نام و نام خانوادگی: تعداد صفحه: ۲

نام آزمون: آزمون فیزیک مستمر ترم اول پایه نهم

نام دبیر: یادبودی

دبیرستان علوی آریاشهر

۱ نیروی اصطکاک ایستایی چیست؟

۲ در چه صورتی حرکت جسم بدون شتاب خواهد بود؟

۳ جهت نیروی ..... همیشه خلاف جهت حرکت جسم است.

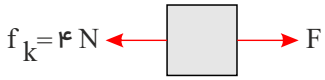
۴ هنگامی که سرعت یک متحرک در حال تغییر باشد، می‌گویند حرکتش دارای ..... است.

۵ متحرکی در مدت یک ساعت، ۷۰ کیلومتر به سمت شمال حرکت کرده است. این عبارت کدام کمیّت زیر را معرفی می‌کند؟

الف) سرعت متوسط ب) سرعت لحظه‌ای

پ) تندی متوسط ت) تندی لحظه‌ای

۶ جعبه‌ای به جرم $۳kg$ برروی سطح افقی مطابق شکل قرار دارد. نیروی افقی F را در هریک از حالت‌های زیر به‌دست آورید.



آ) جسم با سرعت ثابت حرکت کند.

ب) جسم با شتاب $۶\frac{m}{s^۲}$ حرکت کند.

۷ قطاری با شتاب متوسط $۱۰\frac{m}{s^۲}$ حرکت می‌کند. مدت زمانی که که طول می‌کشد تا سرعت این قطار از صفر به $۶۰\frac{m}{s}$ برسد، چند ثانیه است؟

۸ جسمی به جرم m را در نظر بگیرید. این جسم با نیروی F درحال حرکت است.

آ) اگر به‌جای نیروی F، نیروی بیشتری مانند $۲F$ را به جسم وارد کنیم، چه تغییری در شتاب آن حاصل می‌شود؟

ب) اگر یک جسم دیگری را هم‌جرم با جسم اول به آن اضافه کنیم و با نیروی F آن را به حرکت درآوریم، شتاب جسم چه تغییری می‌کند؟

۹ زمانی‌که یک نیروی یک نیوتونی به جسمی به وزن یک نیوتون وارد می‌شود چه شتابی برحسب $\frac{m}{s^۲}$ می‌دهد؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

۱۰ جسمی به جرم $۲kg$ از حالت سکون بر روی یک سطح افقی شروع به حرکت می‌کند و پس از $۳۰s$ سرعت آن $۴۰\frac{m}{s}$ می‌رسد. نیروی وارد بر جسم را محاسبه کنید.

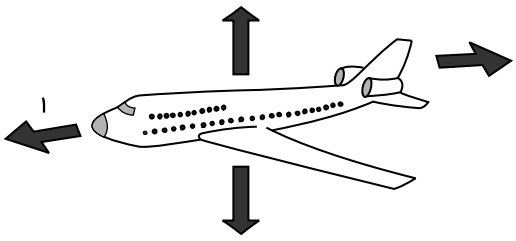
۱۱ جسمی از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از $۱۰s$ سرعت آن به $۱۰۰\frac{m}{s}$ می‌رسد. مطلوب است:

الف) شتاب حرکت جسم

ب) اگر جرم جسم $۵۰۰kg$ باشد، برآیند نیروهای وارد بر آن چقدر است؟

۱۲ نیروی اصطکاک بین دو جسم به ..... و ..... دو جسم بستگی دارد.

۱۳ با توجه به شکل:الف) نام نیروی شمارهٔ ۱ وارده بر هواپیما را بنویسید.



ب) در چه صورت هواپیما اوج می‌گیرد؟

۱۴ نکات مهمی را که در قانون سوم نیوتون وجود دارد، بنویسید. (سه مورد)

۱۵ اگر متحرکی روی مسیری غیرمستقیم با تندی ثابت حرکت کند، آن حرکت را چه می‌نامند؟

۱۶ کدام خودروی زیر دارای حرکت یکنواخت است؟

الف) خودرویی که تندی متوسط آن کمتر از تندی لحظه‌ای آن است.

ب) خودرویی که تندی متوسط آن بیشتر از تندی لحظه‌ای آن است.

پ) خودرویی که سرعت متوسط و سرعت لحظه‌ای آن برابر است.

ت) خودرویی که سرعت لحظه‌ای آن همواره در حال تغییر است.

۱۷ اگر نیروی خالص واردشده به یک جسم ۲ کیلوگرمی برابر $۱۰N$ باشد، شتاب آن چقدر است؟

الف) $۲\frac{N}{kg}$ ب) $۱۰\frac{N}{kg}$ پ) $۵\frac{N}{kg}$ ت) $۰/۲\frac{N}{kg}$

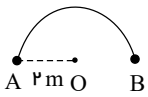
۱۸ شیرین با خودروی خود مسیر مستقیمی را با سرعت ثابت $۷۲\frac{km}{h}$ در جهت شرق در مدت ۳۰ دقیقه طی کرده است. مقدار جابه‌جایی او چقدر است؟

الف) ۳۶ کیلومتر ب) ۷۲ کیلومتر پ) ۱۸ کیلومتر ت) ۹۰ کیلومتر

۱۹ علی روی پل چوبی بالای رودخانه ایستاده و درحال تماشای مناظر اطراف است. اگر جرم او $۷۵kg$ باشد، نیروی وزن و نیروی عمودی سطح که از طرف پل به او وارد می‌شود را حساب کنید. $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

۲۰ شخصی مسیر بین دو شهر را با قطار در مدت زمان ۱۰ دقیقه طی می‌کند. اگر تندی متوسط آن $۷۲\frac{km}{h}$ باشد. مسافت بین دو شهر چقدر است؟

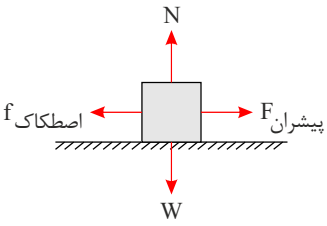
۲۱ متحرکی مطابق شکل از نقطهٔ A به B حرکت می‌کند. مسافت و جابه‌جایی جسم چقدر است؟ $(\pi = ۳)$



۲۲ جعبه‌ای را روی سطح افقی هل می‌دهیم.

آ) هنگامی‌که جعبه با سرعت ثابت حرکت می‌کند چه نیروهایی با یکدیگر برابرند؟

ب) اگر از هل دادن دست بکشیم، چرا سرعت جعبه کم می‌شود و درنهایت متوقف می‌شود؟



۲۳ با چه روش‌هایی می‌توان اصطکاک را کاهش داد؟

۲۴ جسمی به جرم $۱۰kg$ با سرعت ثابت $۲۰\frac{m}{s}$ درحال حرکت است. اگر نیروی اصطکاک جنبشی $۲۰N$ باشد، نیروی پیشران را محاسبه کنید.

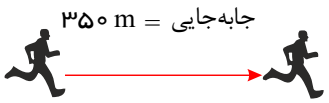
۲۵ مکعبی به جرم $۴kg$ را با نیروی پیشران $۳۰N$ روی سطح افقی می‌کشیم و شتابی معادل $۲/۵\frac{m}{s^۲}$ به خود می‌گیرد. نیروی اصطکاک جنبشی را محاسبه کنید.

۲۶ جسمی به جرم $۲۰kg$ روی سطح افقی به حالت سکون قرار گرفته است. در هریک از حالات زیر، نیروی عمودی سطح چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

الف) نیروی عمودی $F = ۶۰N$ رو به پایین به آن وارد شود.

ب) نیروی عمودی $F = ۸۰N$ رو به بالا به آن وارد شود.

۲۷ شکل زیر مسیر حرکت دونده‌ای را نشان می‌دهد که پس از $۳۵s$ مقدار $۳۵۰m$ جابه‌جا شده است. مطلوب است:

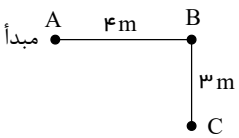


الف) تندی متوسط برحسب $\frac{m}{s}$

ب) سرعت متوسط برحسب $\frac{m}{s}$ و $\frac{km}{h}$.

پ) مقایسهٔ تندی متوسط و سرعت متوسط این دونده

۲۸ شخصی با دوچرخه از نقطهٔ A به نقطهٔ C حرکت می‌کند. مسافت طی‌شده و جابه‌جایی این شخص چند متر است؟ بردار جابه‌جایی این شخص را در شکل نشان دهید.



۲۹ خودرویی در مسیری مستقیم از شمال به جنوب در حرکت است. در مدت ۱۰ ثانیه سرعتش را از ۵ متر بر ثانیه به ۲۵ متر بر ثانیه می‌رساند. شتاب متوسط این خودرو چند متر بر مربع ثانیه است؟

۳۰ موتور سواری در مسیر مستقیم با سرعت $۴۰\frac{km}{h}$ به سمت شمال در حال حرکت است، که پس از ۲۰ ثانیه سرعت آن به $۶۰\frac{km}{h}$ می‌رسد.

الف شتاب موتورسوار را به دست آورید.

ب اگر این موتورسوار با همان سرعت $۴۰\frac{km}{h}$ و در همان جهت به حرکت خود ادامه دهد در مدت ۱۰ ثانیه چقدر جابه‌جا می‌شود؟

۳۱ دو روش بیان کنید که بتوانیم سرعت را تغییر بدهیم؟

۳۲ خودرویی نیمی از زمان حرکت خود را با سرعت $۴۰\frac{m}{s}$ و یک سوم آن را با سرعت $۳۰\frac{m}{s}$ و باقی‌مانده را با سرعت $۲۰\frac{m}{s}$ حرکت می‌کند. سرعت متوسط خودرو را محاسبه کنید.

پاسخ‌نامه تشریحی

۱ نیرویی است که با شروع حرکت در جسم ساکن مخالفت می‌کند.

۲ در صورتی که نیروهای وارد بر جسم متوازن باشند و نیروی خالصی وجود نداشته باشد.

۳ اصطکاک جنبشی

۴ شتاب

۵ گزینهٔ «الف»

۶

آ) وقتی سرعت ثابت است ⇒ برآیند $F=0 \Rightarrow F-f_k=0 \Rightarrow F-4=0 \Rightarrow F=4N$

ب) وقتی جسم شتاب داشته باشد ⇒ برآیند $F=ma$

$$\Rightarrow F-f_k=ma \Rightarrow F-4=\cancel{3\times 6}^{18} \Rightarrow F=18+4 \Rightarrow F=22N$$

۷ با داشتن شتاب و تغییرات سرعت با توجه به رابطهٔ شتاب متوسط می‌توانیم زمان حرکت قطار را به دست آوریم:

$$\text{شتاب متوسط}=\frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{زمان تغییرات سرعت}} \Rightarrow 10=\frac{60-0}{\text{زمان تغییرات سرعت}} \Rightarrow \text{زمان}=\frac{60}{10}=6\,s$$

۸ آ) با توجه به رابطهٔ $a=\frac{F}{m}$، شتاب جسم با نیرو رابطهٔ مستقیم دارد.

وقتی نیرو دو برابر و جرم جسم ثابت بماند، شتاب دو برابر می‌شود.

ب) با توجه به رابطهٔ $a=\frac{F}{m}$، شتاب جسم با جرم جسم رابطهٔ عکس دارد.

وقتی نیرو ثابت بماند و جرم جسم ۲ برابر شود، شتاب آن $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود.

۹

$$W=mg \Rightarrow 1=m\times 10 \Rightarrow m=\frac{1}{10}kg$$

$$a=\frac{F}{m} \Rightarrow a=\frac{\frac{1}{1}}{\frac{1}{10}}=10\frac{m}{s^2}$$

۱۰ $$a=\frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{زمان}} \Rightarrow a=\frac{40-0}{30}=\frac{4}{3}\frac{m}{s^2}$$

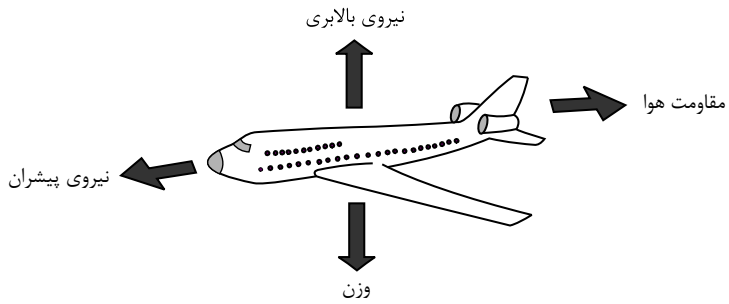
۱۱ $$F=ma \Rightarrow F=\frac{2}{1}kg\times\frac{4}{3}\frac{m}{s^2}=\frac{8}{3}N$$

الف) $$a=\frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{زمان}} \Rightarrow a=\frac{100-0}{10}=10\frac{m}{s^2}$$

ب) $F_{\text{برآیند}}=ma \Rightarrow F=500\times 10=5000N$

۱۲ وزن و جنس

۱۳ الف) نیروی پیشران



ب) اگر در پرواز هواپیما، نیروی بالابری بیشتر از وزن هواپیما شود، هواپیما اوج می‌گیرد.

۱۴ ۱ـ نیروی کنش و واکنش همواره هم‌اندازه هستند. ۲ـ این دو نیرو در خلاف جهت یکدیگر هستند. ۳ـ در به وجود آمدن نیروها در دو جسم مؤثر است.

۱۵ حرکت یکنواخت

۱۶ گزینهٔ «پ»

۱۷ گزینهٔ «پ»

$$F = ma \Rightarrow ۱۰N = ۲kg \times a \Rightarrow a = \frac{۱۰N}{۲kg} = ۵\frac{N}{kg}$$

۱۸ گزینهٔ «الف»

$$\text{زمان} = \frac{۳۰}{۶۰} = \frac{۱}{۲} = ۰٫۵h$$

$$\text{سرعت} = \frac{\text{جابه‌جایی}}{\text{زمان}} \rightarrow ۷۲ = \frac{\text{جابه‌جایی}}{۰٫۵} \rightarrow \text{جابه‌جایی} = ۷۲ \times ۰٫۵ = ۳۶km \quad \text{جهت شرق}$$

۱۹ چون فرد در جای خود ثابت است، پس نیروی وزن با نیروی عمودی سطح برابر است.

$$\text{جرم شخص} = ۷۵kg$$

$$g = ۱۰\frac{N}{kg} \quad ، \quad W = mg = ۷۵ \times ۱۰ = ۷۵۰N$$

$$W = N \rightarrow N = ۷۵۰N$$

۲۰ ابتدا تندی را از $\frac{km}{h}$ به $\frac{m}{s}$ تبدیل می‌کنیم:

$$\text{تندی متوسط} = ۷۲\frac{km}{hr} \div ۳٫۶ = ۲۰\frac{m}{s}$$

سپس زمان را به ثانیه تبدیل می‌کنیم:

$$\text{زمان صرف‌شده} = ۱۰ \text{ دقیقه} = ۱۰ \times ۶۰s = ۶۰۰s$$

و با استفاده از رابطهٔ ($\text{تندی} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}}$) مقدار مسافت پیموده‌شده را به‌دست می‌آوریم.

$$\text{مسافت پیموده‌شده} = \text{تندی متوسط} \times \text{زمان صرف‌شده} = ۲۰ \times ۶۰۰ = ۱۲۰۰۰m = ۱۲km$$

مسافت بین دو شهر $۱۲km$ است.

* یاد آوری:

تبدیل واحد $\frac{km}{h}$ به $\frac{m}{s}$:

برای تبدیل واحد $\frac{km}{h}$ به $\frac{m}{s}$ ابتدا km را به متر تبدیل می‌کنیم که هر کیلومتر، ۱۰۰۰ متر است. سپس h را به s تبدیل می کنیم که هر ساعت برابر $۳۶۰۰s$ است.

$$\frac{m}{s} = \frac{km}{h} \times \frac{۱۰۰۰}{۳۶۰۰} \Rightarrow \frac{m}{s} = \frac{km}{h} \times \frac{۱}{۳٫۶} \Rightarrow \frac{m}{s} = \frac{km}{h} \times \frac{۱}{۳٫۶}$$

۲۱

جابه‌جایی طی‌شدهٔ متحرک برابر قطر نیم دایره، یعنی قطر AB است. اما مسافت طی‌شدهٔ متحرک برابر با محیط نیم دایره است. بنابراین:

$$\text{جابه‌جایی} = ۲ + ۲ = ۴\ m$$

$$\text{مسافت طی‌شده} = \frac{\text{محیط دایره}}{۲} = \frac{۲\pi r}{۲} = ۳ \times ۲ = ۶\ m$$

۲۲ الف) وقتی سرعت جعبه ثابت است:

$$\text{نیروی خالص} = ۰ \rightarrow \text{نیروی پیشران} = ۰ \rightarrow \text{نیروی اصطکاک} = \text{نیروی پیشران}$$

ب) زیرا نیروی پیشران قطع می‌شود و نیروی اصطکاک بین جعبه و سطح بر جسم غلبه می‌کند و جسم کم‌کم متوقف می‌شود.

۲۳ برای کاهش نیروی اصطکاک باید ضریب اصطکاک سطح را کاهش داد. به همین منظور:

۱) صاف و صیقلی کردن دو سطح تماس

۲) استفاده از مواد لغزنده

۳) استفاده از ساچمه، غلطک

۲۴ چون سرعت ثابت است، نیروی خالص (برآیند نیروها) برابر صفر است $F_{\text{خالص}} = ۰$. بنابراین:

$$F_{\text{پیشران}} - f_k = ۰ \Rightarrow F_{\text{پیشران}} - ۲۰ = ۰ \Rightarrow F_{\text{پیشران}} = ۲۰N$$

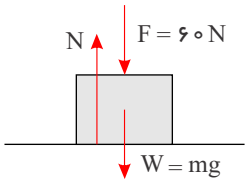
۲۵ طبق رابطهٔ بین نیروی برآیند و شتاب:

$$F = ma \Rightarrow F_{\text{پیشران}} - f_{\text{اصطکاک}} = ma$$

$$۳۰ - f_{\text{اصطکاک}} = ۴ \times ۲٫۵ \Rightarrow ۳۰ - f_k = ۱۰ \Rightarrow f_k = ۲۰N$$

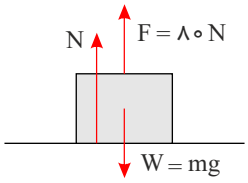
۲۶

الف) ابتدا شکل را رسم می‌کنیم و نیروهای هم‌جهت را باهم جمع می‌کنیم:



$$N = W + F \Rightarrow N = ۲۰ \times ۱۰ + ۶۰ = ۲۶۰N$$

ب) $F + N = W \Rightarrow N = W - F \Rightarrow N = ۲۰ \times ۱۰ - ۸۰ = ۱۲۰N$



۲۷ آ)

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی‌شده}}{\text{زمان صرف‌شده}} \Rightarrow \text{تندی متوسط} = \frac{۳۵۰\ m}{۳۵\ s} = ۱۰\frac{m}{s}$$

ب)

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{جابه‌جایی}}{\text{زمان صرف‌شده}} \Rightarrow \text{سرعت متوسط} = \frac{۳۵۰\ m}{۳۵\ s} = ۱۰\frac{m}{s}$$

$$\text{سرعت متوسط} = ۱۰\frac{m}{s} \xrightarrow{\times ۳٫۶} ۳۶\frac{km}{h}$$

پ) چون حرکت دونده در یک مسیر مستقیم انجام شده است و دونده هیچ مسیری منحنی را طی‌نکرده و یا در نقطه‌ای تغییر مسیر نداده است، پس مسافت طی‌شده توسط دونده با جابه‌جایی او برابر است در نتیجه داریم:

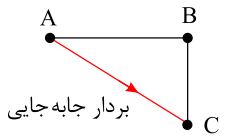
$$\text{تندی متوسط} = \text{سرعت متوسط} \Rightarrow \text{مسافت طی‌شده} = \text{جابه‌جایی}$$

۲۸ مسافت طی‌شده برابر مجموع طول اضلاع AB و BC است.

$$\text{مسافت طی‌شده} = ۴ + ۳ = ۷m$$

جابه‌جایی این شخص برابر وتر مثلث ABC است:

$$\text{جابجایی} = \sqrt{(۴)^۲ + (۳)^۲} = \sqrt{۲۵} = ۵m$$



۲۹

$$V_۱ = ۵\frac{m}{s}$$
$$V_۲ = ۲۵\frac{m}{s}$$
$$t = ۱۰s$$

$$\text{شتاب متوسط} = \frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}} = \frac{۲۵ - ۵}{۱۰}$$

$$a = \frac{۲۰}{۱۰} = ۲\frac{m}{s^۲}$$

۳۰

الف

برای تبدیل $\frac{km}{h}$ به $\frac{m}{s}$ آن را تقسیم بر ۳٫۶ می‌کنیم :

$$\text{سرعت اولیه} = ۴۰\frac{km}{h} \div ۳٫۶ = ۱۱٫۱\frac{m}{s} \quad , \quad \text{زمان} = ۲۰s$$

$$\text{سرعت دوم} = ۶۰\frac{km}{h} \div ۳٫۶ = ۱۶٫۶\frac{m}{s} \quad , \quad \text{شتاب} = ?$$

$$\text{شتاب} = \frac{\text{سرعت اولیه} - \text{سرعت دوم}}{\text{زمان}}$$

$$\text{شتاب} = \frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}} = \frac{۱۶٫۶ - ۱۱٫۱}{۲۰} = \frac{۵٫۵}{۲۰} = ۰٫۲۷\frac{m}{s^۲} \text{ شمال}$$

ب

جابه‌جایی =? ، زمان $= ۱۰s$ ، سرعت $= ۴۰\frac{km}{h} = ۱۱/۱\frac{m}{s}$

$$\text{سرعت} = \frac{\text{جابه‌جایی}}{\text{زمان}} \rightarrow ۱۱/۱ = \frac{\text{جابه‌جایی}}{۱۰}$$

$$\text{جابه‌جایی} = ۱۱/۱ \times ۱۰ = ۱۱۱ \text{ متر}$$

۳۱ ۱) تغییر جهت حرکت متحرک ۲) تغییر در بزرگی سرعت (کم یا زیاد شدن سرعت)

۳۲ می‌دانیم که وقتی سرعت ثابت است. $V = \frac{\Delta x}{t} \Leftarrow \Delta x = V \times t$

ابتدا جابه‌جایی هر مرحله را جداگانه به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} t_۱ = \frac{t}{۲} \Rightarrow \Delta x_۱ = \frac{t}{۲} \times ۴۰ = ۲۰t \\ t_۲ = \frac{t}{۳} \Rightarrow \Delta x_۲ = \frac{t}{۳} \times ۳۰ = ۱۰t \\ t_۳ = t - (t_۲ + t_۱) = t - (\frac{t}{۲} + \frac{t}{۳}) = \frac{t}{۶} \; t_۳ = \frac{t}{۶} \Rightarrow \Delta x_۳ = \frac{t}{۶} \times ۲۰ = \frac{۱۰}{۳}t \end{cases}$$

حال طبق رابطهٔ سرعت متوسط:

$$\overline{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \overline{V} = \frac{\Delta x_۱ + \Delta x_۲ + \Delta x_۳}{t_۱ + t_۲ + t_۳} \Rightarrow V = \frac{۲۰t + ۱۰t + \frac{۱۰}{۳}t}{\frac{t}{۲} + \frac{t}{۳} + \frac{t}{۶}} = \frac{۱۰۰}{۳} m/s$$