

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: نمونه سوالات فیزیک ۹ پا به پا ۲

دبیرستان علوی آریاشهر

۱. خودرویی شروع به حرکت می کند و $10m$ در جهت شرق حرکت می کند، سپس جهت حرکتش را تغییر می دهد و $6m$ در جهت شمال حرکت می کند و در آخر خودرو $2m$ در جهت غرب حرکت می کند و می ایستد. مسافت و جابه جایی این خودرو به ترتیب از راست به چپ چند متر است؟

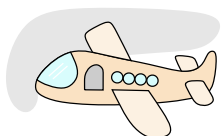
۱۸m و ۱۴m (۴)

۱۰m و ۱۸m (۳)

۱۴m و ۱۸m (۲)

۱۸m و ۱۰m (۱)

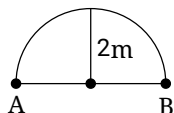
۲. در کدام گزینه وضعیت نیروهای وارد بر هواپیما، هنگام برخاستن آن از روی باند (Take off) به درستی نشان داده شده است؟



نیروی وزن > نیروی بالابری
مقاومت هوا > نیروی پیشران
نیروی وزن > نیروی بالابری
مقاومت هوا = نیروی پیشران

نیروی وزن < نیروی بالابری
مقاومت هوا < نیروی پیشران
نیروی وزن = نیروی بالابری
مقاومت هوا > نیروی پیشران

۳. موتورسیکلتی مطابق شکل روبه رو از نقطه A به نقطه B می رود. جابه جایی و مسافت طی شده چه مقدار خواهد بود؟ (فرض کنید $\pi = 3$)



۶ متر - ۴ متر (۴)

۴ متر - ۴ متر (۳)

۴ متر - ۶ متر (۲)

۶ متر - ۶ متر (۱)

۴. یک قطار از حالت سکون در مسیر مستقیم به حرکت در می آید و سرعت آن پس از $20s$ به $30 \frac{m}{s}$ می رسد. شتاب متوسط این قطار چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱,۵ (۴)

۱۵ (۳)

۶۰ (۲)

۶ (۱)

۵. موتورسواری مسافت 1800 متر را در 3 دقیقه می پیماید. تندی متوسط موتورسوار چند متر بر ثانیه است؟

$10m/s$ (۴)

$15m/s$ (۳)

$60m/s$ (۲)

$600m/s$ (۱)

۶. به جسمی به جرم 20 کیلوگرم نیروی خالص 40 نیوتون وارد می شود. شتاب جسم چند m/s^2 خواهد شد؟

جسم حرکت نمی کند. (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

دبیرستان علوی آریاشهر



۷ قایقران، با پارو، آب را به طرف عقب هل می‌دهد، نیروی واکنش این نیرو کدام است؟

۱ آب، پارو را به جلو هل می‌دهد. ۲ آب، پارو را به عقب هل می‌دهد. ۳ قایق، پارو را به جلو هل می‌دهد.

۴ قایق، پارو را به عقب هل می‌دهد.

۸ کدام یک از موارد زیر صحیح نیست؟

۱ وزن با جرم رابطه مستقیم دارد. ۲ وسیله اندازه‌گیری وزن اجسام، ترازو و یکای آن در SI، نیوتون است.

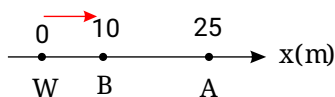
۳ با رفتن از سطح زمین به سطح کره ماه وزن ما کاهش می‌یابد. ۴ وزن یک جسم، حاصل تأثیر نیروی جاذبه زمین بر روی آن است.

۹ هرگاه جسمی از یک ارتفاعی سقوط کند، در حین سقوط، سرعت و شتاب آن به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟

۱ افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد. ۲ کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند.

۳ ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد. ۴ افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند.

۱۰ خودرویی مطابق شکل از نقطه W به حرکت درمی‌آید و پس از مدتی به نقطه A رسیده و سپس به نقطه B برمی‌گردد. اندازه جابه‌جایی و مسافت طی شده به ترتیب از راست به چپ چند متر است؟



۱ $40m - 10m$ ۲ $35m - 10m$ ۳ $40m - 35m$ ۴ $10m - 35m$

۱۱ نیروهای کنش و واکنش کدام ویژگی زیر را ندارند؟

۱ هم‌زمان ظاهر می‌شوند. ۲ هم‌جهت هستند. ۳ هم‌یک‌ا هستند. ۴ هم‌اندازه هستند.

۱۲ اتومبیلی با شتاب ثابت تندشونده $\frac{5m}{s^2}$ در حال حرکت است، سرعت اتومبیل در مدت ۱۰ ثانیه به $70 \frac{m}{s}$ می‌رسد. سرعت اولیه اتومبیل چند متر بر ثانیه بوده است؟

۱ ۲۵ ۲ ۱۵ ۳ ۳۰ ۴ ۲۰

۱۳ تندی متحرکی ۳۰ متر بر ثانیه است. این متحرک مسافت ۵۴۰ کیلومتر را در چند ساعت طی می‌کند؟

۱ ۷۲ ساعت ۲ ۳۶ ساعت ۳ ۵ ساعت ۴ ۵۰ ساعت

۱۴ وقتی نیروهای وارد بر فضایی متحرکی متوازن شوند،

۱ بلافاصله خواهد ایستاد. ۲ سرعت آن کاهش خواهد یافت.

۳ سرعت آن افزایش خواهد یافت. ۴ با سرعت ثابتی به حرکت خود ادامه خواهد داد.

۱۵ دو نیرو $F_1 = 8N$ و $F_2 = 10N$ هم‌جهت و هم‌راستا هستند. بزرگی نیروی خالص حاصل از این دو نیرو چند نیوتون است؟

۱ ۲ ۲ ۱۸ ۳ ۰ ۴ ۱۴

۱۶. $\frac{m}{s}$ ۴۵ چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱۶۲ $\frac{km}{h}$ (۴)

۱۵۰ $\frac{km}{h}$ (۳)

۱۴۲ $\frac{km}{h}$ (۲)

۱۳۲ $\frac{km}{h}$ (۱)

۱۷. دو دهنده در یک مسیر مستقیم در حال دویدن به طرف مشرق هستند. نفر اول ۴ ثانیه زودتر از نفر دوم دویدن را آغاز کرده است و با سرعت ۵ متر بر ثانیه می‌دود. اگر نفر دوم ۲۰ ثانیه بعد از حرکتش به نفر اول برسد، سرعت نفر دوم چند متر بر ثانیه است؟

۷ (۴)

۶٫۵ (۳)

۶ (۲)

۵٫۵ (۱)

۱۸. متحرکی ۶ متر به طرف شرق و سپس ۸ متر به طرف جنوب می‌رود. اندازه جابه‌جایی و مسافت طی شده به ترتیب از راست به چپ چند متر است؟

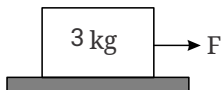
۱۴ m - ۱۰ m (۴)

۱۴ m - ۱۴ m (۳)

۱۰ m - ۱۰ m (۲)

۸ m - ۶ m (۱)

۱۹. در شکل زیر اگر به جسم نیروی ۲۰ نیوتون وارد شود و نیروی اصطکاک در برابر حرکت ۵ نیوتون باشد، شتاب حرکت چند N/kg است؟



۶٫۶ (۴)

۱۵ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۲۰. دهنده‌ای در مدت ۴٫۵ ثانیه به طور کامل به دور یک میدان با شعاع ۸ متر می‌چرخد. سرعت متوسط او در این مدت چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi \simeq ۳$)

۲٫۵ (۴)

۰ (۳)

۳٫۵ (۲)

۱٫۷ (۱)

۲۱. از بین عبارات زیر چند عبارت نادرست است؟

(الف) اگر نیروی خالصی بر جسم وارد نشود، می‌گوییم نیروهای وارد بر جسم متوازن اند.

(ب) تا زمانی که نیروهای وارد بر جسم متوازن باشند، حرکت جسم شتابدار نخواهد بود.

(ج) اگر توازن نیروهای وارد بر جسم به هم بخورد، حرکت جسم قطعاً در جهت نیروی خالص خواهد بود.

(د) اگر نیروهای وارد بر یک جسم متوازن باشند، آن جسم همواره با سرعت ثابت حرکت خواهد کرد.

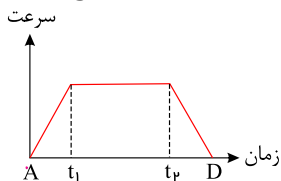
همه موارد درست هستند. (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۲. شخصی در حال دویدن در مسیر مستقیم است. مطابق شکل تغییرات سرعت شخص بر حسب زمان نشان داده شده است. نوع حرکت شخص در فاصله زمانی t_1 تا t_2 چگونه است؟

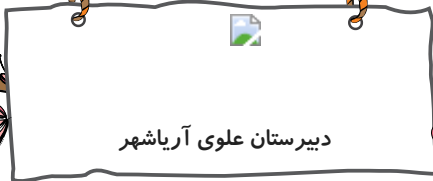


یکنواخت (۴)

تندشونده (۳)

کندشونده (۲)

شخص ساکن است (۱)



دبیرستان علوی آریاشهر

۲۳ علت کدام یک از پدیده‌های زیر را می‌توان با توجه به قانون سوم نیوتون توضیح داد؟

۱ خودروهایی مسابقه را به گونه‌ای طراحی می‌کنند که موتورهای قوی و جرم کم داشته باشند.

۲ هواپیمایی با سرعت ثابت در ارتفاع معین در حال پرواز است.

۳ با خروج هوا از بادکنک، بادکنک شروع به حرکت می‌کند.

۴ هیچ کدام

۲۴ کدام گزینه در مورد نیروی اصطکاک جنبشی نادرست است؟

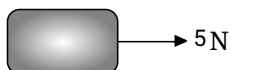
۱ نیروی اصطکاک جنبشی به جنس دو جسم بستگی دارد.

۲ نیروی اصطکاک جنبشی به جرم جسم بستگی دارد.

۳ نیروی اصطکاک جنبشی به طور محسوس به سطح دو جسم بستگی دارد.

۴ نیروی اصطکاک جنبشی مخالف جهت حرکت جسم است.

۲۵ با وارد کردن نیروی خالص $5N$ به جسم A روی سطح افقی بدون اصطکاک آن را به حرکت درمی‌آوریم و در مدت $2s$ سرعت آن را



به $5 \frac{m}{s}$ می‌رسانیم، جرم جسم A چند گرم است؟

۱ ۲۰۰۰

۲ ۲۰۰

۳ ۲۰

۴ ۲

۲۶ کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱ سرعت متوسط، یعنی جابه‌جایی طی شده در واحد زمان.

۲ سرعت لحظه‌ای همان سرعت متوسط است.

۳ سرعت لحظه‌ای از سرعت متوسط کمتر است.

۴ سرعت لحظه‌ای بیشتر از سرعت متوسط است.

۲۷ اگر صدای یک رعد و برق را 5 ثانیه بعد از مشاهده نور آن بشنویم، فاصله تقریبی محل وقوع رعد و برق با ما چند متر است؟ (سرعت

$$\text{صوت} = \frac{340}{s} m$$

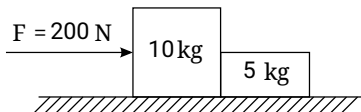
۱ ۶۸ متر

۲ ۱۷۰ متر

۳ ۱۷۰۰ متر

۴ ۶۸۰ متر

۲۸ در شکل زیر اگر جای دو وزنه 10 و 5 کیلوگرمی را تغییر دهیم، شتاب دستگاه چند $\frac{m}{s^2}$ تغییر می‌کند؟ (سطح بدون اصطکاک است)



۱ ۱۰

۲ ۲۰

۳ ۵

۴ بدون تغییر می‌ماند.

۲۹ جسمی بر روی مسیر مستقیم با دو حرکت شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر سرعت متوسط در این مرحله

به ترتیب $5m/s$ و $4m/s$ باشد، نوع حرکت در کل مسیر کدام است؟

۱ تندشونده - کندشونده

۲ کندشونده - تندشونده

۳ تندشونده - کندشونده - تندشونده

۴ کندشونده - تندشونده - کندشونده

۳۰ مفهوم کدام جمله زیر با قانون اول نیوتون سازگار نیست؟

۱ اگر نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشند، متحرک با سرعت ثابت روی یک مسیر مستقیم حرکت خواهد کرد.

۲ اگر نیروهای وارد بر متحرکی متوازن باشند متحرک خواهد ایستاد.

۳ هیچ جسم ساکنی حرکت نخواهد کرد مگر نیرویی بر آن وارد شود.

۴ هیچ جسم متحرکی نخواهد ایستاد مگر آنکه نیرویی بر آن وارد شود.

۳۱ نیروی ثابت F به جرم $(m + 5)$ کیلوگرم، شتاب ۲ متر بر مربع ثانیه و به جرم $(m - 3)$ کیلوگرم، شتاب ۶ متر بر مجذور ثانیه می‌دهد. F چند نیوتون است؟

۷۰ N ۴

۲۴ N ۳

۱۴ N ۲

۱۰ N ۱

۳۲ ماشینی به جرم ۸۰۰ کیلوگرم با سرعت ثابت ۱۲ متر بر ثانیه در جهت شمال در حال حرکت است. اگر راننده روی پدال گاز فشار وارد کند و در مدت ۱۰ ثانیه سرعت ماشین به ۳۲ متر بر ثانیه افزایش یابد، نیروی خالصی که لازم است ماشین به این سرعت برسد، چند نیوتون است؟

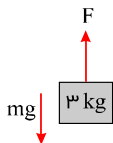
۴۰۰ نیوتون ۴

۲۴۰۰ نیوتون ۳

۱۶۰۰ نیوتون ۲

۸۰۰ نیوتون ۱

۳۳ به جعبه‌ای به جرم 3 kg مطابق شکل زیر نیروی $F = 10\text{ N}$ را وارد می‌کنیم و جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند سه ثانیه بعد از شروع حرکت اندازه سرعت جسم متر بر ثانیه و در جهت است.



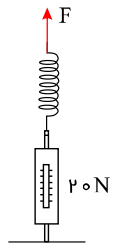
۲۰، پایین ۴

۲۰، بالا ۳

۱۰، پایین ۲

۱۰، بالا ۱

۳۴ در شکل زیر فنری به جرم 7 kg توسط نیروی $\vec{F}$ به سمت بالا کشیده می‌شود. اگر نیروسنج عدد 20 N را نشان دهد، اندازه F چند نیوتون است؟



۹۰ ۴

۵۰ ۳

۲۰ ۲

۷۰ ۱

۳۵ خودرویی به طول 150 m با سرعت ثابت $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در زمان 30 s به طور کامل از روی پلی می‌گذرد. طول پل چند متر بوده است؟

150 m ۴

450 m ۳

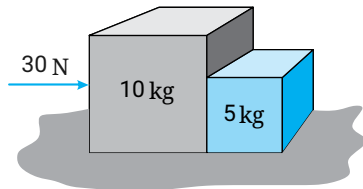
300 m ۲

600 m ۱

۳۶ متحرکی قسمتی از مسیر دایره‌ای شکل را به گونه‌ای می‌پیماید که درست در نقطه مقابل شروع حرکت خود قرار می‌گیرد. در این حالت مسافت پیموده شده توسط متحرک برابر با و جابه‌جایی آن برابر با است؟

۱ محیط نیم‌دایره - قطر دایره ۲ محیط دایره - قطر دایره ۳ محیط نیم‌دایره - شعاع دایره ۴ محیط دایره - شعاع دایره

۳۷ مطابق شکل مقابل، دو جسم ۵ و ۱۰ کیلوگرمی با نیروی ثابت ۳۰ نیوتونی در حال حرکت روی سطح افقی بدون اصطکاکی هستند. نیرویی که دو جسم به هم وارد می کنند، چند نیوتون است؟



۳۰ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۳۸ در تمامی حالت های زیر به جز گزینه، حرکت متحرک حتماً یکنواخت است.

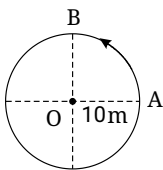
۱ دوچرخه سواری که مسیر غیرمستقیمی را با تندی ثابت حرکت کرده است.

۲ ماشینی که مسیر مستقیم بین مبدأ و مقصد را بدون تغییر در تندی پیماید.

۳ موتورسواری که تندی متوسط و لحظه ای آن در طی پیمودن فاصله بین مبدأ تا مقصد یکسان باشد.

۴ خودرویی که فاصله بین مبدأ تا مقصد را طوری پیموده که مسافت طی شده و جابه جایی آن با هم برابر شده است.

۳۹ متحرکی مطابق شکل، مسیر بین نقطه A و B (یک چهارم دایره) را طی می کند. مسافت و جابه جایی توپ به ترتیب از راست به چپ چند متر است؟ ($\pi \simeq 3$)



۱۰√۲m , ۲۰m (۴)

۱۰√۲m , ۱۵m (۳)

۱۵m , ۱۵m (۲)

۱۰m , ۲۰m (۱)

۴۰ تندی متوسط یک جسم در حال حرکت چه زمانی بیشتر است؟

۱ جابه جایی صورت گرفته در زمان های یکسان بیشتر باشد.

۲ مسافت طی شده در زمان های یکسان بیشتر باشد.

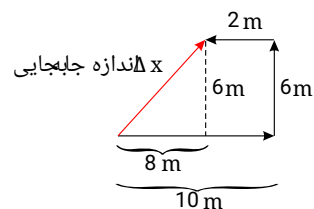
۳ جابه جایی بیشتری صورت گرفته باشد.

پاسخنامه تشریحی

گزینه ۳ ابتدا باید مسیر حرکت خودرو را رسم کنیم. مسافت طی شده برابر با مجموع طول مسیرهایی است که خودرو طی کرده است: اندازه جابه‌جایی برابر با طول خطی است که مبدأ را به مقصد حرکت وصل می‌کند.

$$\ell = 10m + 6m + 2m = 18m$$

$$\Delta x = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{100} = 10m$$



گزینه ۲ در هنگام برخاستن هواپیما از زمین، هواپیما نیاز دارد تا شتاب بگیرد تا بتواند از زمین بلند شود، سپس باید نیروی خالصی به سمت حرکت بر آن اعمال شود پس نیروی پیشران باید از مقاومت هوا بیشتر باشد. و با تغییر وضعیت بال‌های هواپیما نیروی بالابری افزایش یافته و هواپیما اوج می‌گیرد پس نیروی بالابری نیز باید از نیروی وزن بیشتر شود و وقتی هواپیما در وضعیت مناسب قرار گرفت آنگاه در یک ارتفاع معین با سرعت ثابت حرکت می‌کند که در آن حالت برآیند نیروهای وارد بر آن صفر می‌باشد.

گزینه ۲ جابه‌جایی برابر قطر نیم‌دایره یعنی: $d = 4m$ است. و مسافت طی شده برابر با محیط نیم‌دایره:

$$\text{مسافت} = \frac{2\pi r}{2} = \frac{2 \times 3 \times 2}{2} = 6m$$

$$V_1 = 0$$

$$V_2 = 30 \frac{m}{s} \quad \Delta t = 20s$$

$$\text{اندازه تغییرات سرعت} = \frac{30 - 0}{20} = 1.5 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۴

$$\Delta x = 1800m$$

$$t = 3 \text{ min} \Rightarrow 3 \times 60 = 180s$$

$$\text{تندی} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = v = \frac{\Delta x}{t} = \frac{1800}{180} = 10 \frac{m}{s}$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{\text{برآیند}}}{m} \rightarrow |\vec{a}| = \frac{40}{20} = 2 \frac{m}{s^2}$$

نیروهای کنش و واکنش همواره هم‌اندازه، هم‌راستا در خلاف جهت یکدیگر و بر دو جسم وارد می‌شوند. اگر پارو آب را به سمت عقب هل دهد، آب نیز پارو را به سمت جلو هل می‌دهد.

عمل: پارو به آب
عکس‌العمل: آب به پارو

گزینه ۲ ترازو وسیله‌ای برای اندازه‌گیری جرم جسم و یکای آن در SI، کیلوگرم است.

گزینه ۴ در هنگام سقوط سرعت جسم از لحظه سقوط تا زمانی که به زمین برسد افزایش می‌یابد. L_1 تغییرات سرعت در هر ثانیه ثابت است بنابراین شتاب ثابت است.

گزینه ۱ مسافت طی شده برابر با کل طول طی شده است:

$$25 + (25 - 10) = 40m$$

جابه‌جایی، فاصله بین مبدأ و مقصد است، یعنی W و B :

$$25 - 15 = 10m$$

گزینه ۲ نیروهای کنش و واکنش هم‌اندازه و در خلاف جهت یکدیگرند.

گزینه ۴ داده‌های مسئله:

سرعت اولیه = ؟

$$\frac{m}{s^2} = 5 \text{ شتاب} \quad 10s = \text{زمان} \quad 70 \frac{m}{s} = \text{سرعت ثانویه}$$

$$a = \frac{\text{سرعت اولیه} - \text{سرعت ثانویه}}{\text{زمان}}$$

$$\frac{5}{1} = \frac{70 - v}{10} = 70 - v = 50 \Rightarrow v = 70 - 50 = 20 \frac{m}{s}$$

گزینه ۳ ابتدا سرعت را از $\frac{m}{s}$ به $\frac{km}{h}$ تبدیل می‌کنیم:

$$30m/s \times 3.6 = 108 \frac{km}{h}$$

حال از رابطهٔ تندی متوسط استفاده می‌کنیم:

$$\frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}} = \text{تندی متوسط} \Rightarrow 108 = \frac{540}{t} \Rightarrow t = 5h$$

گزینه ۴ اگر نیروهای وارد بر متحرکی متوازن شوند اگر جسم ساکن باشد، ساکن خواهد ماند و اگر متحرک باشد، با همان سرعت ثابتش به حرکت خود ادامه خواهد داد و هیچ تغییری در سرعت آن ایجاد نخواهد شد.

گزینه ۲

برای محاسبهٔ بزرگی نیروی خالص، بزرگی دو بردار هم‌جهت F_1 و F_2 با یکدیگر جمع می‌شوند.

$$F_{\text{برآیند}} = F_1 + F_2 = 18N$$

$$\begin{array}{c} F_2 = 10N \\ \longrightarrow \\ F_1 = 8N \end{array}$$

گزینه ۴ برای تبدیل $\frac{m}{s}$ به $\frac{km}{h}$ سرعت را در ۳.۶ ضرب می‌کنیم:

$$45 \times 3.6 = 162 \frac{km}{h}$$

گزینه ۲

$$t_1 = t_v + 4 \quad t_1 = 24s$$

$$t_v = 20s$$

$$v_1 = 5 \frac{m}{s} \quad x = v \cdot t = 5 \frac{m}{s}$$

$$\times 24s = 120m$$

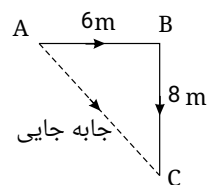
$$x_v = 120m \quad t_v = 20s \quad v$$

$$= \frac{x}{t} = \frac{120m}{20s} = 6 \frac{m}{s}$$

چون نفر دوم بعد از ۲۰ ثانیه به نفر اول رسیده، پس مسافت طی‌شده توسط هر دو باهم برابر است.

گزینه ۴ مسافت طی‌شده برابر مجموع طول‌های طی‌شده توسط متحرک است:

$$AB + BC = 6 + 8 = 14m$$



اندازه جابه جایی برابر کوتاه ترین طول بین مبدأ و مقصد یعنی طول وتر AC است بنا بر رابطه فیثاغورس:

$$x = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10m$$

گزینه ۱

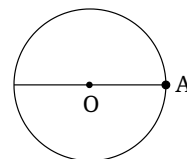
$$20N - 5N = 15N \text{ نیروی پیشران } m = 3kg, a = ?$$

با توجه به اینکه در صورت سوال نیوتون بر کیلوگرم خواسته، پاسخ ۵ نیوتون بر کیلوگرم می شود.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{15}{3} = 5N/kg$$

گزینه ۳

دونده از نقطه A شروع به حرکت می کند و یک دور می زند و دوباره به نقطه A برمی گردد در نتیجه جابه جایی و سرعت متوسط دونده صفر است.



گزینه ۲ موارد ج، و د نادرست هستند.

ج: زمانی که نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشند، یا جسم در حال سکون است و یا با سرعت ثابت در مسیری مستقیم حرکت می کند. وقتی توازن نیروهای وارد بر جسم به هم بخورد، اگر جسم در ابتدا ساکن بوده باشد، در جهت نیروی خالص شروع به حرکت می کند اما اگر جسم در حال حرکت، با سرعت ثابت بوده باشد، الزامی به حرکت در جهت نیروی خالص نخواهد داشت. بلکه شتاب حرکت آن در راستای نیروی خالص خواهد بود.

د: اگر نیروهای وارد بر یک جسم متوازن باشند، اگر جسم در حال سکون باشد، در همان حال باقی خواهد ماند.

چون در فاصله زمانی t_1 تا t_2 سرعت ثابت است و تغییری نمی کند، پس شتاب در کل زمان t_1 تا t_2 صفر و حرکت یکنواخت است.

خروج هوا از بادکنک مثالی از قانون عمل و عکس العمل است که گازهای خارج شده بر دیواره بادکنک، نیرو وارد می کنند و آن را به سمت جلو می رانند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: مثالی از قانون دوم نیوتون است.

گزینه ۲: مثالی از قانون اول نیوتون و اثر نیروهای متوازن است.

گزینه ۳: نیروی اصطکاک به عواملی چون نیروی عمودی، شرایط سطح های تماس از نظر زبری و جنس سطح های تماس بستگی دارد و به مساحت سطح های تماس بین دو جسم بستگی ندارد.

گزینه ۱ با توجه به فرمول های شتاب، داریم:

$$\text{شتاب متوسط} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{زمان تغییرات سرعت}}$$

$$\text{شتاب متوسط} = \frac{5 \frac{m}{s}}{2s} = 2.5 \frac{m}{s^2} = 2.5 \frac{N}{kg}$$

$$\text{شتاب جسم} = \frac{\text{نیروی خالص}}{\text{جرم جسم}} \Rightarrow 2.5 = \frac{5N}{\text{جرم جسم}}$$

$$\Rightarrow \text{جرم جسم} = \frac{5}{2.5} = 2kg = 2000g$$

گزینه ۱ طبق رابطه $\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ سرعت متوسط، می توان گفت سرعت متوسط برابر جابه جایی در واحد زمان است.

بررسی گزینه‌های دیگر: به طور کلی نمی‌توان در مورد رابطه سرعت متوسط و سرعت لحظه‌ای نظر داد، زیرا سرعت لحظه‌ای می‌تواند برابر، کمتر یا مساوی با سرعت متوسط باشد.

۲۷ گزینه ۳ وقتی نور را می‌بینیم یعنی رعد و برق اتفاق افتاده است، ۵s طول می‌کشد صدای رعد و برق به ما برسد. با داشتن سرعت صوت می‌توان فاصله را از رابطه مقابل محاسبه کرد:

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

$$\Rightarrow 340 = \frac{\text{مسافت طی شده}}{5} \Rightarrow \text{مسافت طی شده} = 340 \times 5 = 1700m$$

۲۸ گزینه ۴ با توجه به این که شتاب از رابطه $\frac{\text{نیروی خالص}}{\text{جرم کل مجموعه}} = \text{شتاب}$ ، محاسبه می‌شود، با جابه‌جایی جرم‌های ۱۰ و ۵ کیلوگرمی، جرم کل مجموعه ثابت می‌ماند، پس تغییرات شتاب نیز برابر با صفر خواهد بود.

۲۹ گزینه ۱ در ابتدا که جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، نوع حرکت تندشونده است و آنجایی که سرعت از $5 \frac{m}{s}$ به $4 \frac{m}{s}$ کاهش می‌یابد، نوع حرکت کندشونده می‌شود.

۳۰ گزینه ۲ گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

- (۱) قسمت اول این عبارت باید چنین نوشت. اگر نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشند، متحرک با سرعت ثابت روی مسیر مستقیم حرکت خواهد کرد.
- (۲) این عبارت با قانون اول نیوتون سازگاری ندارد زیرا اگر نیروهای وارد بر جسم متحرک متوازن باشند متحرک نه تنها نمی‌ایستد بلکه با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.
- (۳) برای به حرکت درآوردن یک جسم ثابت باید به آن نیرو وارد کرد.
- (۴) برای متوقف ساختن یک جسم متحرک باید به آن نیرو وارد کرد.

۳۱ گزینه ۳

$$F_1 = F_v \rightarrow (m + 5) \times 2 = (m - 3) \times 6$$

$$\rightarrow 2m + 10 = 6m - 18$$

$$\rightarrow 4m = 28 \rightarrow m = 7kg$$

$$F_1 = (m + 5) \times 2 \xrightarrow{m=7kg} F_1 = F_v$$

$$= (7 + 5) \times 2 \Rightarrow F_1 = F_v = 24$$

۳۲ گزینه ۲

$$a = \frac{V_f - V_i}{\Delta t} = \frac{32 - 12}{10} = \frac{20}{10} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$F_{\text{برآیند}} = ma \rightarrow F = 800kg \times 2 \frac{m}{s^2} = 1600N$$

۳۳ گزینه ۴ به جسم دو نیرو وارد می‌شود، یکی نیروی F به اندازه ۱۰ نیوتون و دیگری نیروی وزن W به اندازه ۳۰ نیوتون، بنابراین جسم به طرف پایین حرکت می‌کند، یعنی W نیرویی موافق حرکت و F نیرویی مخالف حرکت است، قانون دوم نیوتون را اعمال می‌کنیم:

$$a = \frac{F_{\text{برآیند}}}{m} \Rightarrow a = \frac{20}{10} m/s^2$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \frac{20}{3} = \frac{v_f - v_i}{3} \xrightarrow{v_i=0} v_f = 20m/s$$

۳۴ گزینه ۴ نیرویی که نیروسنج نشان می‌دهد، درواقع واکنش نیروی F است که به زنجیره وارد می‌شود، اما نیروی F وزن فنر را نیز تحمل می‌کند، پس درنتیجه نیروی برابر وزن فنر و نیرویی است که نیروسنج نشان می‌دهد. چون حرکت نداریم، پس $a = 0$ یعنی:

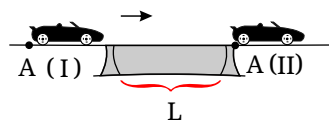
$$F - (20 + 70) = 0 \Rightarrow F = 90N$$

۳۵ گزینه ۳ طولی که باید طی شود تا خودرو از روی پل رد بشود، مجموع طول خودرو و پل است. (به نقطه A توجه کنید، لحظه (I) لحظه ورود خودرو به پل و لحظه (II) لحظه کامل خروج خودرو از پل است.)

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{t} \Rightarrow v_0 = \frac{\Delta x}{t_0} \Rightarrow \Delta x = 600m$$

$\Delta x = \text{طول پل} + \text{طول خودرو}$

$$600 = 150 + L \Rightarrow L = 450m$$



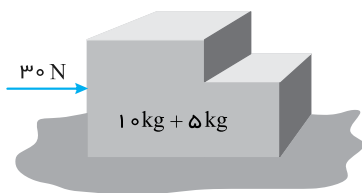
گزینه ۱ ۳۶

طبق تعریف، مسافت پیموده شده برابر است با تمام مسیری که متحرک از مبدأ پیموده تا به مقصد برسد، ولی جابه جایی به فاصله مستقیم بین مبدأ تا مقصد می گویند. پس اگر نقطه شروع مقابل نقطه پایان در مسیر دایره ای باشد مسافت طی شده برابر با محیط نیم دایره و جابه جایی برابر با قطر دایره است.



ابتدا هر دو جسم را با هم به صورت یک جسم ۱۵ کیلوگرمی در نظر می گیریم و شتاب حرکت را با استفاده از قانون دوم نیوتون به دست می آوریم:

گزینه ۱ ۳۷



$$M = 5 + 10 = 15kg$$

$$a = \frac{F}{M} = \frac{30}{15} = 2 \frac{m}{s^2}$$

حال نیروهای وارد بر جسم ۵ کیلوگرمی را جداگانه محاسبه می کنیم. بر این جسم فقط نیروی F' از سمت جسم ۱۰ کیلوگرمی وارد می شود:

$$\Sigma F = ma \Rightarrow F' = 5 \times 2 = 10N$$

زمانی که حرکت بر مسیر مستقیم نباشد، هر چند تندی جسم ثابت باشد چون جهت حرکت تغییر می کند، حرکت شتابدار محسوب می شود. سایر گزینه ها توصیفاتی از حرکت یکنواخت هستند.

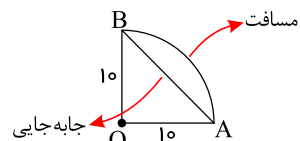
گزینه ۱ ۳۸

گزینه ۳ ۳۹ مسافت طی شده $\frac{1}{4}$ محیط دایره است در حالی که جابه جایی، وتر مثلثی است که دو ضلع آن شعاع های دایره هستند.

$$\text{محیط} = 2\pi r = 2 \times 3 \times 10 = 60m$$

$$60 \div 4 = 15m \rightarrow \text{مسافت} = 15m$$

$$\text{جابه جایی} = \Delta B = \sqrt{10^2 + 10^2} = \sqrt{200} = 10\sqrt{2}m$$



گزینه ۲ ۴۰ تندی متوسط، مسافت طی شده در واحد زمان است، به همین دلیل اگر مسافت طی شده در زمان های یکسان بیشتر باشد تندی متوسط بیشتر خواهد بود. بررسی گزینه ها:

گزینه (۱) و (۳): تندی متوسط مستقل از جابه جایی است.

گزینه (۴): لزوماً طی کردن مسافت بیشتر منجر به تندی متوسط بیشتر نمی شود زیرا تندی به زمان حرکت نیز وابسته است و متحرک می تواند مسافت بیشتری در مدت زمان طولانی طی کند.

پاسخنامه کلیدی

۱	۳	۹	۴	۱۷	۲	۲۵	۱	۳۳	۴
۲	۲	۱۰	۱	۱۸	۴	۲۶	۱	۳۴	۴
۳	۲	۱۱	۲	۱۹	۱	۲۷	۳	۳۵	۳
۴	۴	۱۲	۴	۲۰	۳	۲۸	۴	۳۶	۱
۵	۴	۱۳	۳	۲۱	۲	۲۹	۱	۳۷	۱
۶	۱	۱۴	۴	۲۲	۴	۳۰	۲	۳۸	۱
۷	۱	۱۵	۲	۲۳	۳	۳۱	۳	۳۹	۳
۸	۲	۱۶	۴	۲۴	۳	۳۲	۲	۴۰	۲