

پیوست (پ)

آزمون تشریحی نمونه از فصل‌های کتاب

آزمون تشریحی فصل اول

- ۱- پس از خواندن متن زیر، ارکان علم فیزیک را نام ببرید.
فیزیک به‌رغم زیبایی ریاضیاتی برخی از نظریه‌های پیچیده‌ی آن، بیش از هرچیز دیگر علمی تجربی است. بنابراین، مهم است افرادی که اندازه‌گیری‌های دقیق انجام می‌دهند بتوانند درباره‌ی استانداردهایی به توافق برسند که نتیجه‌ی این اندازه‌گیری‌ها را برحسب آن‌ها بیان کنند.
- ۲- گالیله در برخی از کارهایش از ضربان نبض خود به عنوان زمان‌سنج استفاده کرد. شما نیز چند پدیده‌ی تکراری در طبیعت را نام ببرید که می‌توانند به عنوان استانداردهای منطقی زمان به کار روند.
- ۳- چرا برای مساحت و حجم یکای اصلی وجود ندارد؟
- ۴- در هفدهمین کنفرانس جهانی عمومی اوزان و مقادیر که در سال ۱۹۸۳ برگزار شد، متر به صورت زیر تعریف شد:

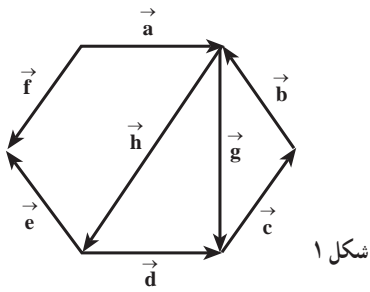
متر طول مسیری است که نور در خلأ در بازه‌ی زمانی $\frac{1}{299792458}$ ثانیه طی می‌کند.
با توجه به این تعریف، سرعت نور در خلأ چه قدر است؟

۵- یک سال نوری معیاری از طول (و نه زمان) و برابر با فاصله‌ای است که نور در یک سال می‌پیماید.
الف) هر سال نوری چند متر است؟

ب) فاصله‌ی نزدیک‌ترین ستاره به خورشید، یعنی آلفا قنطورس ($4 \times 10^{16} \text{m}$) را برحسب سال نوری پیدا کنید.
سرعت نور را در خلأ $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ فرض کنید.

۶- تعداد ثانیه‌ها در هر سال را برای سادگی می‌توان π برابر 10^7 در نظر گرفت. این مقدار با چه درصد خطایی صحیح است؟ هر سال را ۳۶۵ روز و ۶ ساعت در نظر بگیرید.

۷- با توجه به شکل ۱ بین هریک از بردارهای زیر، یک رابطه‌ی برداری صحیح بنویسید.



شکل ۱

الف) $\vec{h}, \vec{d}, \vec{c}, \vec{b}$

ب) $\vec{e}, \vec{f}, \vec{d}, \vec{g}, \vec{a}$

پ) $\vec{d}, \vec{h}, \vec{g}$

۸- اندازه‌ی برآیند دو بردار عمود برهم 10° واحد است. اگر زاویه‌ی بین بردار برآیند و یکی از بردارها 60° درجه باشد، طول بردار بزرگ‌تر چند واحد است؟

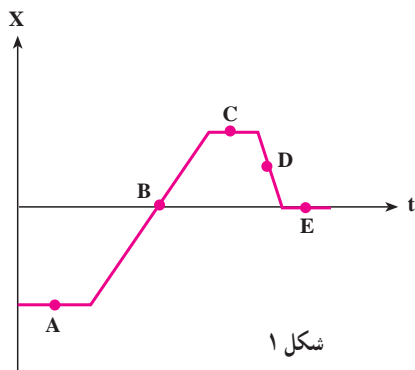
۹- آیا هرگز اندازه‌ی تفاضل دو بردار می‌تواند از اندازه‌ی هریک از آن‌ها بزرگ‌تر باشد؟ آیا می‌تواند از اندازه‌ی مجموع آن‌ها بزرگ‌تر باشد؟ مثال بزنید.

۱۰- دو جابه‌جایی، یکی به اندازه‌ی 3 m و دیگری به اندازه‌ی 4 m را در نظر بگیرید. نشان دهید چطور این بردارها را ترکیب کنیم تا اندازه‌ی جابه‌جایی برآیند به ترتیب 7 m ، 1 m و 5 m شود.

۱۱- بردار \vec{A} به اندازه‌ی $6/2$ واحد به طرف شرق است و بردار \vec{B} به اندازه‌ی $5/3$ واحد به طرف شمال غرب قرار دارد. با رسم نمودار برداری اندازه و جهت بردارهای $\vec{A} + \vec{B}$ و $\vec{A} - \vec{B}$ را بیابید.

آزمون تشریحی فصل دوم

۱- شکل ۱ نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار جاهای خالی را در جدول زیر کامل کنید.

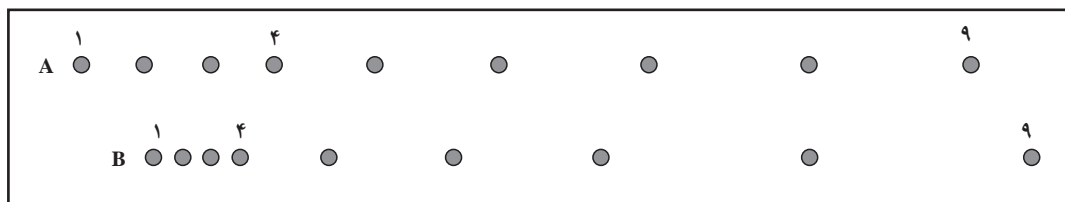


شکل ۱

نقطه (ها)ی	سرعت متحرک کمینه (غیر صفر) است.
نقطه (ها)ی	سرعت متحرک بیشینه است.
نقطه (ها)ی	جسم ساکن است.
نقطه (ها)ی	با سرعت ثابت غیر صفر حرکت می‌کند.
نقطه (ها)ی	جسم به طرف چپ حرکت می‌کند.

۲- اتومبیلی به طرف شمال در حرکت است. آیا ممکن است گاهی جهت شتاب آن به طرف جنوب باشد؟ توضیح دهید.

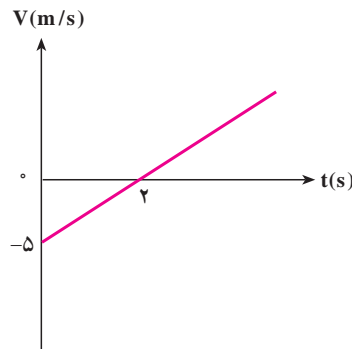
۳- شکل ۲ چگونگی حرکت دو اتومبیل A و B را در ۹ مکان متفاوت نشان می‌دهد. هر دو اتومبیل از موقعیت ۴ شتاب ثابتی می‌گیرند.



شکل ۲

- الف) کدام اتومبیل بیش‌ترین سرعت اولیه را دارد؟
 ب) کدام اتومبیل بیش‌ترین سرعت نهایی را دارد؟
 پ) کدام اتومبیل بیش‌ترین شتاب را در نقطه‌ی ۴ دارد؟ توضیح دهید.
 ت) نمودارهای مکان، سرعت و شتاب - زمان را برای هر کدام از اتومبیل‌ها در یک دستگاه مختصات رسم کنید. (نمودارها را با A و B مشخص کنید).
 ث) آیا در هیچ نقطه‌ای دو اتومبیل موقعیت یکسانی دارند؟ کدام نقطه؟

۴- شکل ۳ نمودار سرعت- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد خط مستقیم در حرکت است. سرعت متوسط این متحرک را در ۸ ثانیه‌ی اول حرکت به دست آورید.



شکل ۳

۵- اتومبیلی با شتاب ثابت از سرعت خود می‌کاهد و پس از ۴ ثانیه و طی مسافت 50 m می‌ایستد.
 الف) سرعت آن درست در لحظه‌ای که از سرعت خود می‌کاهد چه قدر است؟
 ب) نمودارهای مکان، سرعت و شتاب- زمان اتومبیل را در ۴ ثانیه‌ی آخر حرکت آن رسم کنید. فرض کنید درست در لحظه‌ای که اتومبیل از سرعت خود می‌کاهد، از مبدا مکان می‌گذرد.
 ۶- معادله‌ی سرعت- زمان متحرکی در SI به صورت $v = 4t + v_0$ و سرعت متوسط آن در ۵ ثانیه‌ی اول حرکت 20 m/s بوده است.

الف) مقدار v_0 چقدر است؟

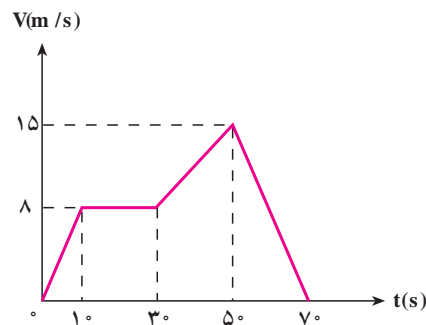
ب) در صورتی که در $t = 0$ متحرک در $x_0 = -2\text{ m}$ باشد، نمودار مکان- زمان آن را رسم کنید.

۷- نمودار سرعت- زمان موتورسواری که در امتداد محور x حرکت می‌کند مطابق شکل ۴ است.

الف) نوع حرکت و شتاب موتورسوار را در هر بازه‌ی زمانی تعیین کنید.

ب) سرعت موتورسوار در لحظه‌ی $t = 2\text{ s}$ چه قدر است؟

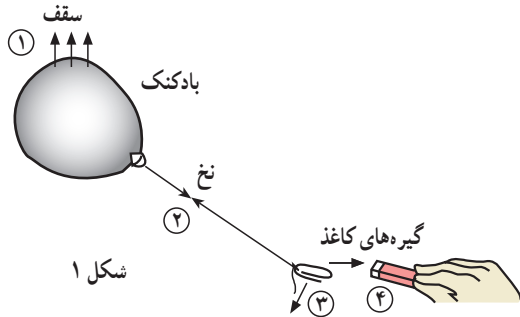
ب) مسافت طی شده در کل مسیر چه قدر است؟



شکل ۴

۸- سنگی از بام ساختمانی بدون سرعت اولیه و در شرایط خلأ به طرف زمین رها می‌شود.
 الف) اگر سنگ در ۲ ثانیه‌ی آخر حرکت خود 60 m متر را طی کند، ارتفاع ساختمان چند متر است؟
 ب) سرعت سنگ درست پیش از برخورد به زمین چه قدر است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

آزمون تشریحی فصل سوم



شکل ۱

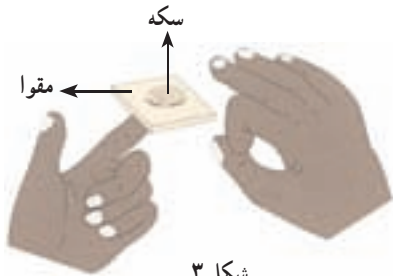
۱- بادکنکی را با موی سر خود مالش داده و مطابق شکل ۱ به سقف اتاقی نزدیک کرده‌ایم تا بچسبد. در هریک از قسمت‌هایی که با عددهای ۱ تا ۴ مشخص شده است نام یکی از نیروهای زیر را بنویسید.

نیروی وزن، کشش نخ، نیروی مغناطیسی، نیروی الکتریکی



شکل ۲

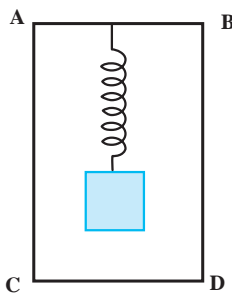
۲- کتابی را مطابق شکل ۲ بین دو دست خود نگه دارید و دست‌های خود را به طرف هم فشار دهید. این که کتاب از بین دست‌های شما رها نمی‌شود نشانه‌ی چیست؟ این موضوع کدام ویژگی نیرو را به خوبی نشان می‌دهد؟ در چه صورت ممکن است کتاب به طرف راست شتاب بگیرد؟



شکل ۳

۳- آزمایشی مطابق شکل ۳ ترتیب دهید. در صورتی که خیلی سریع در راستای افق به مقوا ضربه بزنید سکه روی انگشت نشانه‌ی شما باقی خواهد ماند. این آزمایش را انجام دهید و نتیجه‌ی آن را با به کار بردن قانون اول نیوتون و هم چنین مفهوم لختی توضیح دهید.

۴- نشان دهید در شرایط خلأ، شتاب جسمی که در حال سقوط آزاد است به جرم آن بستگی ندارد.



شکل ۴

۵- فنری با جرم ناچیز، با ثابت 1 kN/m و طول آزاد 15 cm را مطابق شکل ۴ درون جعبه‌ای به طول 30 cm از طرف AB آویزان کرده و به انتهای آن وزنه‌ای به جرم 1 kg متصل کرده‌ایم.

الف) فاصله‌ی محل اتصال فنر به وزنه تا قاعده‌ی CD چه قدر است؟

ب) اگر جعبه را از طرف AB روی زمین قرار دهیم، فاصله‌ی محل اتصال فنر به وزنه تا AB چه قدر می‌شود؟

۶- یک ماهواره‌ی مخابراتی به جرم 450 kg در مداری به شعاع 36600 km دور زمین می‌چرخد.

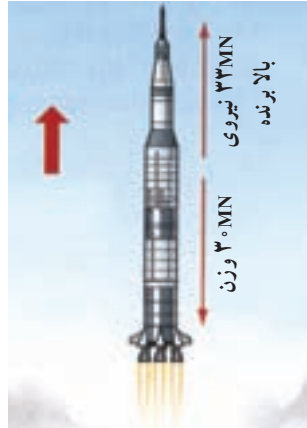
(الف) نیروی گرانشی زمین بر ماهواره چه قدر است؟

(ب) این نیرو، چه کسری از وزن ماهواره در سطح زمین است؟

(شعاع زمین 6400 km ، جرم زمین $6 \times 10^{24} \text{ kg}$ و $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$)

۷- شکل ۵ موشک ساترن ۵ به جرم کل 3000 تن را نشان می‌دهد که در مرحله‌ی پرتاب است. شتاب این

موشک در لحظه‌ی پرتاب چه قدر است؟



شکل ۵

۸- گلوله‌ای به جرم 200 g با شتاب $9/4 \text{ m/s}^2$ در نزدیکی سطح زمین در حال سقوط است. اگر شتاب

جاذبه‌ی زمین $9/8 \text{ m/s}^2$ باشد، نیروی مقاومت هوا که بر گلوله وارد می‌شود چه قدر است؟

۹- جسمی به جرم 25 kg مطابق شکل ۶ با نیروی ثابت F در امتداد افق کشیده می‌شود. جسم با شتاب ثابت

شروع به حرکت می‌کند و پس از 2 ثانیه سرعت آن به 6 m/s می‌رسد.

(الف) دیگر نیروهای وارد بر جسم را رسم کنید.

(ب) شتاب حرکت جسم را پیدا کنید.

(پ) ضریب اصطکاک جنبشی سطح تماس جسم با مسیر حرکت چه قدر است؟



شکل ۶

۱۰- نیروسنج D مطابق شکل ۷ به جرم‌های $M = 10 \text{ kg}$ و $m = 10 \text{ g}$ متصل شده است. نیروهای $F = 20 \text{ N}$

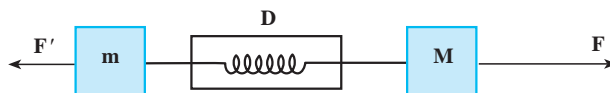
و $F' = 10 \text{ N}$ در امتداد افق به دو جسم اعمال می‌شوند.

(الف) چه اتفاقی برای جسم‌ها رخ می‌دهد و نیروسنج D چه عددی را نشان می‌دهد؟

(ب) در صورتی که جای دو نیروی F و F' جابه‌جا شود، چه اتفاقی برای جسم‌ها رخ می‌دهد و نیروسنج D چه

عددی را نشان می‌دهد؟

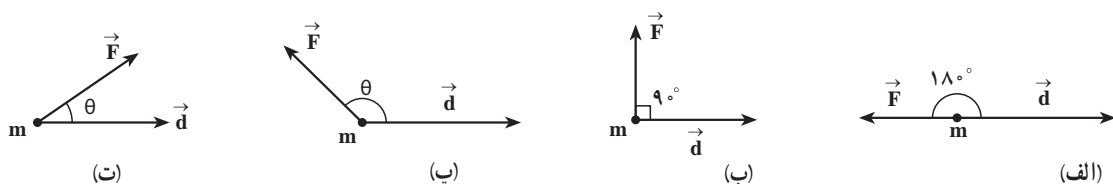
(پ) اگر جرم جسم‌های M و m هریک برابر 5 kg باشد، نیروسنج چه نیرویی را نشان خواهد داد؟



شکل ۷

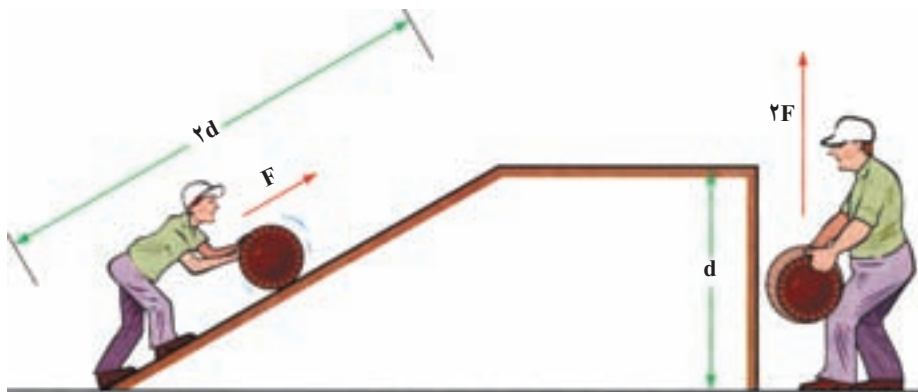
آزمون تشریحی فصل چهارم

۱- علامت کار، مثبت (+)، منفی (-)، یا صفر (°) را در هریک از حالت‌های مختلف شکل ۱ تعیین کنید.



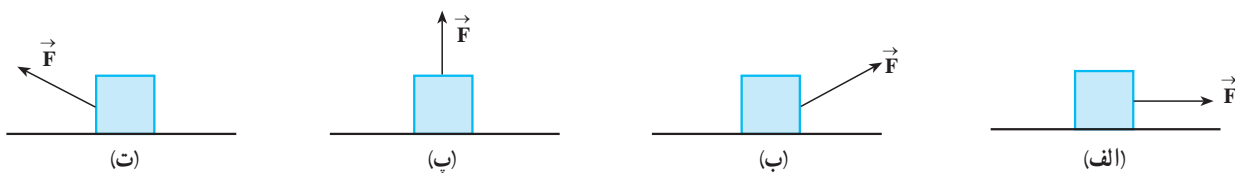
شکل ۱

۲- به شکل ۲ به دقت توجه کنید. برداشت خود را به کمک مفاهیمی که در این فصل یاد گرفته‌اید بیان کنید. در کدام حالت انرژی بیشتری برای انتقال جسم مصرف می‌شود؟ مزیت هر روش را بیان کنید.



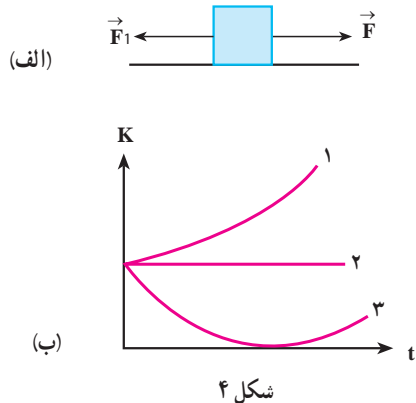
شکل ۲

۳- شکل ۳ چهار وضعیت را نشان می‌دهد که در آن‌ها بر جعبه‌ای که روی کف بدون اصطکاکی به طرف راست به اندازه‌ی مسافت d می‌لغزد، نیرویی وارد می‌شود. بزرگی نیروها یکسان و جهت آن‌ها در شکل نشان داده شده است. این چهار وضعیت را بنا بر کار انجام شده روی جعبه در حین جابه‌جایی، از مثبت‌ترین تا منفی‌ترین مقدار مرتب کنید.



شکل ۳

۴- شکل ۴ الف دو نیروی افقی را نشان می‌دهد که بر قطعه‌ای که روی سطح افقی بدون اصطکاک می‌لغزد وارد شده‌اند. شکل ۴-ب سه نمودار انرژی جنبشی K قطعه را بر حسب زمان t نشان می‌دهد. هر یک از این سه نمودار با کدام یک از سه وضعیت زیر بهتر سازگار است؟

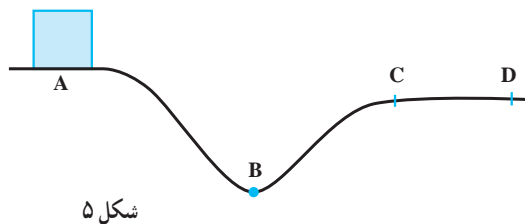


الف) $F_1 = F_2$

ب) $F_1 > F_2$

پ) $F_1 < F_2$

۵- گلوله‌ای به جرم 10 g از دهانه‌ی تفنگی با سرعت 1 km/s خارج می‌شود و با سرعت 4 km/s به زمین برخورد می‌کند. در مدت حرکت گلوله چه قدر کار صرف غلبه بر مقاومت هوا شده است؟



۶- در شکل ۵، قطعه‌ای از A تا C روی شیب بدون اصطکاک می‌لغزد، و سپس از ناحیه‌ی افقی CD که در آنجا بر آن نیروی اصطکاک وارد می‌شود، عبور می‌کند.

الف) آیا انرژی جنبشی قطعه در هر یک از ناحیه‌های AB، BC و CD افزایش می‌یابد یا کاهش می‌یابد؟

ب) آیا انرژی مکانیکی قطعه در آن ناحیه‌ها افزایش می‌یابد یا کاهش می‌تغییر می‌ماند؟

۷- در یک ریزش کوه، صخره‌ای به جرم 540 kg از حال سکون از شیبی به طول 480 m و ارتفاع 300 m پایین می‌لغزد. سرعت صخره در هنگام رسیدن به تپه 64 m/s است. صخره در این لغزش چه مقدار از انرژی خود را به دلیل اصطکاک از دست داده است؟

۸- پاهای عقبی ملخ بسیار قدرتمندند. این حشره با سرعت 3 m/s از جای خود می‌جهد. این جهش در مدت 25 ms انجام می‌شود. جرم ملخ حدود $2/5\text{ g}$ انجام می‌شود.

الف) شتاب متوسط ملخ هنگام جهیدن چه قدر است؟

ب) نیروی میانگینی را که پاهای ملخ به زمین وارد می‌کند، پیدا کنید.

پ) پاهای ملخ در هنگام جهیدن 5 cm جابه‌جا می‌شود. کار انجام شده توسط پاهای ملخ را به دست آورید.

ت) توان عضله‌های پاهای ملخ چه قدر است؟

۹- الف) فرض کنید برای انتقال هر تن نفت به فاصله‌ی 1 km حدود 5 وات ساعت انرژی لازم باشد. چه مقدار

انرژی برای انتقال 1000 تن نفت در طول 1000 km لوله لازم است؟

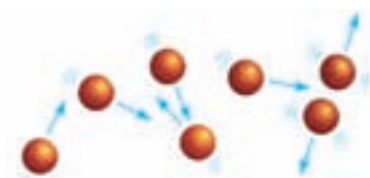
ب) از سوختن هر تن نفت $4/2 \times 10^{10}\text{ J}$ انرژی به دست می‌آید. چه درصدی از کل انرژی 1000 تن نفت،

برای انتقال آن در طول لوله مصرف می‌شود؟

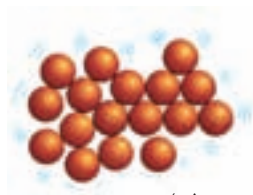
آزمون تشریحی فصل پنجم

۱- جدول زیر را با توجه به شکل ۱ کامل کنید.

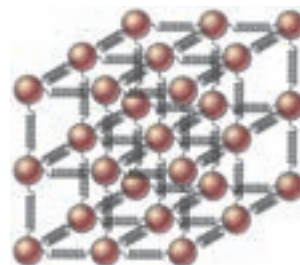
پ	ب	الف	وضعیت ماده و ذره‌های تشکیل‌دهنده‌ی آن
.....	جامد
.....	مایع
.....	گاز
.....	بیش‌ترین چگالی
.....	کم‌ترین چگالی
.....	بیش‌ترین تراکم‌پذیری
.....	نوسان در مکان‌های ثابت
.....	کم‌ترین ربایش



(پ)



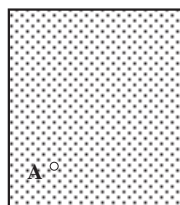
(ب)



(الف)

شکل ۱

۲- در شکل ۲ ذره‌ی دود A در ظرفی دربسته و محتوی هوا نشان داده شده است. مسیر حرکت این ذره را روی شکل رسم کنید. این حرکت چه نامیده می‌شود؟ افزایش دمای هوای درون ظرف، چه تأثیری بر حرکت ذره‌ی دود A می‌گذارد؟



شکل ۲

۳- ابعاد یک قطعه‌ی بتونی $0.5m \times 0.5m \times 0.6m$ است.

(الف) حجم آن چه اندازه است؟

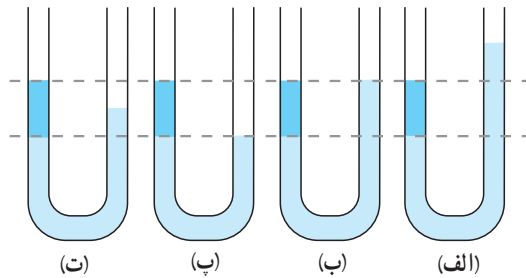
(ب) اگر چگالی بتون $2.4g/cm^3$ باشد، جرم و وزن قطعه‌ی بتون را پیدا کنید.

(پ) وقتی قطعه به‌طور قائم قرار گیرد، فشار آن بر سطح زمین چه قدر است؟

۴- شکل ۳ چهار وضعیت را نشان می‌دهد که در آن دو نوع مایع با چگالی‌های متفاوت در یک لوله‌ی U شکل قرار دارند.

(الف) در کدام وضعیت دو مایع در حالت تعادل نیستند؟

(ب) در سه وضعیت دیگر فرض کنید تعادل برقرار است. در هر مورد، چگالی دو مایع را با هم مقایسه کنید.



شکل ۳

۵- شکل ۴ استوانه‌ای محتوی آب را نشان می‌دهد که همزمان

با خروج آب از لوله‌های A و B، از لوله‌ی C آب به‌طور مداوم و به همان میزانی که خارج می‌شود درون استوانه ریخته می‌شود.

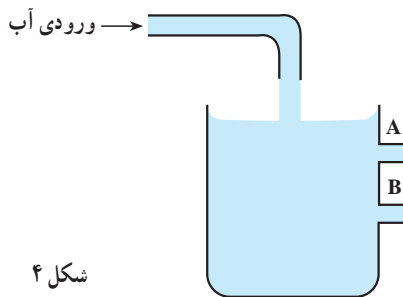
(الف) مسیر خروجی آب از لوله‌های A و B را رسم کنید.

(ب) این آزمایش چه موضوعی را در مورد فشار مایع‌ها بیان

می‌کند؟

(پ) این آزمایش چه تأثیری بر طراحی دیواره‌ی سدها

می‌گذارد؟

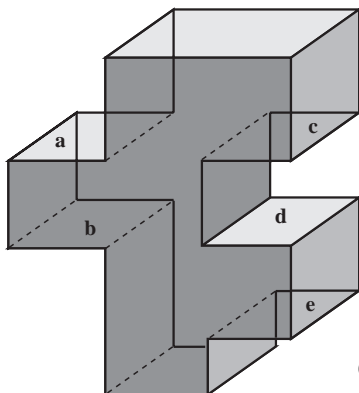


شکل ۴

۶- شکل ۵ مخزن پر از آبی را نشان می‌دهد. پنج کف و سقف

افقی این مخزن که همه‌ی آن‌ها مساحت یکسانی دارند مشخص شده‌اند و فاصله‌ی آن‌ها از بالای مخزن L، ۲L، یا ۳L است. کف‌ها و سقف‌ها

را به ترتیب بزرگی نیروی وارد از طرف آب بر آن‌ها، بنویسید.

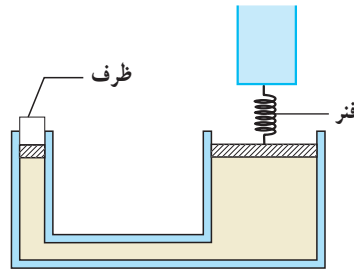


شکل ۵

۷- درون قطعه‌ای طلا به حجم ظاهری 20 cm^3 و جرم 320 g حفره‌ای وجود دارد. حجم حفره‌ی خالی چه قدر است؟ چگالی طلا 19 g/cm^3 است.

۸- ابعاد پنجره‌ی آشپزخانه‌ای $3/4 \text{ m} \times 2/1 \text{ m}$ است. بر اثر عبور توفان شدیدی، فشار هوای بیرون به $0/96 \text{ atm}$ کاهش می‌یابد ولی فشار داخل همان $1/0 \text{ atm}$ باقی می‌ماند. چه نیروی خالصی پنجره را به بیرون می‌فشارد؟

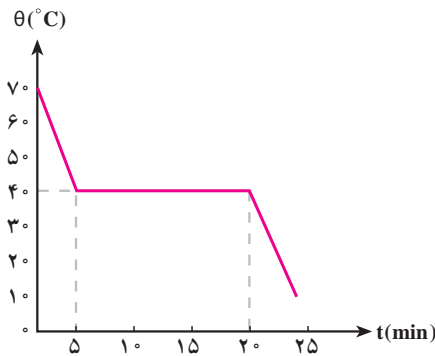
۹- در شکل ۶ فنری با ثابت فنر 30 kN/m بین یک تیر عمودی و پیستون بزرگ یک اهرم هیدرولیکی قرار دارد. یک ظرف خالی با جرم اندک، روی پیستون کوچک اهرم قرار داده شده است. این پیستون دارای مساحت A و پیستون دیگر دارای مساحت $18A$ است. فنر در ابتدا در حال تعادل است. چند کیلوگرم شن باید (به آرامی) به داخل ظرف ریخته شود تا فنر را به مقدار 5 cm فشرده کند؟



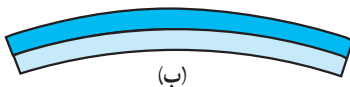
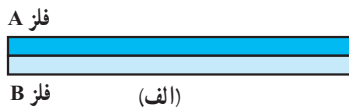
شکل ۶

۱۰- ارتفاع شهر زیبا و کوهستانی بروجن در استان چهارمحال بختیاری از سطح دریا به حدود 2300 متر می‌رسد. فشار هوا را در این شهر، که به «بام ایران» نیز معروف است، برحسب پاسکال و سانتی‌متر جیوه پیدا کنید. چگالی میانگین هوا را $1/3 \text{ kg/m}^3$ بگیرید.

آزمون تشریحی فصل ششم



شکل ۱



شکل ۲

۱- مقداری پارافین مذاب را درون ظرفی می‌ریزیم و صبر می‌کنیم تا سرد شود. شکل ۱ نمودار تغییرات دمای پارافین را برحسب زمان نشان می‌دهد.

(الف) نقطه‌ی ذوب پارافین تقریباً چه قدر است؟

(ب) توضیح دهید چرا برای مدتی حدود ۱۵ دقیقه دما

ثابت باقی می‌ماند.

۲- چرا ۱g بخار آب 100°C سوختگی شدیدتری

نسبت به ۱g آب 100°C ایجاد می‌کند؟

۳- یک تیغه‌ی دوفلزه به هم چسبیده وقتی سرد است

راست ولی وقتی گرم است خم می‌شود (شکل ۲).

(الف) دو فلز مناسب را برای یک تیغه‌ی دوفلزه نام

ببرید.

(ب) از فلزهایی که انتخاب کرده‌اید کدام یک بر اثر گرم

شدن بیش‌تر منبسط می‌شود؟

(پ) دو کاربرد برای تیغه‌ی دوفلزه نام ببرید.

۴- در داخل دو قوطی مشابه که یکی سیاه و دیگری سفید است، به اندازه‌ی مساوی آب ریخته شده و در

فاصله‌های مساوی از یک منبع تولید گرما قرار گرفته‌اند، دمای آب هر قوطی در زمان‌های مختلف یادداشت شده و

نتایج زیر به‌دست آمده است:

زمان برحسب دقیقه	۰	۱۰	۳۰	۳۰
دمای قوطی سیاه ($^{\circ}\text{C}$)	۲۰	۲۳	۲۶	۲۹
دمای قوطی سفید ($^{\circ}\text{C}$)	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳

(الف) منحنی‌های مربوط به این نتایج را روی یک نمودار که محور افقی آن زمان و محور قائم آن دما را نشان

می‌دهد رسم کنید.

(ب) توضیح دهید که چرا در پایان آزمایش دمای آب موجود در قوطی‌ها متفاوت است.

(پ) اختلاف دمای آب موجود در قوطی‌ها بعد از ۲۳ دقیقه چه اندازه خواهد بود؟

۵- الف) در نواحی کوهستانی و سردسیر با شروع فصل بهار ریزش کوه بیش تر است. علت این موضوع را با ذکر دلیل قانع کننده توضیح دهید.

ب) رفتار غیرعادی آب چه کمکی به زنده ماندن ماهی ها در روزهایی که دمای هوا به صفر درجه ی سلسیوس یا کم تر می رسد، می کند؟

۶- چه قدر یخ $^{\circ}\text{C}$ را باید به $\frac{1}{8}$ لیتر آب 25°C اضافه کنیم تا پس از تعادل دما 3°C باشد؟ (گرمای ویژه ی یخ نصف گرمای ویژه ی آب است.)

۷- طول یک خط کش آلومینیومی در دمای 20°C درست $100/00\text{ cm}$ است. به کمک این خط کش طول یک نوار پلاستیکی در دمای 20°C برابر $83/00\text{ cm}$ اندازه گیری شده است. اگر این مجموعه را تا 14°C گرم کنیم طول نوار پلاستیکی $83/14\text{ cm}$ خواهد شد. ضریب انبساط خطی نوار پلاستیکی چه قدر است؟
($\alpha_{Al} = 24 \times 10^{-6}\text{ K}^{-1}$)

۸- درون قابلمه ای آلومینیومی آب در حال جوشیدن است و با آهنگ $0/5$ لیتر بر دقیقه تبخیر می شود. ضخامت کف قابلمه 4 mm و قطر آن 16 mm است. دمای کف قابلمه را که با شعله ی اجاق در تماس است، به دست آورید. (گرمای نهان ویژه ی تبخیر آب و رسانندگی گرمایی آلومینیوم در SI به ترتیب برابر $10^6 \times 2/256$ و 238 است.)

۹- حجم بادکنکی محتوی هوا در سطح دریاچه ای 3 لیتر است. اگر بادکنک را به عمق 10 متری زیر سطح دریاچه ای ببریم حجمش چند درصد تغییر می کند؟ دمای آب دریاچه را در عمق های متفاوت یکسان فرض کنید (فشار در سطح دریاچه 10^5 Pa و چگالی آب 1000 kg/m^3 است.)

۱۰- لوله ی باریکی به طول 40 cm را از طرف باز آن و تا نصف طولش در ظرفی محتوی جیوه فرومی بریم و سپس انتهای آن را با انگشت می بندیم و از ظرف جیوه خارج می کنیم. اگر فشار هوای پیرامون 75 cm - Hg باشد،

الف) ارتفاع جیوه باقی مانده در لوله چه قدر است؟

ب) اگر لوله را وارونه کنیم به طوری که دهانه ی باز آن به طرف بالا باشد، ارتفاع هوای زیر جیوه چه قدر

می شود؟

فهرست منابع

- ۱- فیزیک (۲) و آزمایشگاه، اعظم پورقاضی، حسن عزیزی و، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، ۱۳۸۸.
- ۲- دانشنامه‌ی فیزیک، جلد‌های اول تا سوم، مرکز تحصیلات تکمیلی در علوم پایه زنجان - بنیاد دانشنامه‌ی بزرگ فارسی / تهران، زیر نظر شورای علمی دانشنامه‌ی فیزیک.
- ۳- بریان آرنولد، درک فیزیک، ترجمه‌ی: روح‌اله خلیلی بروجنی و مریم عباسیان، انتشارات مدرسه، ۱۳۸۵.
- ۴- پرسش‌ها و مسئله‌های تکمیلی فیزیک (۲) و آزمایشگاه، براساس شیوه‌های نوین ارزشیابی، انتشارات فاطمی، ۱۳۸۵.
- ۵- کتاب کار فیزیک (۲) و آزمایشگاه به همراه نرم‌افزار تعاملی (WorkBook+CD)، نشر علوم نوین، ۱۳۸۷.
- ۶- مجله‌های رشد آموزش فیزیک و رشد تکنولوژی، دفتر انتشارات کمک آموزشی.
- 7- Douglas C. Giancoli, Physics For Scientists & Engineers, Prentice Hall, 2008 .
- 8- Tipens, Physics, Seventh Edition, Mc Graw Hill, 2007 .
- 9- Douglas C. Giancoli, Third Edition, Physics, Prentice Hall, 2005 .
- 10- Jerold Touger, Introductory Physics, John Wiley, 2006 .
- 11- James Trefil, Physics Matters, John Wiley, 2004 .
- 12- Edward Redish, Understanding Physics, John Wiley, 2004 .
- 13- Johan D. Cutnell & Kenneth W. Johnson, Physics, Sixth Edition, John Wiley, 2004 .
- 14- Alan Gian Battista, College Physics, Mc Graw Hill 2004 .
- 15- Nick England, Physics Matters, Third Edition, Hodder & Stoughton, 2001 .
- 16- Bryan Milner, Physics, Cambridge, 2001 .
- 17- Tom Duncan, GCSE Physics, Fourth Edition, John Murray, 2001 .
- 18- Jim Breithaupt, Key Science, Third Edition, Nelson Thornes, 2001 .
- 19- Vern J. Ostdiek, Inquiry Into Physics, Forth Edition, Brooks/ Cole, 2000 .
- 20- Eugene Hecht, Physics, Second Edition, Brook/ Cole, 2000 .
- 21- Robin Millar, Understanding Physics, Collins Educational, 1997 .
- 22- Robert M. Hazen, the Physics Sciences, John Wiley, 1996 .
- 23- Stephen Pople, Physics, Oxford, 1995 .
- 24- John Avison, the World of Physics, Second Edition Nelson, 1989 .



فهرست

۱	بخش اول : از آموزش تا آموزش فیزیک
۲	ضرورت کتاب راهنمای معلم از منظر حرفه‌ی معلمی
۲	معلمان یادگیرنده
۴	کلاس‌های ساختن‌گرا
۷	مؤلفه‌های مهم در کار گروهی
۱۰	مدیریت کلاس و نسبت آن با انضباط
۱۹	نسبت میان یادگیری مؤثر و ارزشیابی
۲۷	توصیه‌های اینشتین برای بهبود آموزش فیزیک
۳۰	بخش دوم : راهنمای معلم برای آموزش مؤثر
۳۱	فصل ۱ : فیزیک و اندازه‌گیری
۷۹	فصل ۲ : حرکت‌شناسی
۱۲۹	فصل ۳ : دینامیک (حرکت‌شناسی)
۱۹۸	فصل ۴ : کار و انرژی
۲۳۷	فصل ۵ : ویژه‌گی‌های ماده
۲۸۶	فصل ۶ : گرما و قانون گازها
۳۳۴	بخش سوم : پیوست‌ها
۳۳۴	پیوست (الف) : یکاهای دستگاه بین‌المللی
۳۴۱	پیوست (ب) : تعریف مفاهیم اصلی
۳۴۸	پیوست (پ) : آزمون تشریحی نمونه از فصل‌های کتاب
۳۶۱	