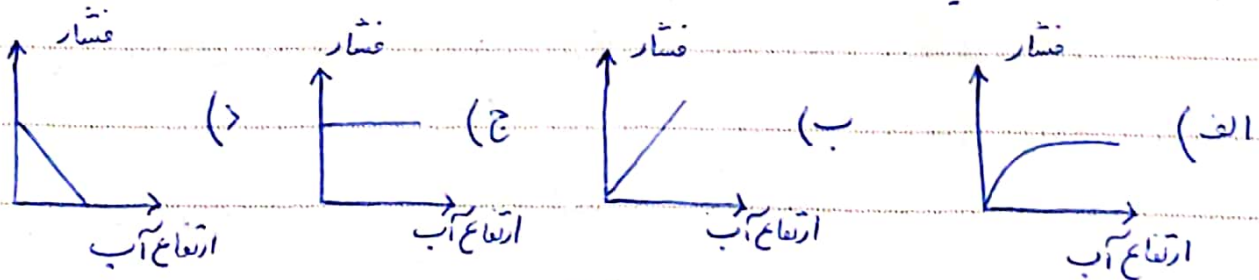
- (الف)  $P_1 = P_2 > P_3$   
 (ب)  $P_3 = P_1 < P_2$   
 (ج)  $P_3 > P_1 > P_2$   
 (د)  $P_1 > P_2 = P_3$

- (۱۴) ظرف مکعب شکلی پر از مایع است، اگر ابعاد این مکعب را ۳ برابر کرده در دوباره از جهان مایع پر کنیم فشار وارد از طرف مایع بر کف ظرف نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟  
 الف ۹ (ب) ۱۲ (ج) ۳ (د) بدون تغییر

- (۱۵) درون یک ظرف مکعب مستطیلی که مقطع آن مربعی به ضلع ۲۰ سانتی متر است تا ارتفاع ۴۰ سانتی متر آب حی‌ریم. نیروی وارد بر یک بدنه ظرف از طرف آب چند نیوتن است؟

- الف) ۴۲۰۰۰ (ب) ۱۶۰۰۰ (ج) ۳۲۰ (د) ۱۶۰

- (۱۶) کدام نمودار رابطه بین فشار و ارتفاع آب بالای کمریک خواص را به درستی نشان می‌دهد؟



\*\*\*



## فصل نهم، ماشین‌ها

### رسانه

تعریف ماشین: هر وسیله‌ای که انجام کار با آن آسان شود، ماشین نام دارد.

نکته: هر ماشین حداقل دارای یک ورودی و یک خروجی است.

ورودی ماشین: شامل همه آن کارهایی است که انجام می‌دهیم تا ماشین کار کند.

خروجی ماشین: شامل آن کاری است که ماشین برای ما انجام می‌دهد.

نکته: ورودی یا خروجی ماشین‌ها ممکن است براساس نیرو، گشتاور نیرو، توان یا انرژی باشد.

مثال: به نیکه، انرژی الکتریکی (ورودی ماشین) وارد می‌شود و انرژی حرکتی به عنوان خروجی ماشین

است.

انواع ماشین: ۱) ماشین‌های ساده: اهرم، قرقره، چرخ زنده، سطح شیب دار

۲) ماشین‌های مرکب: قیچی، ناخن‌گیر

۳) ماشین‌های پیچیده: اتومبیل، هواپیمای

ماشین‌های ساده: ماشین‌هایی که ساختار ساده دارند.

ماشین‌های مرکب: ماشین‌هایی که از ترکیب کردن دو یا چند ماشین ساده ساخته می‌شوند.

ماشین‌های پیچیده: ماشین‌هایی که دارای اجزای زیادی هستند.

ماشین‌ها می‌توانند با افزایش مقدار و مسافت اثر و تغییر نیرو به ما کمک کنند.



گتادر نیرو = چپنا بندگی یک پرو راکتادر نیروی نامیم

عوامل موثر بر گتادر نیرو = (۱) اندازہ نیرو (۲) فاصلہ پرو تا محور چرخش

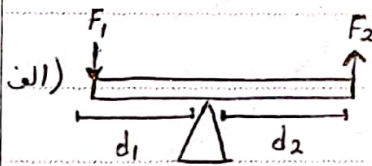
- بزرگی اندازہ گتادر نیرو از طریق رابطہ ی روبرو حاصل می شود:

$$\text{اندازہ نیرو} \times \text{فاصلہ نقطہ اثر نیرو تا محور چرخش} = \text{اندازہ گتادر نیرو}$$

تکلیف: در این رابطہ ، یکای نیرو، نیوتن ، یکای فاصلہ ، متر و یکای گتادر نیرو ، نیوتن . متر است .

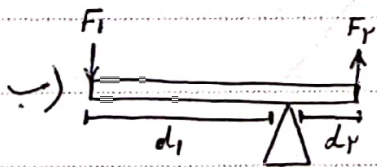
اھرم = اھرم می دای است کہ محل یک نقطہ از خود کہ بر آن تکلیف گاہ می گویند ، می تواند دوران کند .

اھرم ها بر اساس محل قرار گرفتن تکلیف گاہ بر سه دسته تقسیم می شوند :

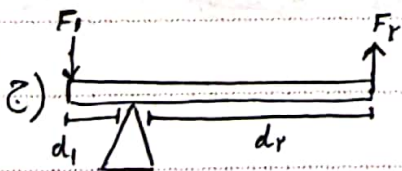


$$F_1 = F_2 \quad d_1 = d_2$$

اھرم نوع اول :



$$d_1 > d_2 \quad F_2 > F_1$$



$$F_1 > F_2 \quad d_2 > d_1$$

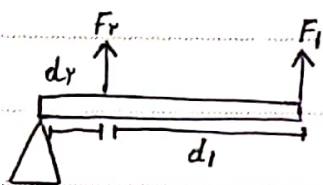
حالات : (۱) همان نیروی محرک است کہ ما به ماشین وارد می کنیم

(۲)  $F_2$  نیروی است کہ ماشین بر آن غلبہ می کند .



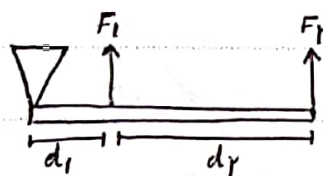
(۳)  $d_1$  بازوی محرک است که نشان دهنده فاصله نردی محرک تا تکیه گاه است.

(۴)  $d_2$  بازوی مقاوم است که فاصله نردی مقاوم تا تکیه گاه را نشان می دهد.



$F_2 > F_1$        $d_1 > d_2$

اهرم نوع دوم:



$F_1 > F_2$        $d_2 > d_1$

اهرم نوع سوم:

نکته: با توجه به اینکه نردی می تواند سبب چرخش ماشین شود، این چرخش می تواند در جهت عقربه های

ساعت (ساعتگرد) و یا برخلاف جهت حرکت عقربه های ساعت (پادساعتگرد) باشد.

- در حالت تعادل جسم، گتادینرهای ساعتگرد با پادساعتگرد برابر است. بنابراین در حالت تعادل،

صرف نظر از نردی اصطلاحاً در خلاف انرزی، گتادینرهای محرک یا گتادینرهای مقاوم هم اندازه هستند.

مزیت مکانیکی  $\leftarrow$  مزیت مکانیکی نشان می دهد که یک ماشین نردی ما را چند برابر کرده است.

مزیت مکانیکی از رابطه ی تعادل به دست می آید:

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازوی مقاوم}}{\text{بازوی محرک}} \qquad \text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{نردی مقاوم}}{\text{نردی محرک}}$$

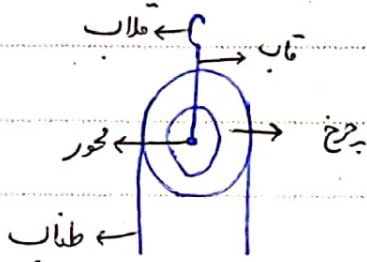
$$A = \frac{F_2}{F_1}$$

$$A = \frac{d_1}{d_2}$$





قرقره  $\Leftarrow$  قرقره چرخشی است که حول محور خود دگزارانه می چرخد.



انواع قرقره  $\Leftarrow$  (۱) قرقره ثابت

(۲) قرقره متحرک

(۳) قرقره مرکب

نکات: (۱) در قرقره ثابت، هنگام حرکت جسم، قرقره جابه جایی نمیشود.

(۲) در قرقره متحرک، هنگام حرکت جسم، خودش نیز جابه جایی میکند.

(۳) قرقره های ثابت و متحرک ترکیبی میشوند و قرقره مرکب را می سازند.

تایون پاستیلی انرژی در ماشین ها: برای اس این تایون، باید کاربردوری با کار خردی برابر

باشد. کار خردی به کار مفید و کار هدر رفته تبدیل می شود ولی اگر از اصطلاک صرف نظر کنیم و کار

هدر رفته را صرفاً در نظر بگیریم در آن صورت: کار نیروی مقاوم = کار نیروی محرک

چرخ دنده ها: چرخ های دنده داری هستند و از آن ها می توان برای تغییر سرعت چرخش، تغییر گشتاور

و یا تغییر جهت نیز استفاده کرد. هر چرخ دنده، از چرخ دنده دوری دحروجی تشکیل شده است.

نکته: چگونگی کارکرد چرخ دنده ها به تعداد دنده های آن بستگی دارد.

مثال: اگر یک چرخ دنده، چرخ دنده بزرگتر دارای ۳۶ دنده و دوری دارای ۱۲ دنده باشد، این چرخ دنده ها

با هم تماس دارند و با فرسایش کم می خورند، وقتی چرخ دنده بزرگ به اندازه یک دنده می چرخد،



چرخ دنده کوچک هم یک دنده می چرخد. پس وقتی چرخ بزرگ را دارای ۳۶ دنده است یک دور کامل

می چرخد، چرخ کوچک که دارای ۱۲ دنده است، ۳ دور می چرخد.  
دور ۳ =  $\frac{۳۶ \text{ دنده}}{۱۲ \text{ دنده}}$

نکته: در چرخ دنده ها به جای نسبت تعداد دندانه ها می توان از نسبت شعاع ها، قطر ها یا محیط ها

استفاده کرد.

سطح شیب دار  $\Leftarrow$  سطح شیب دار یک ماشین ساده است و به ما کمک می کند تا با نیروی کمتر،

امارمادی طولانی تر جسم سنگین را به طرف بالا حرکت دهیم.

- مزیت مکانیکی سطح شیب دار به صورت زیر به دست می آید:

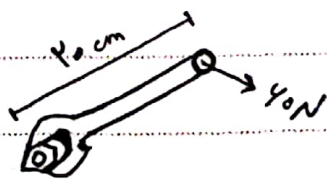
$$\text{مزیت مکانیکی سطح شیب دار} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}}$$

نکته ۱: برای یک ارتفاع مشخص و با مقدار ثابت، هرچه طول سطح شیب دار بزرگتر باشد و زاویه

سطح شیب دار با زمین کوچکتر باشد، خرابت مکانیکی سطح شیب دار بیشتر خواهد بود.

نکته ۲: سطح شیب دار با افزایش نیرو و بیشتر خرابت نیرو به ما کمک می کند

مثال ۱  $\Leftarrow$  گشاد نیرو در ارتش مقابل، زمانی که نیروی ۴۰ نیوتن وارد می شود به دست آورید و



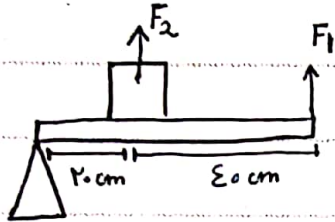
$$F = 40 \text{ N}$$

$$d = 20 \div 100 = 0.2 \text{ m}$$

$$\text{گشاد نیرو} = \text{نیرو} \times \text{فاصله} = 40 \times 0.2 = 12 \text{ N.m}$$



مثال ۲ ← مزیت مکانیکی اهم متقابل را بدست آورید؟



بازری متعادم = ۲۰ cm

بازری محرک = ۲۰ + ۲۰ = ۴۰ cm

مزیت مکانیکی = ؟

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازری محرک}}{\text{بازری متعادم}} = \frac{۴۰}{۲۰} = ۲$$

مثال ۳ ← در شکل زیر، مقدار  $F_2$  را بدست آورید؟

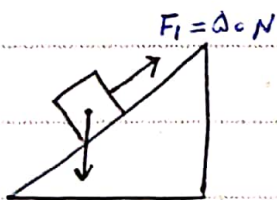


$F_1 = 90\text{ N}$        $F_2 = ?$

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازری متعادم}}{\text{بازری محرک}} = \frac{F_2}{F_1} \Rightarrow 1 = \frac{F_2}{90} \quad F_2 = 90\text{ N}$$

قرقره مورد نظر یک قرقره ثابت است و مزیت مکانیکی آن برابر با یک است

مثال ۴ ← در شکل متقابل، مزیت مکانیکی را بدست آورید؟

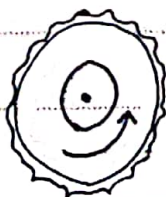


$F_2 = 200\text{ N}$

$F_1$  بازری محرک و  $F_2$  بازری متعادم است

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{F_2}{F_1} = \frac{۲۰۰}{۵۰} = ۴$$

مثال ۵ ← در شکل متقابل، وقتی چرخ بزرگ، یک دور کامل می زند، چرخ کوچک چند دور می زند؟



چرخ بزرگ ۱۰ دانه  
با ۳۰ دانه

$$\text{دور} = \frac{\text{۳۰ دانه}}{\text{۱۰ دانه}} = ۳$$



چرخ ریزه فرومی یا ۳۰ دانه →



## سوالات تشریحی فصل نهم، ماشین ها

- ۱) ورودی ماشین شامل چه چیزهایی است؟ شامل مواردی است که انجام می دهیم تا ماشین کار کند.
- ۲) خرجی ماشین شامل چه چیزی است؟ کاری است که ماشین برای ما انجام می دهد.
- ۳) ورودی و خرجی ماشین ها با چه مواردی می توانند بررسی شوند؟ نیرو، گت و در نبرد، توان یا انرژی
- ۴) ماشین ساده چیست؟ مثال بزنید. ماشین هایی که دارای ساختار ساده هستند مانند اهرم،
- ۵) اهرم چیست؟ یک وسیله مکانیکی است که به کمک آن می توان، فعالیت های مشکل را به سادگی انجام داد.
- ۶) گت و در نبرد را تعریف کنید؟ اثر چرخاندگی یک نیرو را گت و در نبرد می نامیم.
- ۷) عوامل مؤثر بر گت و در نبرد را نام ببرید؟ اندازه نیرو، فاصله نیرو تا محور چرخش
- ۸) نزدیکی گت و در نبرد چگونه به دست می آید؟ فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش در اندازه نیرو یا  

$$\text{اندازه نیرو} \times \text{فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش} = \text{اندازه گت و در نبرد}$$
- ۹) چه زمانی اهرم در حالت تعادل قرار می گیرد؟ زمانی که اندازه گت و در نردی که حرکت از نبردها نسبت به تکیه گاه ایجاد می کنند با هم برابر و جهت چرخش آنها، مخالف یکدیگر باشد.
- ۱۰) فریت مکانیکی چیست؟ کیفیت است که به ما می گوید یک ماشین، نیروی ما را چند برابر می کند.



۱۱) فزیت مکانیکی چگونه به دست می آید؟ اندازه نیروی مقاوم به اندازه نیروی محرک را خزیت مکانیکی

می گویند .

۱۲) قوه چلیب؟ چرخنی است که حل محور خود، گزادانه بچرخد.

۱۳) یک قوه از چه اجزایی تشکیل شده است؟ چرخ، محور، طباب و ملاب و قاب

۱۴) چرخ رنده چلیب؟ چرخ های رنده داری هستند که با یکدیگر درگیر شده و برای انتقال حرکت چرخشی از آنها

استفاده می شود .

۱۵) چگونه کارکرد چرخ رنده ها به چه چیزی بستگی دارد؟ مقدار رنده های آنها

۱۶) چرخ رنده ها رجه مواری به کاری روزر؟ برای تغییر سرعت چرخش آیفیرگت آادر یا تغییر جهت نیرو به کاری رود

۱۷) چگونه یک سطح شیب دار باعث آسان شدن جابه جایی اجسام سنگین می شود؟ با اعمال نیروی کمتر

ولی رده افقی طولانی تری توان جسم سنگین را به سمت بالا حرکت داد .

۱۸) اگر فردی به سنگی به وزن ۱۰۰ نیوتن را با نیروی ۵۰ نیوتن به وسیله یک میله بلند، افتر جابه جا کند

در آن صورت کار نیروی مقاوم چند ژول است؟ جابه جایی نیروی محرک را به دست آورید؟

$$\text{جابه جایی نیروی مقاوم} \times \text{نیروی مقاوم} = \text{کار نیروی مقاوم} \quad \text{نیروی مقاوم} = 100 \text{ N}$$

$$\text{جابه جایی نیروی مقاوم} = 1 \text{ m} \quad \text{کار نیروی مقاوم} = 100 \times 1 = 100 \text{ J}$$

$$\text{نیروی محرک} = 50 \text{ N}$$

$$\text{جابه جایی نیروی محرک} \times \text{نیروی محرک} = \text{کار نیروی محرک} \quad \text{کار نیروی مقاوم} = 100 \text{ J}$$

$$\text{جابه جایی نیروی محرک} \times 50 = 100 \quad \text{جابه جایی نیروی محرک} = 2 \text{ متر}$$

$$\text{جابه جایی نیروی محرک} = 2 \text{ متر}$$



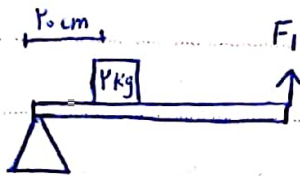
۱۹) در یک چرخ دستی فاصله دسته تا بار آن ۲۰۰ cm و فاصله چرخ (تکیهگاه) تا بار ۵۰ سانتی متر است.

مزیت مکانیکی این چرخ دستی را بدست آورید؟  
بازوی محرک = ۲۰۰ + ۵۰ = ۲۵۰ cm

بازوی مقادیم = ۵۰ cm

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقادیم}} = \frac{۲۵۰}{۵۰} = ۵$$

۲۰) در شکل مقابل، میله در حالت تعادل است، طول میله چند سانتی متر است؟



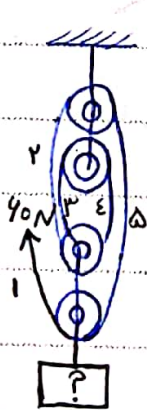
$$F_1 = 40 N \quad F_2 = 2 \times 10 = 20 N \quad d_2 = 20 \text{ cm}$$

$$F_1 = 40 N \quad d_1 = ?$$

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2$$

$$40 \times d_1 = 20 \times 20 \quad d_1 \Rightarrow \frac{400}{40} = 10 \text{ cm} \quad \text{طول میله}$$

۲۱) در شکل مقابل، اگر اندازه نیروی محرک برابر با ۶۰ نیوتن باشد، وزن جسم را بدست آورید؟



نکته: در قرقره های مرکب در صورتی که فقط از یک طناب برای اتصال قرقره ها استفاده شده باشد برای یافتن مزیت مکانیکی می توان تعداد طناب هایی که به قرقره های متحرک متصل است شمارش کرد. (منظور از قرقره های متحرک یعنی قرقره هایی که به جسم وصل هستند)

$$\text{مزیت مکانیکی} = ۵$$

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{نیروی مقادیم}}{\text{نیروی محرک}} \Rightarrow ۵ = \frac{\text{نیروی مقادیم}}{۶۰}$$

$$\text{نیروی مقادیم} = ۵ \times ۶۰ = ۳۰۰ N$$

\*\*\*



### سوالات تسي فضل نم، مائين ها

۱) پکاي گتادريزو کلام است؟

- الف)  $N/m$  (ب)  $N/m^2$  (ج)  $N \cdot m$  (د)  $N \cdot m^2$

۲) درودي يا خروجي مائين ها بر چه اساسي مورد بررسي قرار جي گيرند؟

- الف) گتادريزو (ب) توان (ج) انرژي (د) هر سه گزنيه صحيح است

۳) کلام کميته نشان جي رهد که مائين، نيروي دايره را چند برابر جي کند؟

- الف) گتاد (ب) نيرو (ج) خست مکانيکي (د) انرژي

۴) کلام گزنيه درست است؟

الف) اهم و فرقه خرد مائين هاي پيچيده هتند

ب) درودي و خروجي مائين ها فقط برابر اس نيرو و انرژي مورد بررسي قرار جي گيرند

ج) عامل مؤثر در گتادريزو فقط، اندازه نيرو است

د) بزرگي گتادريزو برابر با حاصل ضرب اندازه نيرو در فاصله نقطه اثر نيرو تا محور چرخش است

۵) چرخ رنده ها چگونه بر ما کعک جي کند؟

الف) فقط با افزايش سرعت چرخش

ب) با تغيير جهت نيرو و افزايش نيرو

ج) فقط با تغيير جهت نيرو

د) با تغيير جهت نيرو و افزايش سرعت چرخش

۶) تک سطح سيب دار با نيروي ... و مسافتی ... جسم سنگين را به سمت بالا حرکت جي دهد

الف) کمتر - کمتر

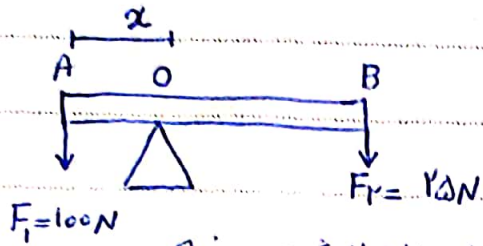
ب) کمتر - بيشتر

ج) بيشتر - بيشتر

د) بيشتر - کمتر



۷) در شکل زیر برای ایجاد تعادل  $\alpha$  باید چه قدر باشد؟ (مسئله درون فاصله بوده و  $AB = 20 \text{ cm}$ )



الف)  $2 \text{ cm}$       ب)  $4 \text{ cm}$

ج)  $8 \text{ cm}$       د)  $10 \text{ cm}$

۸) کدام دسته از ماشین های زیر هرکلی مسافت و سرعت اثر نیرو را افزایش می دهند؟

الف) چاره، چوگان، انبر      ب) بوجین، فندق شکن، انبر

ج) انبر، چوگان، دیلم      د) قیچی، دیلم، چوگان

۹) اهرمی است که در آن نیروی مقاوم بین تکیه گاه و نیروی محرک قرار دارد، این اهرم ... است.

الف) اهرم نوع دوم      ب) اهرم نوع سوم

ج) اهرم نوع اول      د) اهرم نوع اول

۱۰) همه ماشین های ساده:

الف) باعث افزایش سرعت حرکت می شوند.

ب) نیرو را افزایش می دهند.

ج) انجام کار را آسان می کنند.

د) باعث جابه جایی جسم می شوند.

۱۱) در شکل زیر اگر طول اهرم ۳ متر و مجموع در حال تعادل باشد، بازاری محرک چند سانتی متر است؟

$F_1 = 800 \text{ N}$  نیروی مقاوم

$F_2 = 2400 \text{ N}$  نیروی محرک



الف)  $50$       ب)  $75$

ج)  $45$       د)  $15$

۱۲) در کدام یک از ماشین های زیر، تمام ماشین در انتقال نیرو به کار

می رود؟

الف) موتور سیکلت      ب) اتومبیل      ج) بیل      د) در چرخ





۱۳) با استفاده از یک قرقره ثابت جسمی به وزن ۹۰۰ نیوتن را با نیروی ۱۰۰۰ نیوتنی تا ارتفاع ۱۰ متر بالا می‌بریم. ضریب مکانیکی و بازدهی هرک قرقره به ترتیب برابر است با ...

الف) ۰/۹ و ۵۰cm

ب) ۰/۹ و ۱۰۰cm

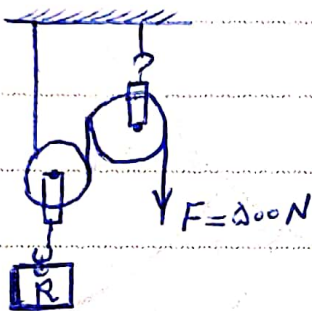
ج) ۰/۹ و ۱۰۰cm

د) ۹ و ۱۰۰cm

۱۴) در شکل مقابل، اگر بازده دستگاه ۸۰ درصد باشد مقدار نیروی مقاوم چه قدر است؟

الف) ۴۰۰N ب) ۴۰۰N

ج) ۲۰۰N د) ۸۰۰N



۱۵) تعداد رشته چرخ بزرگ یک در چرخه ۴۵ تا است

اگر به ازای حرکت در چرخون چرخ رنده بزرگ، چرخ رنده

کوچک ۵ دور بچرخد، تعداد چرخ رنده های آن چند است؟

الف) ۸ ب) ۱۲ ج) ۱۴ د) ۹

۱۶) در قرقره حرکت داده شده، اگر نیروی محرک وارد شده به هم‌قطار برابر با  $F$  نیوتن باشد و طناب

به اندازه ۰/۴ سانتی متر در راستای عمود که به سمت پایین کشیده شود در این حالت می‌توان به نیروی مقاوم

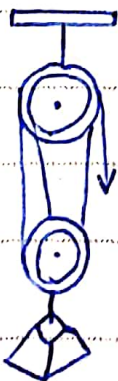
نیوتنی غلبه کرد و کار نیروی مقاوم ... بر حسب ژول خواهد بود. (پایه ها از راست به چپ)

الف)  $\frac{3}{5}F$  ،  $\frac{3}{5}F$

ب)  $\frac{1}{5}F$  ،  $\frac{1}{5}F$

ج)  $\frac{9}{5}F$  ،  $\frac{1}{5}F$

د)  $\frac{1}{5}F$  ،  $\frac{3}{5}F$

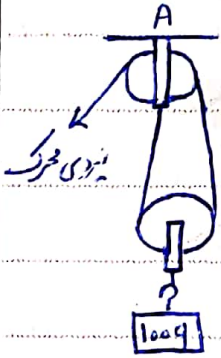




۱۷) ویژگی های زنج نبرد در گتادرهای ساعتگرد و پادساعتگرد کدام است ؟

- الف) غیر هم اندازه، هم راستا و همسوهتند و به نقطه از جسم وارد می شوند
- ب) غیر هم اندازه، هم راستا و همسوهتند و به یک نقطه از جسم وارد می شوند
- ج) هم اندازه، هم راستا و همسوهتند و به یک نقطه از جسم وارد می شوند
- د) هم اندازه، هم راستا و غیر همسوهتند و به نقطه از جسم وارد می شوند

۱۸) گزده دگر حسابی فرقه حرکتی همانند شکل مقابل تشکیل داده اند، نیروی متعادل برابر ۱۰ نیوتن و مجموع در حالت تعادل است. اگر نیروی محرک را  $E$  و نیروی که به نقطه  $A$  وارد می شود را  $F_A$  بنامیم، مقدار  $E$  و  $F_A$  برابر خواهد بود با ...



الف)  $E = 333N$  و  $F_A = 100N$

ب)  $E = 50N$  و  $F_A = 100N$

ج)  $E = 333N$  و  $F_A = 150N$

د)  $E = 50N$  و  $F_A = 150N$

۱۹) اگر تکیه گاه تا حد ممکن به نیروی محرک نزدیک باشد چه اتفاقی خواهد افتاد ؟

الف) باعث افزایش تغییر جهت نیرو می شود

ب) با افزایش نیرو کمک می کند

ج) سبب افزایش واکنش نیرو می شود

د) مسافت و سرعت اثر نیرو را افزایش می یابد

۲۰) در یک اهرم اگر بازاری متعادل باشد و بازاری محرک را چهار برابر کنیم، مزیت مکانیکی چه تغییری می کند ؟

الف) تغییری نمی کند (ب) چهار برابر می شود

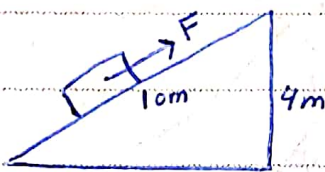
ج) دو برابر می شود (د) نصف می شود



۲۱) کدام گزینه در مورد فریت مکانیکی درست است؟  
الف) فریت مکانیکی ماشین‌ها نشان می‌دهد که همگی آنها از طریق افزایش سرعت به ماکسیمم می‌کنند.

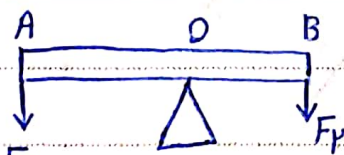
ب) فریت مکانیکی ماشین‌ها نشان می‌دهد که همگی آنها از طریق افزایش نیرو به ماکسیمم می‌کنند.  
ج) فریت مکانیکی ماشین‌ها نشان می‌دهد که ماشین، نیروی محرک را چند برابر می‌کند.  
د) فریت مکانیکی ماشین‌ها نشان می‌دهد که مقدار کار انجام شده چه قدر است.

۲۲) برای بالازدن یک جسم به وزن ۱۷۵۰ نیوتن از یک سطح شیب‌دار، نیروی موازی سطح (F) برابر ۱۱۵۰ نیوتن به آن وارد شده است. در این سطح شیب‌دار، برای حرکت جسم از ابتدا تا انتهای آن، کار نیروی اصطکاک چه قدر بوده است؟



- الف) ۱۰۰ ژول (ب) ۱۰۰۰ ژول  
ج) ۲۵۰۰ ژول (د) ۲۱۰۰ ژول

۲۳) در شکل زیر، اگر  $F_1 = 3N$  و  $F_2 = 4N$  بر میله AB به فاصله ۴cm از یکدیگر بر آن اثر کنند مقدار OB چه قدر است؟



- الف) ۱cm (ب) ۱.۵cm  
ج) ۴cm (د) ۲cm

۲۴) جرم زرها الالنگ سواری می‌کنند. اگر گشتاور حاصل از وزن جرم  $200 N \cdot m$  باشد و الالنگ به حالت تعادل قرار بگیرد، فاصله زرها از محور چرخش چند متر است؟ (وزن زرها برابر با ۵۰۰ نیوتن است).

- الف) ۴ متر (ب) ۴/۴ متر  
ج) ۲/۵ متر (د) ۲/۵ متر

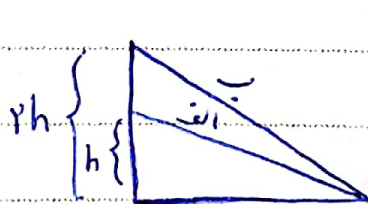


۲۵) کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد گتاد نیرو نادرست است؟  
 الف) نیروی آن، برابر با حاصل ضرب اندازه نیرو در فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش است.  
 ب) هر چه فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش بیشتر شود، گتاد افزایش می‌یابد.  
 ج) واحد اندازه‌گیری گتاد نیرو، نیوتن متر یا ژول می‌باشد.  
 د) در حالت تعادل، گتاد نیروی ساعتگرد با گتاد نیروی پادساعتگرد برابر است.  
 ۲۶) یک دانش آموز از آجاری به طول ۲۵ سانتی متر برای محکم کردن یک پیچ استفاده می‌کند. اگر اد انتهای آچار را عمود بر دسته آن بایزوی ۵ نیوتن بکشد، گتاد نیروی او چند نیوتن متر است؟

الف)  $125 \times 10^{-2}$       ب)  $125 \times 10^{-2}$

ج)  $12.5 \times 10^{-2}$       د)  $1.25 \times 10^{-2}$

۲۷) کدام یک از اهرم‌های زیر، نیرو را افزایش می‌دهند؟  
 الف) انبردست      ب) الاکلنگ      ج) انبر      د) چنگال  
 ۲۸) با توجه به تعریف فریت مکانیکی (مقدار افزایش نیرو یا چند برابر شدن نیرو توسط یک ماشین) اگر ارتفاع را با حرف  $h$  نشان دهیم و ارتفاع سطح شیب را  $l$  (الف) باشد در این صورت فریت مکانیکی سطح (الف) ... فریت مکانیکی سطح (ب) است.



الف) همواره دو برابر      ب) همواره نصف

ج) کمتر از دو برابر      د) بیش تر از دو برابر

۲۹) چرخ دستی از کدام نوع اهرم می‌باشد؟  
 الف) سوم      ب) دوم      ج) اول      د) اول دوم



۳. نیروی محرک و بازوی محرک دو اہم  $A$  و  $B$  با ہم برابر است. طول بازوی مقادیم اہم  $A$   $10\text{ cm}$  و طول بازوی مقادیم اہم  $B$  ،  $40$  سانتی متر است. در این صورت کدام نیروی محرک می تواند صحیح باشد؟

- (الف) فریب مکانیکی اہم  $B$  برابر با فریب مکانیکی اہم  $A$  است.  
(ب) فریب مکانیکی اہم  $A$  ،  $4$  برابر فریب مکانیکی اہم  $B$  است.  
(ج) فریب مکانیکی اہم  $B$  ،  $4$  برابر فریب مکانیکی اہم  $A$  است.  
(د) فریب مکانیکی اہم  $A$  ،  $4$  برابر فریب مکانیکی اہم  $B$  است.

\*\*\*



## درسنامه

## فصل پنجم، نگاه بی فضا

علم نجوم بی مخبان ایرانی و مسلمان سایر کشورها با ساخت ابزارهای نجومی مانند اسطرلاب، اجداث رصدخانه و ارائه جدول‌های دقیق نجومی باعث توسعه علم نجوم شدند.

کاربرد اسطرلاب: تعیین زاویه ارتفاع ستارگان در سایر مطالعات نجومی در قرن هفتم هجری قمری، رصدخانه مراغه با تلاش خواجه نصیرالدین طوسی تأسیس شد.

کهکشان  $\Leftarrow$  به مجموعه بزرگی از ستاره‌ها، گازها، گرد غبار و فضای بین ستاره‌ای که تحت تأثیر نیروی جاذبه گرانشی متقابل در کنار هم جمع شده اند را کهکشان می‌گویند.

نکات: (۱) کهکشان راه شیری یکی از کهکشان‌های جهان هستی است.

(۲) منظومه شمسی، بخش بسیار کوچکی از کهکشان راه شیری است.

(۳) سیاره زمین در منظومه شمسی قرار دارد.

ستارگان  $\Leftarrow$  ستاره‌ها ندام در حال تغییر هستند، زمانی متولد می‌شوند و میلیاردها سال بعد می‌میرند خورشید، نزدیک ترین ستاره به زمین و تنها ستاره منظومه شمسی است.

واحد نجومی: فاصله خورشید تا زمین در حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است که به این فاصله یک واحد نجومی گفته می‌شود.

واحد نوری: به فاصله‌ای که نور در مدت یک سال طی می‌کند در برای بیان فاصله‌های خیلی دور به کار می‌رود.



خورشید: کره بسیار عظیمی از گازهای بسیار داغ است. در چند صد برابر مجموع سیاره های منظومه شمسی جرم دارد. ترکیب اصلی خورشید از هیدروژن و هلیوم است. در خورشید، رانایا هیدروژن به هلیوم تبدیل شده و در نتیجه، انرژی به صورت نور و گرما آزاد می شود و جرم خورشید، کم می شود.

صورت های فلکی به موقعیت تعدادی از ستارگان در آسمان به گونه ای است که به صورتها و شکل های خاصی دیده می شوند. این شکل ها را به اشیا و حیوانات تشبیه می کنند که به آن صورتهای فلکی گفته می شود.

نکته: با توجه به اینکه حرکت از صورتهای فلکی در زمان و موقعیت مشخصی در آسمان دیده می شوند، بنابراین اگر گذشت از صورتهای فلکی به عنوان تقویم و جهت یابی در شب استفاده می کردند.

آلودگی نوری: در شهرهای بزرگ، به دلیل وجود نور فراوان لامپ های روشنایی در آسمان شهر، امکان رویت ستارگان در شب به خوبی وجود ندارد که به این پدیده، آلودگی نوری گفته می شود.

موانع رصد آسمان  $\Leftarrow$  (۱) آلودگی هوا (۲) آلودگی نوری (۳) وجود ابرها

- (۱) هشت سیاره
- (۲) رویت قمر طبیعی
- (۳) چند خزره سیاره
- (۴) میلیون ها سیاره
- (۵) اجسام سنگی

که چگلی این اجزا از ابر عظیم و چرخانی متشکل از گاز و غبار بنام سیاهی خورشیدی تشکیل شده اند.



سیارات به سیاره به همی گفته می شود که در مدار بی دور خورشیدی می چرخد و دارای جرم کافی برای ایجاد شکل گردی و جذب اجرام کوچکتر اطراف مدار خود باشد.

سیارات به طور کلی به دو دسته تقسیم می شوند: ۱) سیاره های سنگی (زردنی)

۲) سیاره های گازی (برونی)

\* سیاره های سنگی شامل تیر، ناهید، زمین و مریخ هستند و سیاره های گازی شامل مشتری، کیوان، اورانوس و نپتون هستند.

قمر به جرمی آسمانی که تحت تأثیر نیروی گرانش به دور یک سیاره در گردش است قمر می گویند. زمین تنها دارای یک قمر است که ماه نام دارد.

ماهواره: ماهواره ها به عنوان قمرهای مصنوعی در مدارهای مشخص به دور زمین می چرخند. آنها بر اساس نوع ماهوریت و کاربرد در ارتفاع متفاوتی به دور زمین می گردند.

انواع ماهواره ها: ۱) ماهواره های مخابراتی: کار آنها، امکان ارتباطات تلفنی، ارسال برنامه های رادیو و تلویزیونی و امواج راداری است.

۲) ماهواره های هواشناسی: پیش بینی وضعیت هوا

۳) ماهواره های موقعیت یاب (GPS): برای تعیین موقعیت زمینریایی

سامانه موقعیت یاب جهانی: از ۲۴ ماهواره تشکیل شده است. بارش شدن یک سامانه، از نزدیک ترین ماهواره اطراف خود، امواج رادیویی می کند. سپس با ارتباط با زمین ماهواره،





جای GPS بین منطقه مشترک دورایه تعیین می شود و سپس با سوسین ماهواره ارتباط برقرار کرده و یک نقطه مشترک میان سه ماهواره حاصل می شود که نقطه حاصل، موقعیت سامانه موقعیت یابی جهانی است.

سیارک ها ← میلیاردها جرم فضایی به نام سیارک در حال چرخش به دور خورشید هستند که بیش از ۹۰ درصد آنها در کمربند اصلی سیارکها (بین مدار مریخ و مشتری) تمرکز یافته اند.

شهاب سنگ ها ← سنگدانی که وارد جو زمین شده و به سطح زمین برخورد می کنند، شهاب سنگ نام دارند محل برخورد این نوع سنگ ها، آمیانوس ها، مناطق خشکی و تعداد کمی در مناطق مسکونی است.

شهاب: تیرهای درخشان نور که با سرعت در آسمان به هنگام شب می گذرند را شهاب می گویند. نحوه ایجاد شهاب ها: قطعاتی از سنگ و عبارتهای از مدار سیارک ها، که در هنگام ورود به جو زمین می سوزند و شهاب ها را به وجود می آورند.

سفر به فضا ← ذهن انسان درگیر یافتن حیات در سیارات فرا خورشیدی است. دانشندان، تجهیزات علمی و دوربین های پیشرفته ای را در سفینه های بدون سرنشین نصب کرده اند و آنجا از فضای میان سیاره ای و سیارات مختلف، اطلاعاتی درعکس های بی نظیری به زمین ارسال کرده اند.

\*\*\*



### سوالات تشریحی فصل دهم، نگاهی به فضا

۱) علم نجوم به مطالعه چه مواردی می پردازد؟ مشاهده آسمان و مطالعه اجرام آسمانی

۲) چه چیزهایی به توسعه علم نجوم کمک زیادی کرده اند؟ ابزارهای نجومی، رصدخانه دارانه جداول دقیق

نجومی

۳) کاربرد اصطلاح جلیت؟ تعیین زاویه ارتفاع ستارگان در مطالعات نجومی

۴) چرا از قرن هجدهم میلادی تاکنون را دوران کیهانی نام گذاری کرده اند؟ زیرا امروزه دانشمندان با بهره گیری

از تجهیزات مدرن، رصد کشف ناشناخته های جهان حتی هستند.

۵) کهکشان را تعریف کنید؟ مجموعه ای عظیم از ستارگان، گازها، گردوغبار و فضای بین ستاره ای است

که تحت تأثیر نیروی جاذبه گرانشی متقابل در کنار هم جمع شده اند.

۶) واحد نجومی را تعریف کنید؟ نزدیک ترین ستاره به زمین که در فاصله حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتری آن واقع

شده که به این فاصله یک واحد نجومی گفته می شود.

۷) در علم نجوم برای بیان فواصل خیلی دور از چه واحدی استفاده می شود؟ سال نوری

۸) سال نوری را تعریف کنید؟ به فاصله ای که نور در مدت زمان یک سال طی می کند، یک سال نوری

گفته می شود.

۹) ترکیب اصلی خورشید چیست؟ هیدروژن و هلیوم که به طور مداوم، هیدروژن به هلیوم تبدیل می شود.

۱۰) صورت فلکی چیست؟ موقعیت ستارگان در آسمان به گونه ای است که وقتی به آنها نگاه می کنیم



تعدادی از آنها ممکن است به صورتها و شکل های خاصی دیده شوند. این شکل ها را به اشیا و حیوانات  
متشابه می کنند و به آن صورت فلکی می گویند.

۱۱) کاربرد صورت های فلکی چیست ؟ در قدیم از آنها به عنوان تقویم و برای جهت یابی در شب از آنها استفاده  
می شود.

۱۲) آلودگی نوری را تعریف کنید ؟ در شهرهای بزرگ به دلیل وجود نور فراوان لامپ های روشنایی در شهر، امکا  
رذیت ستارگان در شب به خوبی وجود ندارد که به این پدیده آلودگی نوری گفته می شود.

۱۳) چه عواملی از موانع رصد آسمان محسوب می شوند ؟ آلودگی نوری، آلودگی هوا، وجود ابرها

۱۴) چگونه می توان جهت قبله را تعیین کرد ؟ در ایران، جهت قبله همواره به سمت جنوب غربی است. بنابراین  
این باد استن جهت جنوب حفره ایایی و زاویه میل قبله نسبت به آن در محل سکونت خود، جهت قبله را  
تعیین کرد.

۱۵) اجزای منظومه شمسی را بنویسید ؟ هشت سیاره، دو سیاره قمر طبیعی، چند خرد سیاره و میلیونها  
سیارک و اجسام سنگی

۱۶) منظور از سماهی خورشیدی چیست ؟ همه اعضای منظومه شمسی از ابر عظیم دگرخانی متشکل از گاز و غبار  
به نام سماهی خورشیدی تشکیل شده اند.

۱۷) سیاره چلیت ؟ به جرمی گفته می شود که در مدار بی درخورشیدی چرخد و دارای جرم کافی برای ایجاد  
شکل کروی و جذب اجرام کوچکتر اطراف مدار خود باشد.

۱۸) سیارات به طور کلی به چند دسته تقسیم می شوند ؟ نام ببرید. دو دسته، سیاره های سنگی و گاز



۱۹) سياره هاى سنگى ڪدامند؟ تير، ناهيد، زمين، ويھرام

۲۰) سياره هاى گازی ڪدامند؟ مشتري، ڪيوان، اورانوس، نپتون

۲۱) قمر را تعريف ڪنيد؟ به جرمي آسماني كه تحت تاثير نيزدي گرانش، به دوريك سياره درگرايش است  
قمر لقمه جي ٿوڌ.

۲۲) ماهواره بر چه اساسي در ارتفاع متناذلي به روزمين جي گورند؟ نوع ماوريت و کاربرد

۲۳) ڪار ماهواره هاى فضا براتي چليٽ؟ امکان ارتباطات تلفني، ارسال برنامه هاى راديو و ٽيلوزيونى و امواج  
رادارى را فراهم جي ڪند.

۲۴) ڪار ماهواره هاى هوا شناسي چليٽ؟ درپيش بيني و صفيٽ هوا به هوا شناسيا ڪند.

۲۵) سازد ڪار سامانه موقعيت ياب جاني (GPS) چگونه است؟ در هر نقطه از زمين، هڪ گامى كه

بڪ سامانه موقعيت ياب جاني روشن جي ٿوڌ، ابتدا از نزديك ترين ماهواره در اطراف خود ابواجي را

در يافت جي ڪند و در رايه تحت پوشش آن قرار جي ڪرد. در اين حالت سامانه موقعيت ياب جاني در هر نقطه

از رايه مڪن است باشد. سپس اين سامانه، با در زمين ماهواره ارتباط برقرار جي ڪند و جاي GPS

بين منطقه مشترك در رايه است. سپس سامانه با زمين ماهواره ارتباط برقرار جي ڪند و بڪ نقطه

مشترك بين سه ماهواره به دست جي آورد. نقطه حاصل، موقعيت دقيق سامانه موقعيت ياب جاني

است.  
۲۶) سيارڪ چليٽ؟ جرمي فضايي كه به دور خود را سيد گرانش جي ڪند را سيارڪ جي ڪوينا



۲۷) سیارک‌ها در چه ناحیه‌ای متمرکز شده‌اند؟ در ناحیه‌ای به نام کمربند اصلی سیارک‌ها که بین مدار

مریخ و مشتری واقع شده است قرار دارند.

۲۸) شهاب سنگ چیست؟ سنگهایی که وارد جو زمین شده و به سطح زمین برخورد می‌کنند، شهاب

سنگ نام دارند.

۲۹) محل سقوط شهاب سنگها چه مناطقی است؟ بیشتر در اقیانوس‌ها و قاره‌های بی‌سطح خشکی‌ها

۳۰) شهاب را تعریف کنید؟ هر شب می‌توان در آسمان، تیرهای درخشان نور را دید که به سرعت می‌گذرند و

شهاب نام دارند. شهابها چگونه به وجود می‌آیند؟ قطعاتی از سنگ و غبار رها شده از مدار سیارک‌ها، که در هنگام

ورود به جو زمین می‌سوزند و شهابها را به وجود می‌آورند.

۳۱) چرا ذهن انسان درگیر یافتن حیات در سیارات فراخوردشده است؟ زیرا انسان‌ها می‌دانند

افزون بر زمین، فقط سیاره مریخ قابلیت بررسی شرایط حیات را دارد ولی لقبه سیارات، قابلیت حیات ندارند.

۳۲) دانشمندان چگونه توانسته‌اند، اطلاعات و عکس‌های بی نظیری به زمین ارسال کنند؟

آنها تجهیزات علمی در زمین‌های پیشرفته‌ای را در سفینه‌های بدون سرنشین نصب کرده‌اند و آنها

از فضای میان سیاره‌ای و سیارات مختلف، اطلاعات و عکس‌هایی را به زمین ارسال کرده‌اند.

\*\*\*



### سوالات تستی فصل دوم، نگاه کن به فضا

۱) عناصر تشکیل دهنده خورشید کدام است؟

الف) نیتروژن و هلیم      ب) نیتروژن و هیدروژن

ج) هیدروژن و هلیم      د) هیدروژن و اکسیژن

۲) کدام سیاره گازی نیست؟

الف) کیوان      ب) اورانوس      ج) مشتری      د) بصرام

۳) جهت قبله در ایران به کدام سمت است؟

الف) جنوب شرقی      ب) جنوب غربی      ج) شمال غربی      د) شمال شرقی

۴) کدام گزینه از موانع رسیدن آسمان است؟

الف) آلودگی نوری      ب) آلودگی هوا      ج) ابرها      د) هر سه گزینه صحیح است

۵) کدام گزینه در مورد کمکتان نادرست است؟

الف) فقط از ستاره‌ها و فضای بین ستاره‌ها تشکیل شده است.

ب) برخی از آن‌ها بدون استفاده از تلسکوپ قابل دیدن هستند.

ج) منظومه شمسی، بخش بسیار کوچکی از کمکتان راه شیری است.

د) کیهان از میلیاردها کمکتان دیگر تشکیل شده است.

۶) نزدیک ترین ستاره به زمین در چه فاصله‌ای از آن واقع شده و به این فاصله چه می گویند؟

الف) ۱۵۰ میلیون کیلومتر - فاصله نوری

ب) ۱۰۰ میلیون کیلومتر - واحد نجومی

ج) ۱۵۰ میلیون کیلومتر - واحد نجومی

د) ۱۰۰ میلیون کیلومتر - فاصله نوری



۷) سیارک‌ها رفاصله کدام درسیاره قرار دارند؟

الف) مریخ و مشتری (ب) زمین و مریخ

ج) عطارد و زهره (د) مشتری و زحل

۸) کدام گزینۀ زیر، یکی از اجزای منظوم شمسی است، از اتمسفر زمین می‌گذرد و روی زمین می‌افتد؟

الف) شهاب (ب) شهاب سنگ (ج) سیارک (د) سیاره

۹) سیارات داخلی کدامند؟

الف) زمین، مریخ، ناهید، مریخ (ب) مشتری، زحل، اورانوس، نپتون

ج) اورانوس، نپتون، پلوتو (د) مریخ، مشتری، زحل

۱۰) کدام جمله صحیح نیست؟

الف) صورت‌های فلکی همیشه در طور ثابت در آسمان دیده می‌شوند

ب) حرکت از صورتهای فلکی در یک زمان مشخص و موقیبت خاص، قابل ردیبت هستند

ج) از صورتهای فلکی دستارگان برای جهت یابی در شب استفاده می‌شود

د) ستاره قطبی، در صورت فلکی زب اصغر است

۱۱) کدام جمله، صحیح تر است؟

الف) جرم خورشید از مجموع جرم سیاره‌های منظوم شمسی خیلی کمتر است

ب) ترکیب اصلی خورشید، هیدروژن و هلیوم است

ج) در خورشید به طور مداوم، هلیوم به هیدروژن تبدیل می‌شود

د) در خورشید به طور مداوم انرژی کاهش یافته و جرم خورشید افزایش می‌یابد

۱۲) فاصله اجرام آسمانی A و B، ۴۵۰ میلیون کیلومتر می‌باشد که معادل واحد نجومی است

الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۴



- ۱۳) ماهواره ها بر اساس ..... در ارتفاع متفاوتی به در زمین می گردند  
الف) نوع ماهوریت      ب) نوع کاربرد      ج) نوع ماهوریت و کاربرد      د) هیچکدام
- ۱۴) سامانه موقعیت یاب جهانی از ..... ماهواره تشکیل شده است  
الف) ۲۱      ب) ۲۲      ج) ۲۳      د) ۲۴
- ۱۵) سقوط بیشتر شهاب سنگها در کدام مکان است؟  
الف) سطح خشکی      ب) مناطق مگونی      ج) اقیانوسها      د) همه موارد
- ۱۶) کدام رویاره قابلیت حیات دارند؟  
الف) زمین و مریخ      ب) زمین و مشتری  
ج) مریخ و ناهید      د) زمین و ناهید
- ۱۷) منظومه شمسی چند سیاره دارد؟  
الف) ۲۰۰      ب) ۸      ج) میلیونها      د) ۸۰
- ۱۸) به جرم آسمانی که تحت تأثیر نیروی گرانش، به دور یک سیاره در گردش است چه می گویند؟  
الف) قمر      ب) خورشید      ج) مشتری      د) شهاب
- ۱۹) کار کدام ماهواره، موقعیت دیربانی است؟  
الف) ظاهراتی      ب) هواشناسی      ج) GPS      د) هیچکدام
- ۲۰) چند درصد سیارکها بین مدار مریخ و مشتری قرار گرفته اند؟  
الف) بیش از ۸۰ درصد      ب) بیش از ۹۰ درصد  
ج) کمتر از ۹۰ درصد      د) کمتر از ۸۰ درصد

\*\*\*

«پایان»