مقدمه

شـما دانش‌آموزان گرامی که اکنون در آخرین سـال تحصیلی دورهٔ دبیرسـتان هسـتید، طی همهٔ فراز و نشـیب‌هایی که در سـال‌های تحصیلی خود داشـته‌اید، به خوبی می‌دانید که تلاش مسـتمر و منظم یکی از مهم‌ترین عوامل موفقیت تحصیلی اسـت. پس اکنون نیازی دوچندان به تلاش و برنامه‌ریزی دارید. امسـال علاوه بر این‌که مفاهیم درسـی سـال دوازدهـم را پیـش رو دارید، باید هر آن‌چه در سـال‌های دهم و یازدهم آموخته‌اید را مرور و تقویـت کنید. از این‌رو حجم برنامهٔ درسی‌تان در این سال تحصیلی افزایش چشم‌گیری خواهد داشت و برنامهٔ منظم و منطقی درسی و سخت‌کوشی می‌تواند در این مسیر به شما کمک بسیاری کند. اما داشتن کتابی با کیفیت مناسب نیز عامل مهم دیگری در تکمیل موفقیت شـما اسـت. از این‌رو باید به شـما برای انتخاب ایـن کتاب تبریک بگوییم؛ چراکه شـما کتابـی را برگزیده‌اید که مؤلفان آن کوشیده‌اند هر آن‌چه شما برای توفیق در کنکور و ورود به دانشگاه نیاز دارید را فراهم کنند.

برخی ویژگی‌های این کتاب

۱ ساختار آموزشی منطقی و متناسب با فصل‌های کتاب‌های سال دهم و یازدهم.
۲ سؤال‌های کنکورهای سراسری و تست‌های تألیفی و شبیه‌سازی شده با کنکور
۳ تیپ‌بندی تست‌ها و رعایت روند آموزشی از ساده به دشوار در هر تیپ‌بندی.
۴ پوشش تمام و کمال و موبه‌موی تمرین‌ها، فعالیت‌ها، مسئله‌ها و تصویرهای کتاب درسی
۵ تست‌های یک گام فراتر و ترکیبی برای رسیدن به صددرصد.
۶ درسنامه‌های جامع و مفهومی همراه با مثال‌های آموزشی.
۷ پاسخ‌های ابرتشریحی مفهومی و گام‌به‌گام با ارائهٔ روش‌های تستی گوناگون و مفهومی
۸ راهبردهای آموزشی بسیار مفید، نکته‌ها، یادآوری‌ها و تذکرهایی که از آن‌ها لذت خواهید برد.
۹ آزمون‌های دو سطحی در پایان هر فصل

چگونه از این کتاب استفاده کنیم؟

توصیه می‌کنیم در هر بخش این کتاب، گام‌های زیر را به ترتیب بردارید:

گام اول: مفاهیم کتاب درسی را مطالعه و مرور کنید. سپس تمرینات کتاب را حل کنید.

گام دوم: درسنامهٔ بخش مربوطه را به دقت مطالعه و خلاصه‌نویسی کنید.

گام سوم: تست‌هایی را که با علامت ▷ مشخص کرده‌ایم پاسخ دهید و حتماً پاسخ تشریحی و راهبردهای مربوط به آن‌ها را با دقت مطالعه کنید. در این مرحله، مفاهیم آموزشی این بخش در ذهنتان تثبیت می‌شود.

گام چهارم: سـایر تسـت‌های بخش را پاسخ دهید. سعی کنید به ترتیب شـمارهٔ تست‌ها پیش بروید تا از روند ساده به دشوار آن بیشتر لذت ببرید.

گام پنجم: تست‌های یک گام فراتر را پاسخ دهید. این تست‌ها مناسب دانش‌آموزانی است که برای صددرصد خیز برداشته‌اند.

گام ششم: پس از پایان فصل، حتماً آزمون‌های مربوطه را پاسخ دهید. در بیشتر فصل‌ها دو آزمون برایتان طراحی شده‌است؛ آزمون اول، استاندارد و آزمون دوم کمی دشوارتر است.

قدردانی

لازم است که از همهٔ همکاران مهروماهی گرامی‌ام که هر یک سهم به‌سزایی در به ثمر رسیدن این کتاب داشته‌اند، سپاسگزاری کنم از...

- جناب آقای احمد اختیاری مدیر فرزانهٔ انتشارات مهروماه و استاد محمدحسین انوشه مدیر شورای تألیف که از تجربهٔ بسیار غنی خود در زمینهٔ نشر و تألیف، مؤلفین را بهره‌مند ساختند.
- خانم مریم تاجداری و همکاران ایشان که برای صفحه‌آرایی بی‌نقص این کتاب زحمت فراوان کشیدند.
- خانم لاله بهادری مسئول دلسوز ویراستاری و آقایان مجید ساکی، حسن محمدی، روزبه اسحاقیان، آروین قوی‌دل، آرین عبداللهی سراج‌زاده و محمدحسام آزادجو برای کمک به ویراستاری کتاب.
- همکاران واحد هنری خانم‌ها سمیرا مختاری و الهام اسلامی اشلقی و آقایان حسین شیرمحمدی، حسام طلایی و محسن فرهادی برای طراحی زیبای کتاب
- خانم الهام پیلوایه، مسئول فنی و همچنین جناب آقای ساسان اسدی که رسم شکل‌های کتاب را به عهده داشتند.
- خانم فرزانه قنبری مدیر روابط عمومی
- آقای امیر انوشه مدیر توانمند سایت و همکارانشان

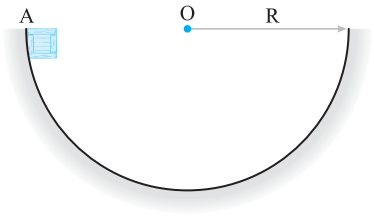
از استادان محترم و دانش‌آموزان گرامی تقاضا دارم، گروه فیزیک انتشارات مهروماه را از نقطه نظرات سازنده و پیشنهادهای خود بهره‌مند سازند.

نصرالله افاضل
مدیر و ناظر علمی گروه فیزیک

فهرست

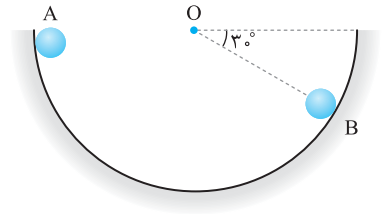
فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری	۷
فصل ۲: کار، انرژی و توان	۲۵
فصل ۳: ویژگی‌های فیزیکی مواد	۶۹
فصل ۴: دما و گرما	۱۱۷
فصل ۵: ترمودینامیک	۱۶۹
فصل ۶: الکتریسیتهٔ ساکن	۲۰۹
فصل ۷: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم	۲۶۱
فصل ۸: مغناطیس	۳۰۹
فصل ۹: القای الکترومغناطیس و جریان متناوب	۳۴۹
کنکور ۹۷	۳۷۵
پاسخ‌نامهٔ کلیدی	۳۸۱

303. جسمی درون سطح نیم‌کره‌ای مطابق شکل مقابل از نقطه A رها می‌شود و پس از چند حرکت رفت و برگشتی در پایین سطح می‌ایستد. نسبت کار نیروی اصطکاک به کار نیروی جاذبه زمین کدام است؟



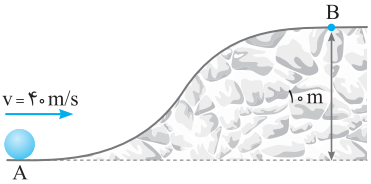
1) -1
2) -2
3) 1
4) 2

304. درشکل روبه‌رو، گلوله‌ای به جرم $400\,g$ را از نقطه A درون نیم‌کره‌ای به شعاع $60\,cm$ رها می‌کنیم تا به نقطه B برسد. اگر بزرگی کار نیروی اصطکاک در مسیر A تا B برابر با $1\,J$ باشد، تندی گلوله در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟



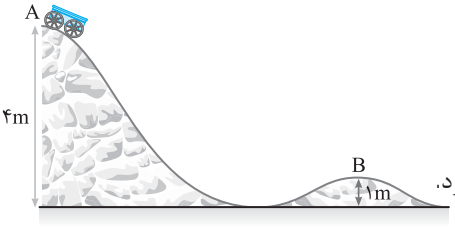
1) $\frac{1}{2}$
2) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
3) 1
4) $\sqrt{2}$

305. درشکل مقابل گلوله‌ای به جرم $200\,g$ از نقطه A با تندی $40\,m/s$ به سمت مانعی به ارتفاع $10\,m$ پرتاب می‌شود. اگر بزرگی کار کل انجام شده روی گلوله از نقطه A تا B، $120\,J$ باشد، تندی گلوله در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ $(g=10\,m/s^2)$



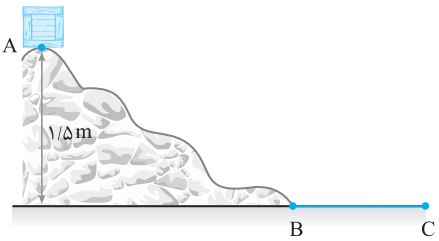
1) 20
2) $20\sqrt{3}$
3) 30
4) $20\sqrt{7}$

306. مطابق شکل، ارابه‌ای به جرم m از نقطهٔ A با تندی $2\,m/s$ می‌گذرد. تندی آن هنگام عبور از نقطهٔ B چند متر بر ثانیه است؟ (از اصطکاک صرف‌نظر شود.) (ریاضی ۸۶)



1) 4
2) 8
3) $\sqrt{46}$
4) بستگی به جرم m دارد.

307. جسم $m=2\,kg$ از نقطهٔ A بدون تندی اولیه به پایین لغزیده و پس از طی مسیر افقی $BC=4\,m$ در نقطه C متوقف می‌شود. اصطکاک قسمت AB مسیر ناچیز است. نیروی اصطکاک در طول BC چند نیوتون است؟ (کنکور زیرخاکی)



1) $0/75$
2) $0/8$
3) $7/5$
4) 8

308. جسمی به جرم $2\,kg$ را از ارتفاع 15 متری سطح زمین در شرایط خلأ رها می‌کنیم. انرژی جنبشی جسم در لحظهٔ رسیدن به زمین چند ژول است؟ $(g=10\,m/s^2)$ (ریاضی خارج ۸۷)

1) 300
2) 30
3) 150
4) 75

309. جسمی به جرم $2\,kg$ را از ارتفاع 15 متری سطح زمین در شرایط خلأ رها می‌کنیم. تندی جسم در لحظهٔ برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟

1) 10
2) $10\sqrt{2}$
3) $10\sqrt{3}$
4) 20

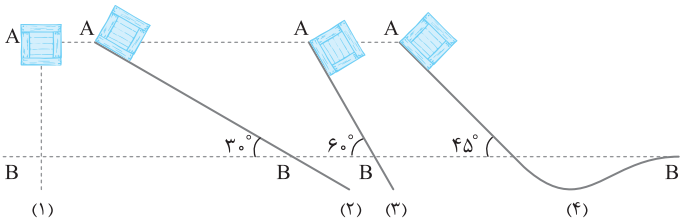
310. گلوله‌ای را در شرایط خلأ از سطح زمین با تندی $30\,m/s$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. حداکثر فاصلهٔ گلوله از سطح زمین چند متر است؟ $(g=10\,m/s^2)$

1) 30
2) 35
3) 40
4) 45

311. گلوله‌ای را از ارتفاع 20 متری سطح زمین، با تندی اولیه $4\,m/s$ در راستای قائم رو به پایین پرتاب می‌شود. انرژی جنبشی این گلوله بعد از $4\,m$ پایین آمدن، چند برابر می‌شود؟ $(g=10\,m/s^2)$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید). (تجربی خارج ۹۲)

1) 3
2) 4
3) 5
4) 6

312. شکل زیر، چهار وضعیت متفاوت را برای حرکت جسمی نشان می‌دهد. در وضعیت (1)، جسم از حال سکون سقوط می‌کند و در سه وضعیت دیگر جسم از حال سکون روی مسیری بدون اصطکاک و رو به پایین حرکت می‌کند. کدام گزینه در مورد مقایسهٔ تندی جسم در این 4 حالت درست است؟



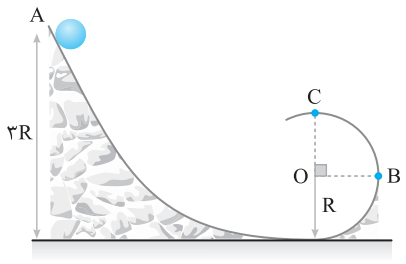
1) $v_{B_1} > v_{B_2} > v_{B_3} > v_{B_4}$

2) $v_{B_1} < v_{B_2} < v_{B_3} < v_{B_4}$

3) $v_{B_1} = v_{B_2} = v_{B_3} = v_{B_4}$

4) $v_{B_1} = v_{B_2} > v_{B_3} = v_{B_4}$

313. در شکل روبه‌رو گلوله‌ای از نقطه A به ارتفاع 3R از سطح زمین، از حال سکون رها می‌شود و در ادامه وارد یک مسیر دایره‌ای به شعاع R می‌شود. تندی گلوله در نقطه B چند برابر تندی آن در نقطه C است؟ (همهٔ سطوح بدون اصطکاک‌اند.)



1) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

2) $\sqrt{2}$

3) $2\sqrt{2}$

4) $3\sqrt{2}$

314. گلوله‌ای به جرم 800 g از ارتفاع 20 متری سطح زمین رها می‌شود. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت گلوله ثابت و برابر با 4 N باشد، تندی گلوله هنگام برخورد با زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\,m/s^2$)

1) 10

2) $10\sqrt{2}$

3) 20

4) $20\sqrt{2}$

315. جسمی به جرم 2 kg را از ارتفاع 5 متری رها می‌کنیم و جسم با تندی 8 m/s به زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا چند ژول است؟ (کنکور زیرخاکی)

1) −64

2) −36

3) 36

4) 64

316. جسمی به جرم 2 kg را با تندی 5 m/s در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. وقتی جسم به نقطهٔ پرتاب برمی‌گردد، تندی‌اش به 4 m/s می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا چند نیوتون متر است؟ (کنکور زیرخاکی)

1) −18

2) −9

3) −32

4) −64

317. جسمی به جرم 2 kg روی سطح شیب‌داری که با سطح افق زاویه 30° می‌سازد، با تندی ثابت رو به پایین می‌لغزد. اگر در این حرکت جسم به اندازه 2 متر جابه‌جا شود، کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟ (ریاضی ۹۴)

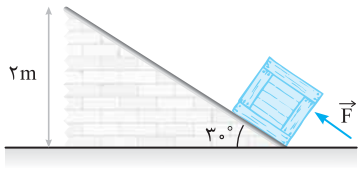
1) $-20\sqrt{3}$

2) $-10\sqrt{3}$

3) −10

4) −20

318. مطابق شکل جسمی به جرم 4 kg توسط نیروی F = 40 N که موازی سطح شیب‌دار است، از حال سکون از پایین سطح شیب‌دار تا بالاترین نقطهٔ آن به ارتفاع 2 m، جابه‌جا می‌شود. اگر بزرگی نیروی اصطکاک بین جسم و سطح برابر با 12 N باشد، تندی جسم در پایان این جابه‌جایی چند متر بر ثانیه است؟



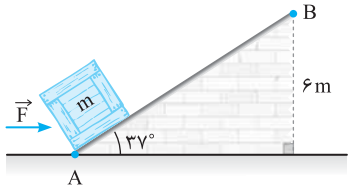
1) 2

2) 4

3) 6

4) 8

319. در شکل زیر، نیروی ثابت و افقی F = 20 N بر جسمی به جرم m = 0/4 kg اثر کرده و جسم از حال سکون از نقطه A روی سطح شیب‌دار شروع به حرکت می‌کند. اگر تندی گلوله در نقطه B، 20 m/s باشد، نیروی اصطکاک در مقابل حرکت جسم چند نیوتون بوده است؟ ($g = 10\,m/s^2$)



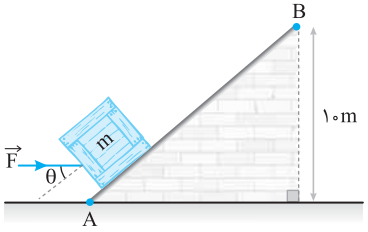
1) 2/4

2) 3/6

3) 4/8

4) 5/6

320. در شکل روبه‌رو، جعبه‌ای به جرم m = 2 kg، توسط نیروی ثابت F روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاکی با تندی ثابت از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود. کار نیروی F در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = 10\,m/s^2$)

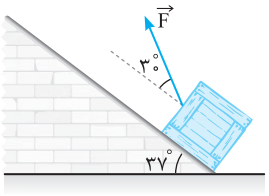


1) 100

2) 150

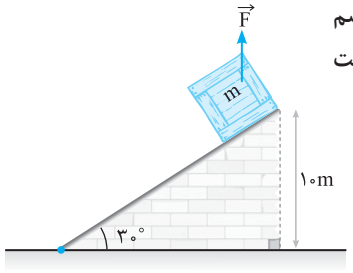
3) 200

4) زاویه θ باید مشخص باشد.



321. در شکل مقابل، جسمی به جرم $10\,kg$ توسط نیروی ثابت $\vec{F}$ با سرعت ثابت به اندازهٔ $10\,m$ به سمت بالای سطح شیب‌دار جابه‌جا می‌شود. اگر کار نیروی سطح وارد بر جسم $-40\,J$ باشد، کار نیروی $\vec{F}$ در این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(g=10\,N/kg)$

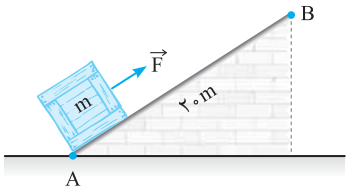
1) 640　2) 560　3) −760　4) 760



322. مطابق شکل نیروی قائم و رو به بالای $F=10\,N$ بر جسمی به جرم $m=2\,kg$ اثر کرده و جسم از حال سکون از بالای سطح شیب‌دار شروع به حرکت می‌کند. اگر نیروی اصطکاک در مقابل حرکت جسم $1/8\,N$ باشد، تندی جسم در پایین سطح شیب‌دار چند متر بر ثانیه است؟

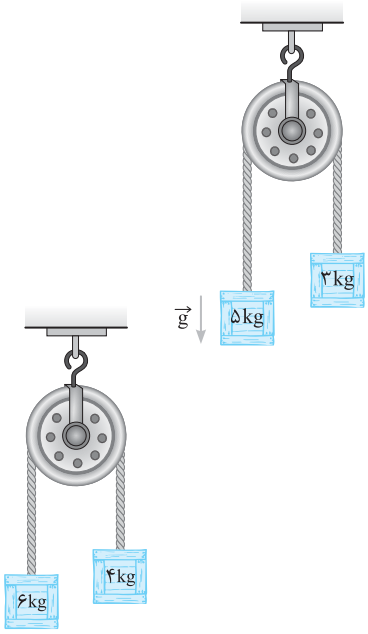
$(\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}, g=10\,m/s^2)$

1) 6　2) $6\sqrt{3}$
3) 8　4) $8\sqrt{3}$



323. در شکل روبه‌رو، جعبه‌ای روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاکی به طول $20\,m$، در نقطه A قرار دارد. نیروی $F=40\,N$ که موازی سطح شیب‌دار است بر جعبه وارد شده و آن را تا نقطه B جابه‌جا می‌کند. انرژی جنبشی جعبه در این نقطه $300\,J$ است. اگر جعبه را از نقطه B رها کنیم، انرژی جنبشی آن در نقطه A چند ژول می‌شود؟

1) 200　2) 300
3) 400　4) 500

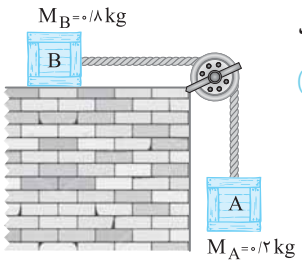


324. در شکل روبه‌رو، وزنه‌ها را از حال سکون رها می‌کنیم. مجموع انرژی جنبشی دو جسم پس از $2\,m$ جابه‌جایی هر یک از آن‌ها، چند ژول می‌شود؟ $(g=10\,m/s^2$ و از اصطکاک و مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)

1) 40　2) 60
3) 100　4) 160

325. مطابق شکل دو جسم به جرم‌های $4\,kg$ و $6\,kg$، توسط ریسمان بدون جرمی به یک قرقره ثابت متصل‌اند. اگر این دو جسم را از حال سکون رها کنیم، وزنهٔ $6\,kg$ چند متر باید جابه‌جا شود تا تندی آن به $6\,m/s$ برسد؟

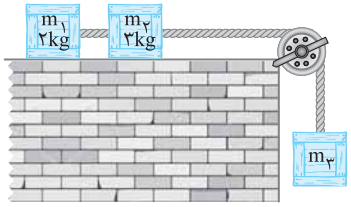
1) 3
2) 6
3) 9
4) 12



326. در شکل مقابل، وزنهٔ A به جرم $0/2\,kg$ را آزاد می‌گذاریم تا از حال سکون، شروع به حرکت کند. انرژی جنبشی دستگاه پس از $2\,m$ سقوط وزنهٔ A، با فرض ناچیز بودن جرم نخ و اصطکاک، چند ژول است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$ (ریاضی خارج ۸۵)

1) 0/8　2) 3/2
3) 4　4) 8

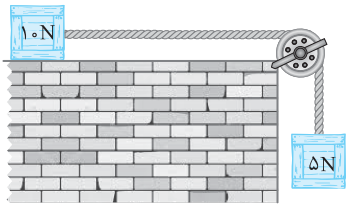
یک گام فراتر



327. در شکل مقابل، وزنهٔ m_3 از حال سکون رها می‌شود. اگر تا لحظه‌ای که وزنهٔ m_3، $90\,cm$ پایین می‌آید، مجموع انرژی جنبشی دو وزنهٔ m_1 و m_2 روی سطح افقی به $22/5\,J$ برسد، m_3 چند کیلوگرم است؟ $(g=10\,N/kg$ و کلیهٔ اصطکاک‌ها و جرم نخ و قرقره ناچیز است.) (تجربی ۹۵)

1) 4　2) 5
3) 8　4) 10

328. در شکل مقابل، سامانه از حال سکون رها می‌شود و بعد از $2\,m$ جابه‌جایی، مجموع انرژی جنبشی وزنه‌ها به $8\,J$ می‌رسد. نیروی اصطکاکِ سطح افقی چند نیوتون است؟ (جرم نخ و قرقره و اصطکاک ناچیز است.) (کنکور زیرخاکی)

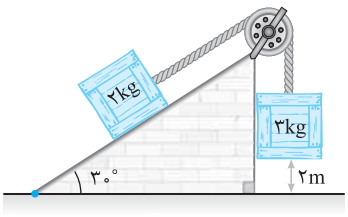


1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

329. مطابق شکل دو گلوله با جرم‌های m و $4\,m$ به دو سر میله‌ای به طول L و جرم ناچیز که می‌تواند حول نقطه O، بدون اصطکاک در صفحهٔ قائم دوران کند، متصل شده‌اند. اگر میله از وضع افقی و حال سکون رها شود، در لحظه‌ای که به وضع قائم می‌رسد، مجموع انرژی جنبشی گلوله‌ها کدام است؟

1) $\frac{3}{4}mgL$
2) $\frac{7}{4}mgL$
3) $\frac{11}{4}mgL$
4) $\frac{15}{4}mgL$

330. در شکل زیر، مجموعه از حال سکون رها می‌شود. با صرف‌نظر از اصطکاک‌ها و مقامت هوا، تندی وزنهٔ 3 کیلوگرمی هنگام برخورد با زمین چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10\,m/s^2)$



1) 2
2) $2\sqrt{2}$
3) 4
4) $4\sqrt{2}$

انرژی پتانسیل

331. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) هنگام سقوط یک جسم، انرژی پتانسیل گرانشی آن کاهش می‌یابد.

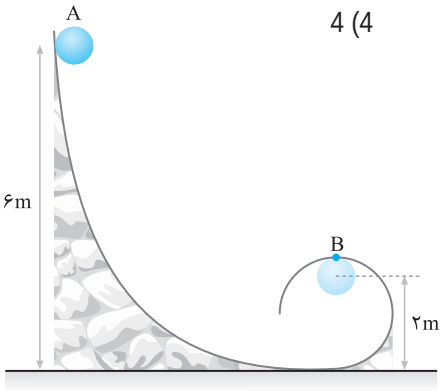
ب) انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل یک سامانه، همواره مثبت است.

پ) انرژی پتانسیل گرانشی ویژگی مربوط به جسم است.

ت) تغییر انرژی پتانسیل گرانشی، مستقل از مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی است.

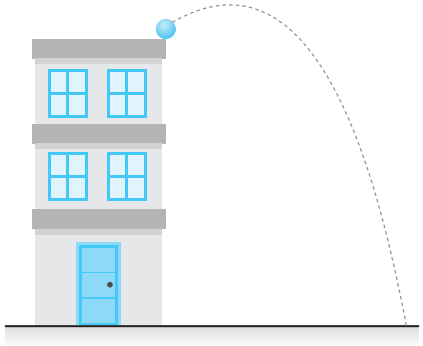
1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

332. مطابق شکل، توپی به جرم $400\,g$ را از نقطه A رها می‌کنیم. تغییر انرژی پتانسیل گرانشی توپ در جابه‌جایی آن از نقطه A تا B چند ژول است؟ $(g = 10\,m/s^2)$



1) -8
2) -12
3) -16
4) -24

333. مطابق شکل سنگی به جرم $200\,g$ از بالای ساختمانی به ارتفاع $20\,m$ پرتاب می‌شود. و تا ارتفاع 40 متری بالای ساختمان بالا می‌رود. تغییر انرژی پتانسیل گرانشی سنگ از لحظه پرتاب تا لحظه برخورد با زمین چند ژول است؟ $(g = 10\,m/s^2)$



1) -120
2) $+40$
3) -40
4) $+120$

334. کار نیروی وزن، در جابه‌جایی یک جسم از نقطه A تا B برابر $30\,J$ است. اگر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در نقطه B برابر با $-50\,J$ باشد، انرژی پتانسیل گرانشی آن در نقطه A چند ژول است؟ $(g = 10\,m/s^2)$

1) 20
2) -20
3) 80
4) -80

335. جسمی در ارتفاع h از سطح زمین قرار دارد و انرژی پتانسیل گرانشی آن $300\,J$ است. اگر ارتفاع جسم را $4\,m$ کاهش دهیم، انرژی پتانسیل گرانشی آن $-100\,J$ می‌شود. جرم این جسم چند کیلوگرم است؟ $(g = 10\,m/s^2)$

1) 4
2) 6
3) 8
4) 10

336. سنگی به جرم $4\,kg$ در ارتفاع 10 متری از سطح زمین قرار دارد. اگر این سنگ را $2\,m$ پایین بیاوریم، انرژی پتانسیل گرانشی گلوله چند درصد تغییر می‌کند؟

1) 20
2) 40
3) 80
4) بستگی به مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی انتخاب شده دارد.

337. مطابق شکل، اندازه تغییر انرژی پتانسیل گرانشی موتورسواری در جابه‌جایی از نقطه A تا B، $6\times10^4\,J$ است. اگر جرم موتورسوار و موتور $200\,kg$ باشد، ارتفاع h_2 چند متر است؟ $(g=10\,m/s^2)$

1) 30
2) 40
3) 50
4) 60

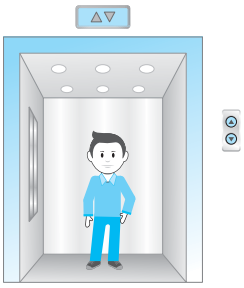
338. در شرایط خلأ گلوله‌ای از یک ارتفاع از حال سکون رها می‌شود. انرژی پتانسیل گلوله در ثانیه اول حرکتش، $20\,J$ کاهش می‌یابد، جرم گلوله چند گرم است؟ $(g=10\,m/s^2)$

1) 200
2) 300
3) 400
4) 500

339. شخصی با یک طناب سبک، جسمی به جرم m را با شتاب $\frac{g}{4}$ از حال سکون، از سطح زمین (مبدأ پتانسیل گرانشی) بالا می‌برد. هنگامی که جسم به ارتفاع h می‌رسد، کاری که شخص انجام داده، چند برابر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در آن ارتفاع است؟ (کنکور زیرخاکی)

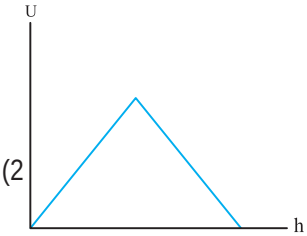
1) $\frac{3}{4}$
2) $\frac{5}{4}$
3) $\frac{4}{5}$
4) $\frac{4}{3}$

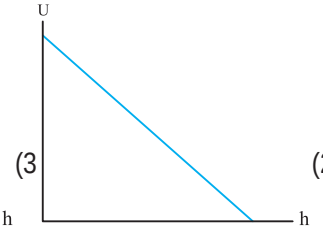
340. مطابق شکل، شخص داخل آسانسوری قرار دارد. آسانسور با شتاب ثابت $2\,m/s^2$ از حال سکون به سمت پایین حرکت می‌کند. در یک جابه‌جایی معیّن کار نیروی وزن چند برابر تغییر انرژی پتانسیل گرانشی شخص است؟ $(g=10\,m/s^2)$

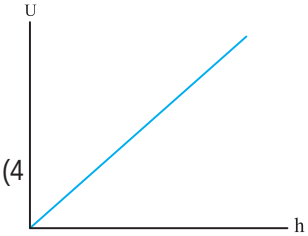


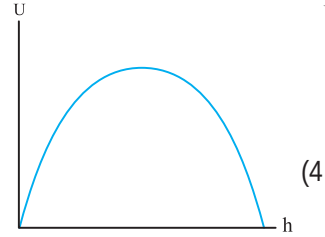
1) -1
2) $+1$
3) $-\frac{5}{4}$
4) $\frac{5}{4}$

341. جسمی را از سطح زمین در راستای قائم و در شرایط خلأ به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر سطح زمین به‌عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی انتخاب شود، نمودار انرژی پتانسیل گرانشی برحسب ارتفاع از زمین در رفت و برگشت این جسم کدام است؟

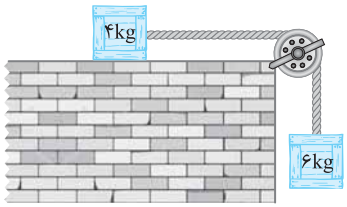
(1


(2


(3


(4


342. در شکل زیر، تغییر انرژی پتانسیل گرانشی مجموعه پس از یک متر پایین آمدن وزنه 6 کیلوگرمی چند ژول است؟ $(g=10\,m/s^2)$



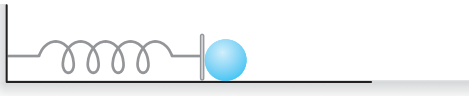
1) -100
2) -40
3) -60
4) -20

یک گام فراتر

343. مطابق شکل وزنه‌ها را از حال سکون رها می‌کنیم. تغییر انرژی پتانسیل گرانشی مجموعه پس از $2\,m$ جابه‌جایی وزنهٔ $5kg$، چند ژول است؟ $(g=10\,m/s^2)$

1) 60
2) 40
3) -60
4) -40

344. مطابق شکل، جسمی را به فنری چسبانده و توسط جسم فنر را فشرده می‌کنیم. اگر فنر را رها کنیم، درکدام گزینه علامت کار نیروی فنر و تغییر انرژی پتانسیل کشسانی فنر از لحظه‌ی رها شدن فنر تا جدا شدن جسم از فنر به ترتیب از راست به چپ به‌درستی بیان شده است؟

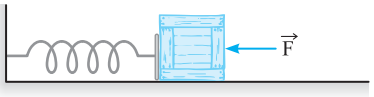


1) مثبت، مثبت
2) منفی، منفی
3) مثبت، منفی
4) منفی، مثبت

345. مطابق شکل زیر جسمی به جرم $4\,kg$ روی سطح افقی بدون اصطکاکی با تندی v در حال حرکت است. جسم در ادامه مسیرش با فنری برخورد می‌کند. اگر بیشینه انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در فنر $128\,J$ باشد، v چند متر بر ثانیه است؟

1) $2\sqrt{2}$
2) 4
3) $4\sqrt{2}$
4) 8

346. مطابق شکل، جسمی به جرم $6kg$ به فنری که یک سر آن به جسم و سر دیگر آن به دیوار متصل است وصل شده است و فنر طول عادی خود را دارد. نیروی افقی و ثابت $F = 30\,N$ به جسم اثر می‌کند و جسم شروع به حرکت می‌کند. درلحظه‌ای که جسم $40\,cm$ جابه‌جا شده است، تندی آن به $1\,m/s$ می‌رسد. تغییر انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در فنر چند ژول است؟ (سطح بدون اصطکاک است.)



1) 6
2) 9
3) 12
4) 15

347. مانند شکل گلوله‌ای با تندی $4\,m/s$ با فنری برخورد می‌کند و آن را $30\,cm$ فشرده کرده و بازمی‌گردد. اگر بزرگی نیروی اصطکاک بین جسم و سطح افقی برابر با وزن گلوله باشد، تندی گلوله هنگام بازگشت و جدایی از فنر چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10\,m/s^2)$

1) 1
2) $\sqrt{2}$
3) 2
4) $2\sqrt{2}$

پایستگی انرژی مکانیکی

348. گلوله‌ای به جرم m از ارتفاع h، بدون تندی اولیه رها می‌شود. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد: (تجربی ۸۷)

1) تندی گلوله ثابت می‌ماند.
2) تندی گلوله هنگام برخورد به زمین، با h متناسب است.
3) انرژی جنبشی گلوله، هنگام برخورد به زمین با h متناسب است.
4) انرژی جنبشی گلوله، هنگام برخورد به زمین، به جرم آن بستگی ندارد.

349. اگر برایند نیروهای وارد بر جسمی در یک جابه‌جایی معین، صفر باشد، انرژی مکانیکی جسم چگونه تغییر می‌کند؟

1) ثابت می‌ماند.
2) افزایش می‌یابد.
3) کاهش می‌یابد.
4) بسته به شرایط، هر یک از سه گزینه «1»، «2» و «3» می‌تواند رخ دهد.

350. جسمی به جرم $2\,kg$ را از ارتفاع 15 متری سطح زمین در شرایط خلأ رها می‌کنیم. انرژی جنبشی جسم در لحظه رسیدن به زمین چند ژول است؟ $(g = 10\,m/s^2)$ (ریاضی خارج ۸۷)

1) 300
2) 30
3) 150
4) 75

351. جسمی به جرم $2\,kg$ را با تندی $10\,m/s$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. انرژی مکانیکی جسم در نصف ارتفاع اوج چند ژول است؟ (مبدأ پتانسیل گرانشی محل پرتاب فرض شده است و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.) (کنکور زیرخاکی)

1) $45\sqrt{2}$
2) 50
3) $50\sqrt{2}$
4) 100

352. جسم A به جرم m از ارتفاع 10 متری سطح زمین و جسم B به جرم $2\,m$ از ارتفاع 20 متری سطح زمین رها می‌شوند. انرژی جنبشی جسم B در لحظهٔ رسیدن به زمین چند برابر انرژی جنبشی A در لحظهٔ رسیدن به زمین است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)

1) 1
2) 2
3) 4
4) $\frac{1}{4}$

353. گلوله‌ای را در شرایط خلأ با تندی $40\,m/s$ از سطح زمین رو به بالا پرتاب می‌کنیم. تندی گلوله در فاصله 75 متری از سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10\,m/s^2)$

1) 5
2) $5\sqrt{2}$
3) 10
4) $10\sqrt{2}$

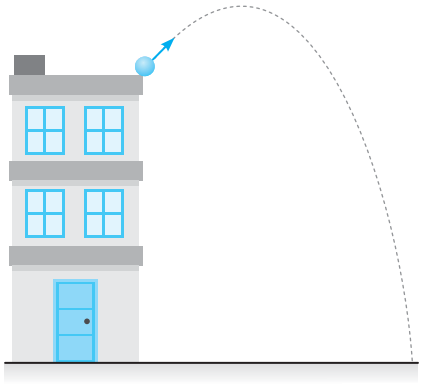
354. گلوله‌ای در شرایط خلأ، از سطح زمین با تندی اولیهٔ $30\,m/s$ در امتداد قائم به طرف پرتاب می‌شود. در چند متری سطح زمین، انرژی جنبشی گلوله نصف انرژی پتانسیل گرانشی آن است؟ $(g = 10\,m/s^2)$ و سطح زمین مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی) (تجربی ۸۹)

1) 15
2) 20
3) 30
4) 35

355. جسمی را از سطح زمین با تندی $30\,m/s$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل گرانشی جسم 8 برابر انرژی جنبشی آن است، تندی آن چند متر بر ثانیه است؟ (اتلاف انرژی ناچیز است و سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی فرض شود.)

1) 4
2) 5
3) 10
4) 12

356. مطابق شکل سنگی را از بالای برجی به ارتفاع $40\,m$ با تندی اولیه $20\,m/s$ به‌طور مایل پرتاب می‌کنیم. با فرض اینکه نقطه پرتاب مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی است، در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل گرانشی سنگ 3 برابر انرژی جنبشی آن است، فاصله سنگ از سطح زمین چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز است.)



1) 50
2) 55
3) 60
4) 65

357. در شرایط خلأ گلوله‌ای به جرم $5\,kg$ از حال سکون از ارتفاع h نسبت به سطح زمین رها می‌شود. اگر انرژی جنبشی گلوله در فاصله $\frac{2}{3}h$ از سطح زمین، $150\,J$ باشد، ارتفاع h چند متر است؟ $(g=10\,m/s^2)$

1) 6 2) 8 3) 9 4) 12

358. گلوله‌ای را در شرایط خلأ از یک بلندی رها می‌کنیم. تغییر انرژی جنبشی گلوله در ثانیه اول حرکت چند برابر تغییر انرژی پتانسیل گرانشی آن در ثانیه دوم حرکت است؟

1) $\frac{1}{2}$ 2) $\frac{1}{3}$ 3) $-\frac{1}{2}$ 4) $-\frac{1}{3}$

359. گلوله‌ای را از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر نسبت انرژی جنبشی گلوله به انرژی پتانسیل گرانشی آن در ارتفاع h_1 و h_2 به ترتیب 3 و 5 باشد، نسبت $\frac{h_2}{h_1}$ کدام است؟ (سطح زمین به‌عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی انتخاب شده است و مقاومت هوا ناچیز است.)

1) $\frac{2}{3}$ 2) $\frac{3}{5}$ 3) $\frac{3}{2}$ 4) $\frac{5}{3}$

360. جسمی را در شرایط خلأ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر بیشینه ارتفاع این جسم از سطح زمین برابر با H باشد، تندی آن در ارتفاع h کدام است؟ $(h<H)$

1) $\sqrt{2g(H-h)}$ 2) $\sqrt{g(H-h)}$ 3) $\sqrt{g(H+h)}$ 4) $\sqrt{2g(H+h)}$

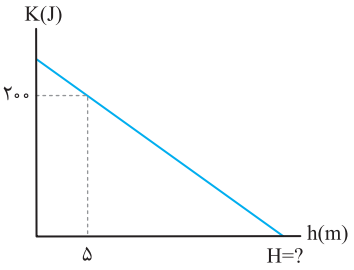
361. در شرایط خلأ گلوله‌ای را از سطح زمین با تندی v در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه که تندی گلوله $\frac{v}{2}$ می‌شود، ارتفاع آن از سطح زمین چند برابر بیشینه ارتفاع آن است؟

1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 2) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 3) $\frac{1}{2}$ 4) $\frac{3}{4}$

362. جسمی را از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌کنیم. تندی این جسم در ارتفاع $\frac{1}{4}h$ از سطح زمین برابر کدام است؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید.) (ریاضی خارج ۸۶)

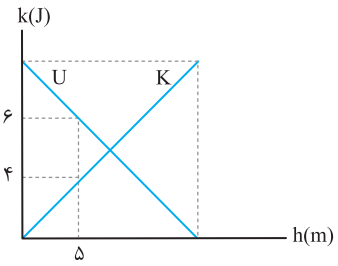
1) $\sqrt{\frac{1}{2}gh}$ 2) $\sqrt{\frac{3}{2}gh}$ 3) $\sqrt{\frac{gh}{2}}$ 4) $3\sqrt{\frac{gh}{2}}$

363. جسمی به جرم $2\,kg$ از ارتفاع H نسبت به سطح زمین در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه رها می‌شود. نمودار انرژی جنبشی این جسم (K) برحسب ارتفاع از سطح زمین (h) مطابق شکل است. H برحسب متر کدام است؟ $(g=10\,m/s^2)$



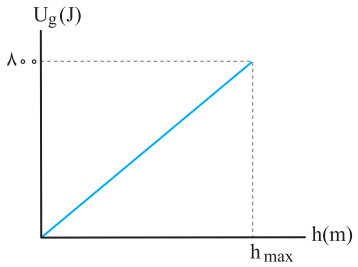
1) 10
2) 15
3) 20
4) 25

364. گلوله‌ای به جرم $200\,g$ را از یک بلندی رها می‌کنیم. نمودار تغییر انرژی پتانسیل گرانشی و جنبشی این گلوله به‌صورت زیر است. بیشینه تندی گلوله در طی مسیرش چند متر بر ثانیه است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)



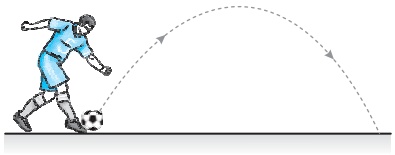
1) 5
2) $5\sqrt{2}$
3) 10
4) $10\sqrt{2}$

365. جسمی به جرم $4\,kg$ را در شرایط خلأ از سطح زمین در راستای قائم به بالا پرتاب می‌کنیم. نمودار انرژی پتانسیل گرانشی برحسب ارتفاع جسم از سطح زمین مطابق شکل است. تندی این جسم در فاصله 15 متری از سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g=10\,m/s^2$ و سطح زمین مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی است.)



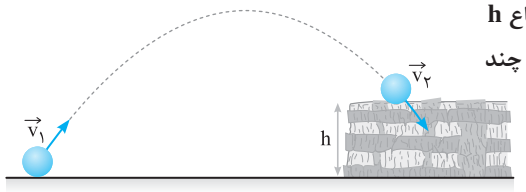
1) 10
2) $10\sqrt{2}$
3) $10\sqrt{3}$
4) 20

366. مطابق شکل فوتبالیستی، توپی را با تندی $20\,m/s$ می‌شوتد. اگر تندی توپ در بالاترین نقطه مسیرش $16\,m/s$ باشد. بیشترین فاصله توپ از سطح زمین چند متر است؟ ($g=10\,m/s^2$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)



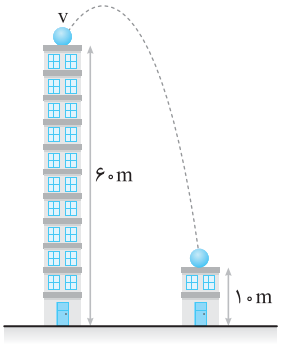
1) 4/8
2) 6/2
3) 7/2
4) 8/4

367. مطابق شکل سنگی را از سطح زمین با تندی $v_1=8\,m/s$ به طرف دیواری با ارتفاع h پرتاب می‌کنیم. اگر سنگ با تندی $v_2=2\,m/s$ به بالای دیوار برخورد کند، ارتفاع دیوار چند متر است؟ ($g=10\,m/s^2$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)



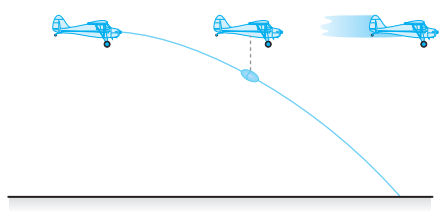
1) 2
2) 3
3) 4
4) 5

368. پرتابه‌ای به جرم m را از بالای ساختمان به ارتفاع $60\,m$ با سرعت v پرتاب می‌کنیم تا با پیمودن مسیر نشان داده شده بر روی ساختمانی با ارتفاع $10\,m$ فرود بیاید. اگر بیشینهٔ انرژی جنبشی در این مسیر $60\,J$ و کمینهٔ آن $30\,J$ باشد و پرتابه تا ارتفاع $70\,m$ اوج بگیرد، v چند متر بر ثانیه است؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید و $g=10\,N/kg$)



1) $10\sqrt{10}$
2) $10\sqrt{5}$
3) $10\sqrt{14}$
4) $10\sqrt{15}$

369. مطابق شکل هواپیمایی که در ارتفاع $70\,m$ از سطح زمین قرار دارد با تندی $108\,km/h$ پرواز می‌کند. از هواپیما بسته‌ای برای کمک به آسیب‌دیدگان زلزله رها می‌شود. تندی این بسته هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g=10\,m/s^2$ و از تأثیر مقاومت هوا روی بسته چشم‌پوشی کنید.)

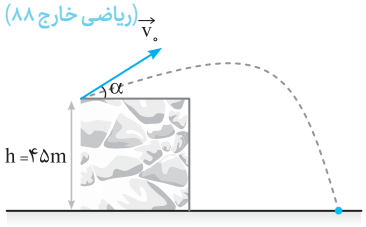


1) 40
2) 50
3) 60
4) 70

370. بالنی با سرعت $6\,m/s$ در راستای قائم در حال بالا رفتن است. وقتی بالن به ارتفاع 40 متری از سطح زمین می‌رسد، شخصی سنگی را از داخل بالن با سرعت $8\,m/s$ به‌صورت افقی پرتاب می‌کند. با صرف‌نظر از مقاومت هوا، تندی سنگ هنگام برخورد با زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g=10\,m/s^2$)

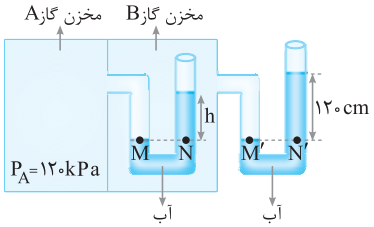
1) 20
2) $20\sqrt{2}$
3) $20\sqrt{5}$
4) 30

371. گلوله‌ای مطابق شکل، در شرایط خلأ با تندی اولیه $30\,m/s$ تحت زاویه α نسبت به افق از ارتفاع 45 متری سطح زمین رو به بالا پرتاب می‌شود. در این صورت، گلوله با تندی چند متر بر ثانیه با زمین برخورد می‌کند؟ ($g=10\,m/s^2$) (ریاضی خارج ۸۸)



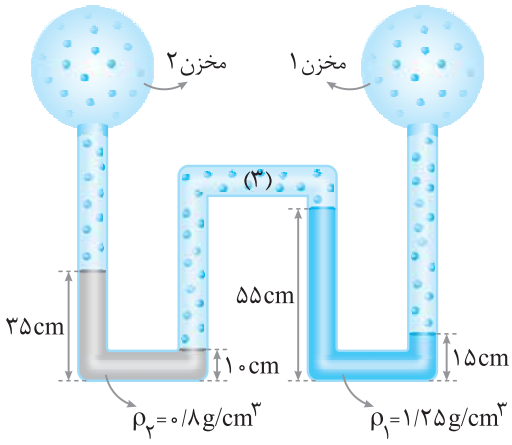
1) 45
2) $30\sqrt{2}$
3) $90\sqrt{2}$
4) زاویه α باید معلوم باشد

678. در شکل روبه‌رو، مقدار h چند سانتی‌متر است؟ (فشار هوا را $10^5\,Pa$ و چگالی آب را $1\,g/cm^3$ در نظر بگیرید.) (برگرفته از مسئله کتاب درسی)



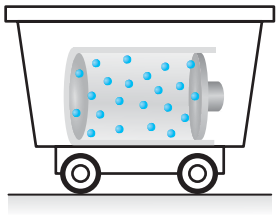
1) 120
2) 100
3) 80
4) 60

679. در شکل مقابل، فشار گاز محبوس در مخزن (1) دو برابر فشار گاز محبوس در مخزن (2) است. فشار گاز در ناحیهٔ (3) چند کیلوپاسکال است؟ $(g=10N/kg)$



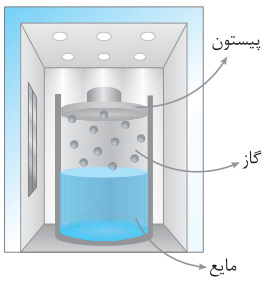
1) 3
2) 7
3) 9
4) 15

680. در شکل مقابل، یک سیلندر درون گاری ثابت شده است و مقداری گاز درون سیلندر محبوس و پیستون درون سیلندر بدون اصطکاک و در حال تعادل است. فشار گاز درون سیلندر $75cmHg$ است. اگر گاری با شتاب $4m/s^2$ به طرف راست حرکت کند فشار گاز تقریباً چند سانتی‌متر جیوه خواهد شد؟ (جرم پیستون $1kg$ و سطح مقطع سیلندر و پیستون $10cm^2$ و چگالی جیوه $13500kg/m^3$ است.)



1) 72
2) 75
3) 78
4) 80

681. در شکل زیر، مقداری گاز بین یک پیستون و مایع درون سیلندر محبوس و مجموعهٔ آن‌ها درون آسانسور است. جرم پیستون $2kg$ و مساحت مقطع سیلندر و پیستون $20cm^2$ و مجموعه ساکن است. اگر آسانسور با شتاب $2m/s^2$ به طرف بالا حرکت کند، فشار گاز چند پاسکال خواهد شد؟ $(g=10m/s^2$ و $P_0=10^5Pa)$



1) 116000
2) 124000
3) 128000
4) 132000

فشار پیمانه‌ای

682. کدام گزینه درست است؟

1) فشار مطلق یک گاز، اختلاف فشار هوا با فشار پیمانه‌ای گاز است.
2) فشارسنج بوردون، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد.
3) جوسنج، فشار پیمانه‌ای هوای محیط را نشان می‌دهد.
4) هر قدر به عمق بیشتری از یک دریاچه برویم، فشار پیمانه‌ای شاره کاهش می‌یابد.

683. فشار لاستیک بادشده‌ای، $220\,kPa$ اندازه‌گیری می‌شود. این فشار، ..... $(\rho_{Hg}=13/6\,g/cm^3$، $g=10m/s^2)$ (ریاضی خارج ۹۱)

1) فشار مطلق است و معادل $22atm$ است.
2) فشار پیمانه‌ای است و معادل $22atm$ است.
3) فشار پیمانه‌ای است و معادل $162cmHg$ است.
4) فشار مطلق است و تقریباً معادل $162cmHg$ است.

684. چگالی محلولی که به یک بیمار تزریق می‌شود $1050kg/m^3$ است. اگر فشار پیمانه‌ای سیاهرگ $1330Pa$ باشد ارتفاع تقریبی محلول از بدن بیمار حداقل چند متر باید باشد؟ $(P_0=10^5Pa)$ (برگرفته از تمرین کتاب درسی)

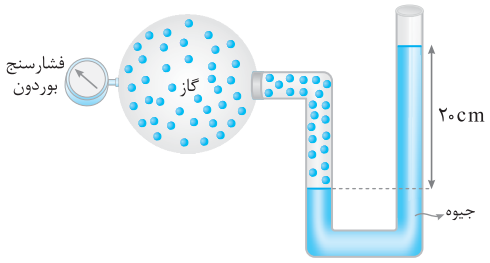
1) 13
2) 1/3
3) 0/13
4) 0/013

685. اگر یک اتمسفر برابر $10^5\,Pa$ باشد، فشار پیمانه‌ای بر بدن یک غواص در عمق 5 متری آب چند اتمسفر است؟ $(g=10m/s^2)$، $(\rho_{آب}=1000kg/m^3)$

1) 150000　　2) 1/5　　3) 50000　　4) 0/5

686. در شکل روبه‌رو، فشارسنج بوردون چند پاسکال را نشان می‌دهد؟

$(\rho_{جیوه}=13600kg/m^3)$، $g=10m/s^2$ و فشار هوا برابر $10^5\,Pa$ است.)

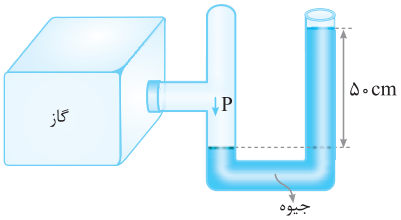


1) 127200
2) 10^5
3) 72800
4) 27200

687. در انتقال گاز شهری، فشار پیمانه‌ای گاز قبل از ورود به دستگاه مصرف‌کننده $0/14atm$ است. فشار مطلق گاز چند پاسکال است؟ (فشار جو را $10^5\,Pa$ در نظر بگیرید.)

1) 114000　　2) 86000　　3) 10^5　　4) به فشار هوای محیط بستگی دارد.

688. در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز چند پاسکال است؟ (چگالی جیوه $13/6g/cm^3$ و $g=10m/s^2$ است.) (ریاضی ۹۱)



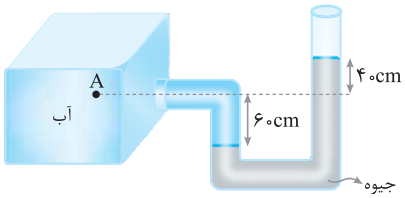
1) 5
2) 81
3) 68000
4) 106800

689. شخصی، با مکیدن هوای یک شلنگ از یک ظرف، آب را تا ارتفاع قائم $40/8cm$ درون شلنگ بالا می‌برد. فشار پیمانه‌ای هوای درون ریهٔ شخص چند سانتی‌متر جیوه است؟ $(\rho_{آب}=1000kg/m^3$، $\rho_{جیوه}=13600kg/m^3$، فشار هوا $76cmHg$ است.)

1) -73　　2) 73　　3) -3　　4) 3

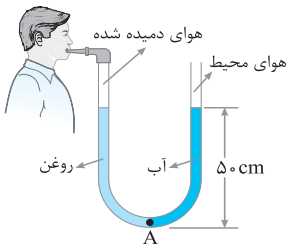
690. در شکل مقابل، اختلاف فشار نقطهٔ A و فشار هوا چند کیلوپاسکال است؟

$(\rho_{جیوه}=13/6g/cm^3$، $\rho_{آب}=1\,g/cm^3$، $g=10N/kg)$ (ریاضی خارج ۹۴)



1) 13/6
2) 136
3) 130
4) 60

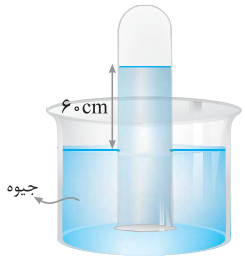
691. در شکل روبه‌رو، فشار پیمانه‌ای هوای درون ریهٔ شخص که از شاخهٔ سمت چپ لوله درون آن دمیده است، چند پاسکال است؟ (چگالی روغن $800kg/m^3$ و چگالی آب $1000kg/m^3$ است.) (برگرفته از مسئله کتاب درسی)



1) 9000
2) 5000
3) 4000
4) 1000

یک گام فراتر

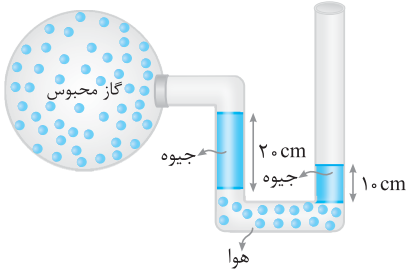
692. در شکل مقابل، مقداری هوا درون لوله و فضای بالای جیوه محبوس شده است. فشار پیمانه‌ای هوای محبوس‌شده چند پاسکال است؟ (چگالی جیوه $13/5g/cm^3$ و $g=10m/s^2$)



1) 21600
2) -216000
3) 1000
4) -81000

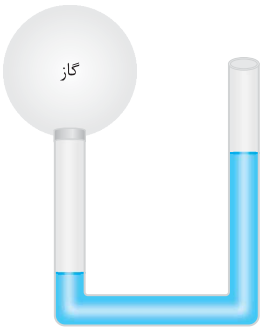
693. در شکل روبه‌رو فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در ظرف چند پاسکال است؟

$(\rho_{جیوه}=13500kg/m^3$، $g=10m/s^2)$



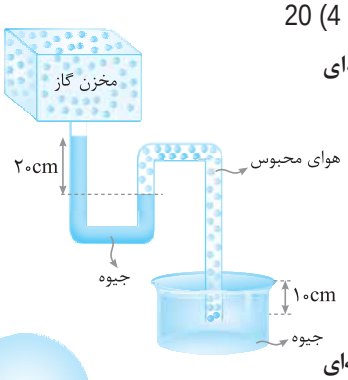
1) 13500 ـ کم‌تر از فشار هوا
2) 13500 ـ بیشتر از فشار هوا
3) 41500 ـ کم‌تر از فشار هوا
4) 41500 ـ بیشتر از فشار هوا

694. در شکل مقابل، قطر مقطع دو شاخه یکسان است. اگر مخزن گاز را سوراخ کنیم، سطح مایع در شاخهٔ سمت راست 1m پایین می‌رود، فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن قبل از سوراخ کردن چند کیلو پاسکال بوده است؟ ($\rho_{\text{مایع}} = 1000\,kg/m^3$ و $g = 10\,m/s^2$)



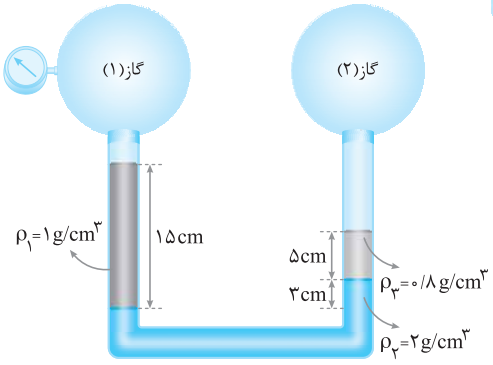
1) 1
2) 2
3) 10
4) 20

695. در شکل مقابل، اگر فشار هوا 70cmHg باشد، فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند سانتی‌متر جیوه است؟



1) 60
2) −60
3) −10
4) +10

696. در شکل مقابل فشارسنج $8\times10^3\,Pa$ را نشان می‌دهد. فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در مخزن (2) چند پاسکال است؟ ($g = 10\,N/kg$)



1) 8×10^3
2) $8/5\times10^3$
4) 5×10^2
4) صفر

نیروی گاز

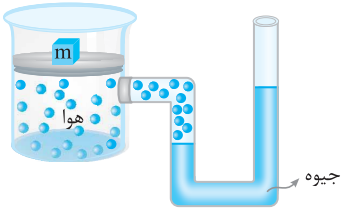
697. هواپیمایی در ارتفاع 9 کیلومتری پرواز می‌کند. اگر فشار هوا در این ارتفاع 30kPa و فشار هوای داخل کابین هواپیما 100kPa باشد، نیروی عمودی خالصی که بر پنجرهٔ هواپیما به مساحت $1\,m^2$ وارد می‌شود چند نیوتون و کدام طرف است؟

1) 3×10^4 ـ بیرون هواپیما
2) 13×10^4 ـ داخل هواپیما
3) 7×10^4 ـ بیرون هواپیما
4) 7×10^4 ـ داخل هواپیما

698. مساحت دریچهٔ خروجی یک زودپز $6/0\,mm^2$ است. می‌خواهیم فشار بخار داخل دیگ حداکثر 3atm شود. چند گرم وزنه باید روی دریچهٔ خروجی گذاشت؟ (فشار محیط زودپز $1atm = 100\,kPa$ است و $g = 10\,m/s^2$ است.) (برگرفته از مسئله کتاب درسی)

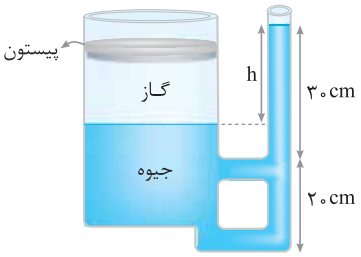
1) 240
2) 180
3) 120
4) 60

699. در شکل مقابل، وزن و اصطکاک پیستون ناچیز است. وزنهٔ چند کیلوگرمی را به آرامی روی پیستون قرار دهیم تا در حالت تعادل، اختلاف ارتفاع بین دو سطح جیوه در لوله به $7/5\,cm$ برسد؟ ($g = 10\,m/s^2$، مساحت قاعدهٔ پیستون $50\,cm^2$ و چگالی جیوه $13/6\,g/cm^3$ است.) (ریاضی خارج ۸۹)



1) 3/2
2) 4/3
3) 5/1
4) 6/4

700. در شکل مقابل، جرم پیستون $1/35\,kg$ و مساحت آن $10\,cm^2$ است. h چند سانتی‌متر است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/5\,g/cm^3$، $g = 10\,m/s^2$)



1) 5
2) 10
3) 15
4) 20

نیروی شاره بر جدارهٔ ظرف

۷۰۱. کدام‌یک از عوامل زیر در مقدار نیرویی که از طرف مایع بر کف ظرف آن وارد می‌شود بی‌تاثیر است؟
1) ارتفاع مایع 2) چگالی مایع 3) شکل ظرف 4) مساحت کف ظرف

۷۰۲. یک اتمسفر تقریباً برابر $10^5\,Pa$ است. نیرویی که از طرف هوا در سطح زمین بر هر سانتی‌مترمربع از بدن ما وارد می‌شود، تقریباً چند نیوتون است؟
1) 1000 2) 100 3) 10 4) 1

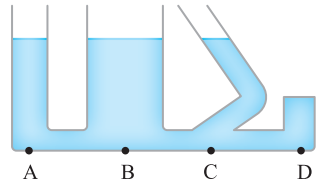
۷۰۳. اگر ارتفاع جو زمین را $100\,km$ و فشار جو روی سطح زمین را $10^5\,Pa$ در نظر بگیریم، چندکیلوگرم هوا در ستونی از جو به سطح مقطع $1\,m^2$ وجود دارد؟ $(g=10\,m/s^2)$ (برگرفته از تمرین کتاب درسی)
1) 10^1 2) 10^2 3) 10^3 4) 10^4

۷۰۴. مساحت پنجرهٔ یک زیردریایی در عمق 10 متری آب دریا برابر $100\,cm^2$ است. نیرویی که از طرف آب بر این پنجره وارد می‌شود چند نیوتون است؟
$(\rho_{آب}=1\,g/cm^3,\ P_0=10^5\,Pa$ و $g=10\,m/s^2)$
1) 10^3 2) 2×10^3 3) 10^5 4) 2×10^5

۷۰۵. یک لولهٔ استوانه‌ای قائم تا ارتفاع $10\,cm$ از جیوه پر شده است. اگر قطر داخلی لوله $2\,cm$ باشد، نیرویی که از طرف جیوه بر ته لوله وارد می‌شود تقریباً چند نیوتون است؟ $(\rho=13/6\,g/cm^3,\ g=10\,N/kg,\ \pi=3)$ (ریاضی خارج ۸۸)
1) 4 2) 8 3) 16 4) 24

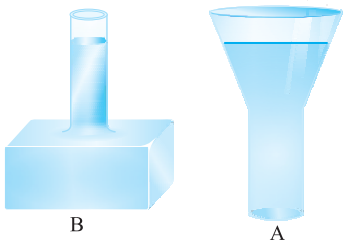
۷۰۶. در سه ظرف استوانه‌ای‌شکل که سطح قاعدهٔ آن‌ها A_1، A_2 و A_3 است، به مقدار یکسان از یک مایع می‌ریزیم. اگر $A_3<A_2<A_1$ و نیروی وارد از مایع بر کف ظرف‌ها به ترتیب F_1، F_2 و F_3 باشد کدام رابطه درست است؟
1) $F_1=F_2=F_3$ 2) $F_1<F_2<F_3$
3) $F_1>F_2>F_3$ 4) بسته به چگالی مایع هر سه رابطهٔ «1»، «2» و «3» ممکن است درست باشد.

۷۰۷. با توجه به شکل زیر، کدام عبارت درست است؟ (برگرفته از پرسش کتاب درسی)



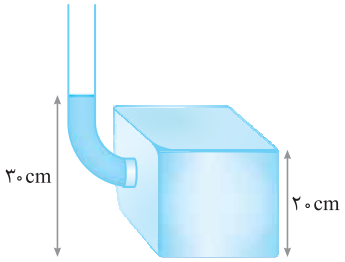
الف) فشار در نقطهٔ B بیشتر از سایر نقاط A، C و D است.
ب) نیروی مایع بر $1\,cm^2$ از نقطهٔ B بیشتر از نیروی مایع بر $1\,cm^2$ از نقطهٔ D است.
پ) فشار در همهٔ نقاط A، B، C و D یکسان است.
1) الف و ب 2) ب و پ
3) فقط الف 4) فقط پ

۷۰۸. در دو ظرف A و B که مساحت کف آن‌ها به ترتیب $8\,cm^2$ و $12\,cm^2$ است، تا ارتفاع مساوی از یک مایع می‌ریزیم اگر وزن مایع ظرف A سه برابر وزن مایع ظرف B باشد، نسبت نیرویی که مایع بر کف دو ظرف وارد می‌کند، یعنی $\frac{F_A}{F_B}$ چه‌قدر است؟



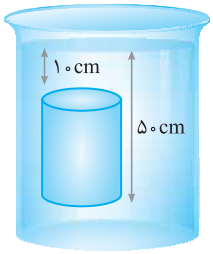
1) $\frac{9}{4}$ 2) 2
3) 1 4) $\frac{2}{3}$

۷۰۹. در شکل مقابل، لولهٔ باریکی به یک مخزن متصل شده است. مساحت کف مخزن $100\,cm^2$ است. اگر داخل لوله و مخزن، مایعی به چگالی $800\,kg/m^3$ باشد، بزرگی نیرویی که از طرف مایع به کف مخزن وارد می‌شود چند نیوتون است؟ $(g=10\,N/kg)$ و از فشار هوا صرف نظر شود.) (ریاضی خارج ۹۲)



1) 240
2) 160
3) 24
4) 16

۷۱۰. استوانه‌ای توپر که سطح قاعدهٔ آن $20\,cm^2$ است، مطابق شکل درون آب به چگالی $1000\,kg/m^3$ قرار دارد. اختلاف نیرویی که آب به قاعده‌های پایینی و بالایی استوانه وارد می‌کند چند نیوتون است؟ $(g=10\,m/s^2)$ (ریاضی خارج ۸۸)



1) 2 2) 8
3) 10 4) 800

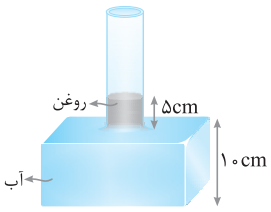
711. استوانه‌ای به سطح قاعدهٔ $0/01m^2$ در راستای قائم و به طور کامل درون مایعی به چگالی $1/2g/cm^3$ قرار دارد. اگر اختلاف اندازهٔ نیروهای واردشده از طرف مایع بر دو قاعده برابر $60N$ باشد، ارتفاع استوانه چند سانتی‌متر است؟ $(g=10N/kg)$ (کنکور زیرخاکی)

1) 30 2) 40 3) 50 4) 60

712. استوانهٔ A پُر از آب است. نیرویی که آب بر کف استوانه وارد می‌کند F_A و فشار حاصل از آب در کف استوانه P_A است. اگر ابعاد استوانهٔ B نصف ابعاد استوانهٔ A باشد و آن را هم با آب پر کنیم نیرو و فشار مورد نظر به ترتیب F_B و P_B باشد، نسبت $\frac{F_A}{F_B}$ و $\frac{P_A}{P_B}$ به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (ریاضی ۹۴)

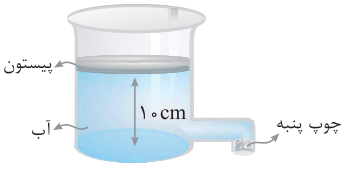
1) 2، 2 2) 4، 2 3) 8، 8 4) 8، 2

713. در شکل روبه‌رو، ظرف از دو قسمت استوانه‌ای و مکعب تشکیل شده است که سطح مقطع استوانه $10cm^2$ و مساحت کف ظرف $50cm^2$ است. نیرویی که از طرف مایع‌ها بر کف ظرف وارد می‌شود چند نیوتون است؟ $(\rho_{آب}=1g/cm^3 ،\ \rho_{روغن}=0/8g/cm^3 ،\ g=10m/s^2)$ (خارج ۹۴)



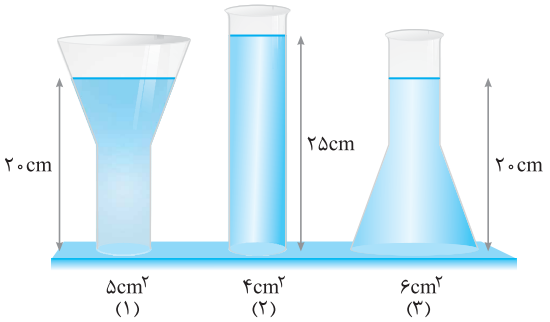
1) 5/4 2) 6/6 3) 6 4) 7

714. در شکل مقابل جرم پیستون ناچیز و مساحت آن $20cm^2$ است. با یک چوب پنبه که حداکثر نیروی اصطکاک آن با جدارهٔ ظرف $2N$ است، جلوی خروج آب را گرفته‌ایم. اگر مساحت مقطع چوب پنبه $10cm^2$ باشد، حداکثر چند گرم شن روی پیستون بریزیم تا چوب پنبه از ظرف بیرون نزند؟ $(g=10m/s^2 ،\ \rho_{آب}=1000kg/m^3)$



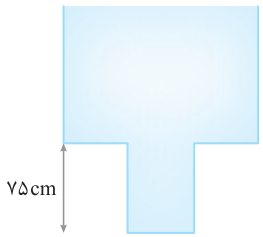
1) 100 2) 200 3) 300 4) 400

715. در ظرف‌های شکل زیر، آب وجود دارد. اگر نیروی وارد بر کف ظرف‌های (1)، (2) و (3) به ترتیب F_1، F_2 و F_3 باشد، کدام رابطه درست است؟



1) $F_1=F_2>F_3$
2) $F_1=F_2<F_3$
3) $F_1=F_2=F_3$
4) $F_1=F_3<F_2$

716. در شکل روبه‌رو، سطح مقطع قسمت زیرین و بالایی ظرف به ترتیب $30cm^2$ و $150cm^2$ است. اگر $7/5L$ از مایعی به چگالی $3g/cm^3$ را در ظرف بریزیم، بزرگی نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع چند نیوتون می‌شود؟

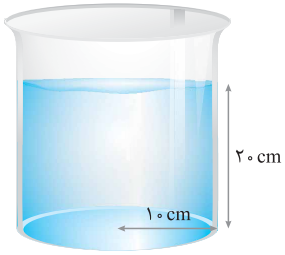


1) 33 2) 66 3) 99 4) 225

717. در یک ظرف مکعب‌مستطیل با سطح مقطع کف $20\times20\,cm$ تا ارتفاع $40cm$ آب می‌ریزیم. نیروی وارد بر یک بدنهٔ جانبی ظرف از طرف آب چند نیوتون است؟ $(g=10m/s^2 ،\ \rho_{آب}=1000kg/m^3)$

1) 160 2) 320 3) 16000 4) 32000

718. درون یک ظرف استوانه‌ای شکل با شعاع قاعدهٔ $10cm$ و ارتفاع $20cm$، مایعی به چگالی $1\,g/cm^3$ ریخته‌ایم. نیروی متوسطی که مایع بر دیوارهٔ ظرف وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g=10N/kg ,\ \pi=3)$



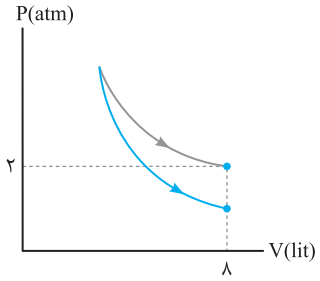
1) 240 2) 120 3) 80 4) 40

719. در شکل زیر، وزن مایع درون ظرف را با W و نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می‌کند، را با F نشان می‌دهیم. کدام رابطه درست است؟

1) $F=W$ 2) $F>W$ 3) $F<W$ 4) باید چگالی مایع معلوم باشد.

یک گام فراتر

1423. مطابق شکل زیر، دو فرایند بی‌دررو و هم دما برای یک گاز کامل تک اتمی نشان داده شده است. اگر کار انجام شده توسط گاز در طی فرایند بی‌دررو $1200\,J$ باشد، فشار گاز در انتهای فرایند بی‌دررو چند اتمسفر است؟



1) 1/75
2) 1/5
3) 1/25
4) 1

1424. در فرایند تراکم بی‌دروی گاز کامل، وقتی فشار گاز 2 برابر می‌شود، دمای مطلق گاز k برابر می‌شود. k کدام است؟ (ریاضی خارج ۹۱)

1) $k=1$
2) $k>2$
3) $k=2$
4) $1<k<2$

مقایسه و ترکیب فرایندها

1425. در سه فرایند جداگانهٔ هم حجم، هم فشار و بی‌دررو، دمای مقدار معینی از یک گاز کامل را به اندازهٔ مشخصی افزایش می‌دهیم. در کدام فرایند گاز گرمای بیشتری دریافت کرده است؟

1) هم حجم
2) هم فشار
3) بی‌دررو
4) باید چند اتمی بودن گاز مشخص باشد.

1426. در دو فرایند جداگانهٔ هم فشار و هم دما، حجم مقدار معینی گاز کامل را دو برابر می‌کنیم. اگر گرمای گرفته شده توسط گاز در طی این دو فرایند هم فشار و هم دما را به ترتیب $Q_T \gg Q_P$ و کار انجام شده روی گاز در طی این دو فرایند را به ترتیب $W_T \gg W_P$ نشان دهیم. کدام گزینه درست است؟

1) $Q_T > Q_P\,,\, W_T > W_P$
2) $Q_T < Q_P\,,\, W_T < W_P$
3) $Q_T > Q_P\,,\, W_T < W_P$
4) $Q_T < Q_P\,,\, W_T > W_P$

1427. در کدام فرایند زیر، تغییر انرژی درونی مقدار معینی گاز کامل، بزرگ‌تر از کاری است که محیط روی گاز انجام داده است؟ (ریاضی خارج ۹۴)

1) تراکم بی‌دررو
2) انبساط هم فشار
3) تراکم هم‌دما
4) انبساط بی‌دررو

1428. در یک سیستم گاز کامل، در کدام فرایند، انرژی درونی کاهش می‌یابد؟ (ریاضی ۸۷)

1) تراکم هم‌دما
2) انبساط هم‌دما
3) انبساط بی‌دررو
4) تراکم بی‌دررو

1429. در حجم ثابت به مقدار معینی گاز کامل دو اتمی گرما می‌دهیم تا دمای آن از $10^\circ C$ به $45^\circ C$ برسد. اگر در ادامه همان مقدار گرما را در فشار ثابت به گاز بدهیم، دمای گاز به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟

1) 60
2) 65
3) 70
4) 75

1430. به n_1 مول گاز کامل تک اتمی در فشار ثابت مقداری گرما می‌دهیم تا دمای آن افزایش یابد. اگر همین مقدار گرما را به n_2 مول گاز کامل دو اتمی در حجم ثابت بدهیم، افزایش دمای آن، دو برابر حالت قبل است. $\frac{n_2}{n_1}$ کدام است؟

1) $\frac{1}{2}$
2) 2
3) $\frac{5}{6}$
4) $\frac{6}{5}$

1431. سه مول گاز کامل دو اتمی، دو فرایند انبساط هم‌دما و بی‌دروی متوالی را طی می‌کند اگر گرمای گرفته شده توسط گاز در فرایند هم‌دما $200\,J$ و کار انجام شده توسط گاز در فرایند بی‌دررو $300\,J$ باشد، تغییر انرژی درونی گاز در کل فرایندها چند ژول است؟ $(R=8\,J/mol.K)$

1) -300
2) -100
3) 200
4) 500

1432. دمای نیم مول گاز کامل تک‌اتمی طی یک فرایند هم فشار از $7^\circ C$ به $147^\circ C$ می‌رسد. سپس طی یک فرایند هم حجم، فشار گاز، 25% کاهش می‌یابد. تغییر انرژی درونی گاز در کل فرایندها چند ژول است؟ $(C_V=12\,J/mol.K)$ (ریاضی خارج ۹۵)

1) 210
2) 240
3) 560
4) 1080

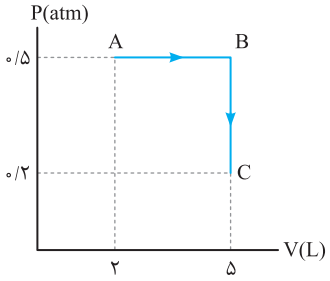
1433. مقداری گاز کامل تک‌اتمی در فشار P_1، حجم V_1 و دمای مطلق T_1 قرار دارد، طی یک فرایند هم حجم، دمای گاز به $T_2=2T_1$ می‌رسد و گاز گرمای Q_1 را دریافت می‌کند. سپس طی فرایند هم فشار، دمای گاز به $T_3=4T_2$ می‌رسد و گاز گرمای Q_2 را دریافت می‌کند Q_2 چند برابر Q_1 است؟ (ریاضی ۸۷)

1) 5
2) 10
3) $\frac{5}{6}$
4) $\frac{10}{3}$

1434. حجم، فشار و دمای اولیهٔ یک گاز کامل تک‌اتمی به ترتیب $5\,L$، 3 اتمسفر و $300\,K$ است. ابتدا در یک فرایند هم حجم، دمای گاز به $400\,K$ رسانده می‌شود و سپس در یک فرایند هم‌دما، حجم گاز به $4\,L$ می‌رسد و در نهایت در یک فرایند هم فشار، حجم گاز به $3\,L$ کاهش می‌یابد. تغییر انرژی درونی گاز در طی این سه فرایند چند ژول است؟

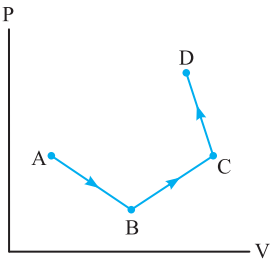
1) صفر　　2) 200　　3) 400　　4) 600

1435. یک مول گاز کامل تک اتمی، فرایند آرمانی از A تا C را می‌پیماید. مجموع کار انجام شده روی گاز و گرمایی که گاز در این مسیر دریافت می‌کند، چند ژول است؟



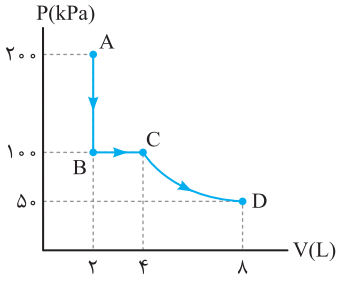
1) صفر
2) -150
3) 150
4) 225

1436. نمودار $P-V$ دو مول گاز کامل تک اتمی مطابق شکل است. اگر تغییر انرژی درونی گاز در طی فرایندهای AB، BC و CD به ترتیب $-30\,J$، $45\,J$ و $105\,J$ باشد، اختلاف دمای گاز بین دو نقطهٔ A و D چند درجهٔ سلسیوس است؟ $(R=8\,J/mol.K)$



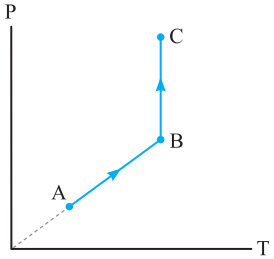
1) 3
2) 4
3) 5
4) 6

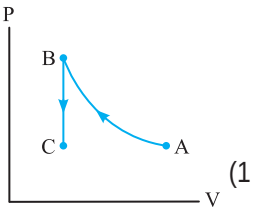
1437. گاز کامل تک اتمی مسیر ABCD را مطابق شکل زیر طی می‌کند. فرایند CD یک فرایند هم‌دما است. کار انجام شده روی گاز در مسیر ABCD را W و گرمای دریافتی توسط گاز را Q می‌نامیم. اگر $m=\frac{Q}{W}$ باشد، کدام گزینه دربارهٔ m درست است؟

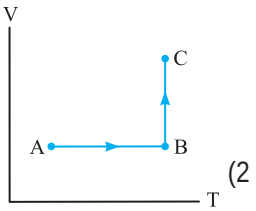


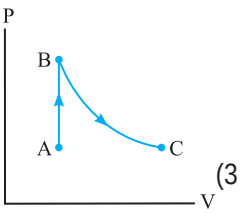
1) $m=1$
2) $m=-1$
3) $m>1$
4) $m<-1$

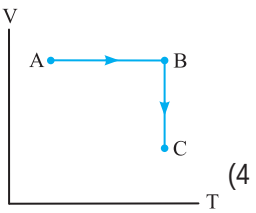
1438. فشار، حجم و دمای مطلق گاز کاملی را به ترتیب با P، V و T نمایش می‌دهیم. نمودار $P-T$ این گاز کامل مطابق شکل است. کدام‌یک از نمودارهای زیر را می‌توان به این گاز نسبت داد؟



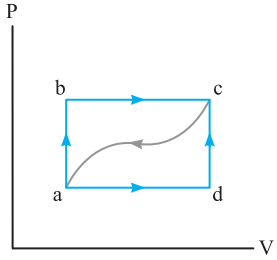
1)


2)


3)


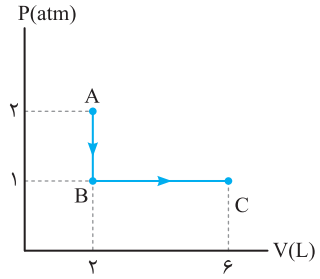
4)


1439. گازی مطابق شکل، از طریق مسیر abc از a به c می‌رود. در این مسیر $90\,J$ گرما می‌گیرد و $70\,J$ کار انجام می‌دهد. اگر گاز را از مسیر خمیده از c به a برگردانیم، چقدر باید از آن انرژی بگیریم؟ (برگرفته از تمرین کتاب درسی)



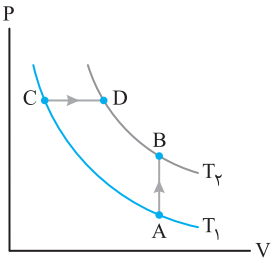
1) 160J
2) 20J
3) 70J
4) 90J

1440. مقدار معینی گاز کامل دو اتمی دو فرایند مطابق شکل را از A تا C طی کرده است. گرمای داده شده به گاز در طی این دو فرایند چند ژول است؟



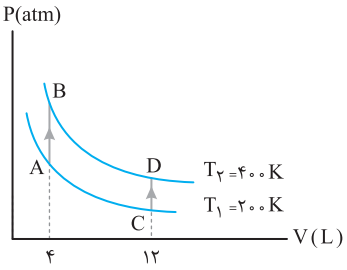
1) 500
2) 700
3) 900
4) 1400

1441. در شکل مقابل دو منحنی هم دمای T_1 و T_2 رسم شده‌اند. فرایند AB، یک فرایند هم‌حجم و فرایند CD یک فرایند هم فشار برای مقدار معینی گاز کامل تک اتمی است، گرمایی که گاز در فرایند AB می‌گیرد چند برابر گرمایی است که در فرایند CD می‌گیرد؟



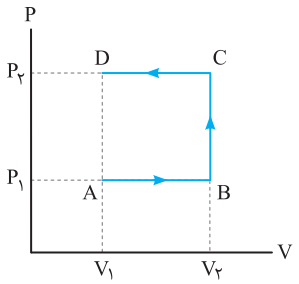
1) $\frac{3}{2}$
2) $\frac{3}{5}$
3) $\frac{5}{3}$
4) $\frac{2}{3}$

1442. نمودار P−V دو فرایند هم حجم AB و CD که بین دو دمای ثابت T_1 و T_2 روی می‌دهند، مطابق شکل است. تغییر فشار فرایند AB چند برابر تغییر فشار فرایند CD است؟



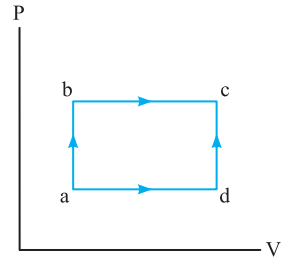
1) 3
2) 1
3) $\frac{1}{3}$
4) 2

1443. مطابق شکل، گاز کاملی سه فرایند AB, BC, CD را طی می‌کند. وقتی گاز از حالت A به D می‌رود، کدام گزینه درست است؟ (ریاضی ۸۶)



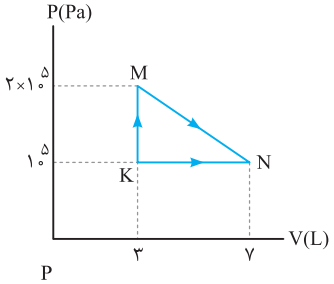
1) انرژی درونی گاز ثابت می‌ماند.
2) کار محیط روی گاز منفی است.
3) انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.
4) کاری که گاز روی محیط انجام می‌دهد برابر صفر است.

1444. یک گاز کامل تک اتمی از دو مسیر abc و adc از حالت a به حالت c می‌رود. کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟ (ریاضی خارج ۹۱)



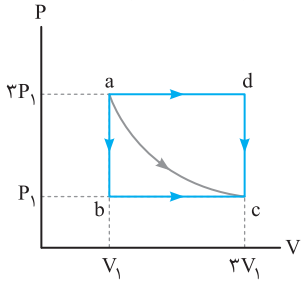
1) گرمایی که گاز در هر دو مسیر می‌گیرد یکسان است.
2) گرمایی که گاز در مسیر abc می‌گیرد، بیشتر از گرمایی است که در مسیر adc می‌گیرد.
3) کار انجام شده توسط گاز در مسیر adc ، بیشتر از کار انجام شده توسط گاز در مسیر abc است.
4) تغییر انرژی درونی گاز در مسیر adc بیشتر از تغییر انرژی درونی گاز در مسیر abc است.

1445. مطابق شکل، گاز کامل دو اتمی از طریق دو مسیر از K به N رسیده است. گرمایی که گاز در مسیر KMN گرفته است، چند ژول است؟ (ریاضی ۸۹)



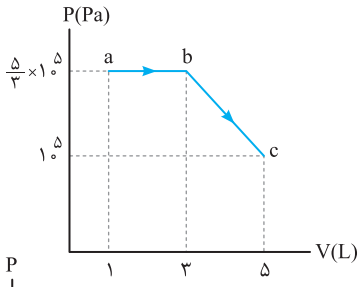
1) 600
2) 800
3) 1200
4) 1600

1446. مطابق شکل مقابل، مقداری گاز کامل تک اتمی طی سه فرایند ac, abc و adc از حالت a به حالت c می‌رود. کدام گزینه نادرست است؟ (ریاضی خارج ۸۹)



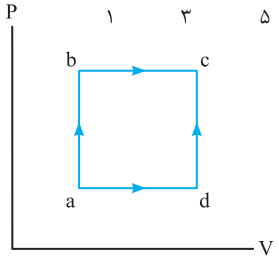
1) تغییر انرژی درونی گاز در هر سه فرایند یکسان است.
2) تغییر انرژی درونی گاز در هر سه فرایند برابر صفر است.
3) در هر سه فرایند، گاز گرمای یکسانی دریافت کرده است.
4) کار در فرایند adc، 3 برابر کار در فرایند abc است.

1447. نمودار $P-V$ یک گاز کامل تک اتمی مطابق شکل است. گرمایی که گاز در فرایند abc مبادله می‌کند، چند ژول است؟ $(R \simeq 8\,J/mol.K)$ (ریاضی ۹۲)



1) 1100
2) 3300
3) $\frac{1700}{3}$
4) $\frac{2300}{3}$

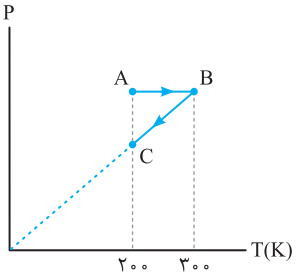
1448. یک گاز کامل تک اتمی، در دو مسیر abc و adc از حالت a به حالت c می‌رود. کدام گزینه درست است؟ (ریاضی خارج ۹۱)



1) گرمایی که گاز در هر دو مسیر می‌گیرد یکسان است.
2) گرمایی که گاز در مسیر abc می‌گیرد بیشتر از گرمایی است که در مسیر adc می‌گیرد.
3) کار انجام شده توسط گاز در مسیر adc بیشتر از کار انجام شده در مسیر abc است.
4) تغییر انرژی درونی گاز در مسیر abc بیشتر از تغییر انرژی درونی گاز در مسیر abc است.

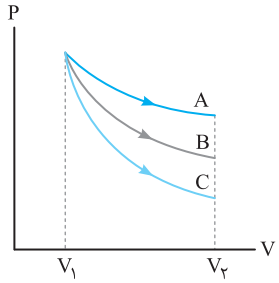
یک گام فراتر

1449. 2 mol گاز کامل مطابق شکل، مسیر ABC را طی کرده است. گرمایی که گاز در طی این فرایند گرفته است، چند کیلوژول است؟ $(R = 8\,J/mol.K)$



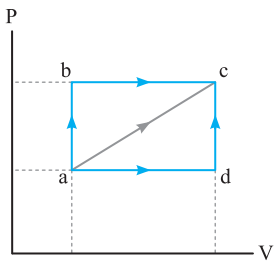
1) 1/2
2) 1/4
3) 1/6
4) به چند اتمی بودن گاز بستگی دارد.

1450. در نمودار مقابل حجم گاز طی سه فرایند A«B,C، از V_1 به V_2 می‌رسد. فرایند B، بی‌دررو است. اگر گرمای گرفته شده توسط گاز در طی فرایندهای A«C به ترتیب Q_A«Q_C باشد، کدام گزینه درست است؟



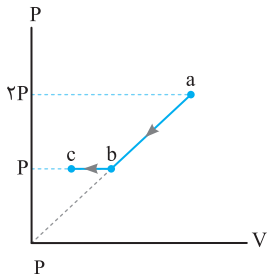
1) $Q_C < 0\ ,\ 0 < Q_A$
2) $Q_C > 0\ ,\ 0 > Q_A$
3) $Q_C < 0\ ,\ 0 > Q_A$
4) $Q_C > 0\ ,\ 0 < Q_A$

1451. مطابق شکل مقدار معینی گاز کامل از سه فرایند adc«ac,abc از حالت a به حالت c می‌رسد. اگر گرمای دریافتی توسط گاز در طی فرایندی adc«ac,abc را به ترتیب Q_{adc}«Q_{ac},Q_{abc} بنامیم، کدام گزینه درست است؟



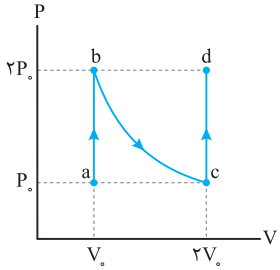
1) $Q_{ac} = Q_{abc} + Q_{adc}$
2) $Q_{ac} = \frac{Q_{abc} + Q_{adc}}{2}$
3) $Q_{ac} = -(Q_{abc} + Q_{adc})$
4) $Q_{ac} = -(\frac{Q_{abc} + Q_{adc}}{2})$

1452. گاز آرمانی فرایند ac را مطابق شکل طی کرده است. اگر دمای گاز در ابتدای فرایند، $23^\circ C$ باشد، طی فرایند ab، دمای آن چند درجه سلسیوس و چگونه تغییر خواهد کرد؟



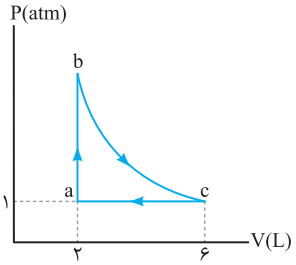
1) 225، افزایش
2) 225، کاهش
3) 150، افزایش
4) 150، کاهش

1453. نمودار $P-V$ گاز کاملی که سه فرایند متوالی هم‌حجم، هم‌دما و هم‌حجم را طی می‌کند و از حالت a به d می‌رود به شکل مقابل است. اگر گرمای گرفته شده توسط گاز در فرایند a تا b برابر با 500J باشد، تغییر انرژی درونی گاز از a تا d چند ژول است؟



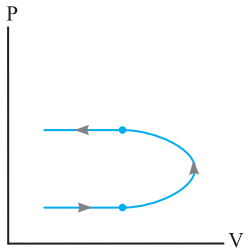
1) 500
2) 1000
3) 1500
4) 2500

1454. مقدار معینی گاز کامل دواتمی مطابق شکل چرخه‌ای شامل سه فرایند هم‌حجم، هم‌فشار رو هم‌دما را طی می‌کند. گرمای گرفته شده توسط گاز در فرایند هم‌حجم چند ژول است؟

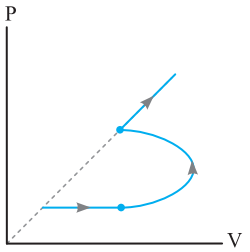


1) 600
2) 800
3) 1000
4) 1400

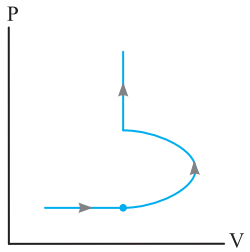
1455. نمودار $(P-V)$ چهار فرایند مربوط به مقدار مشخصی از گازی آرمانی مطابق شکل زیر آورده شده است. کدام گزینه رابطهٔ بین کار انجام شده توسط محیط روی دستگاه در چهار فرایند زیر را به‌درستی نشان می‌دهد؟



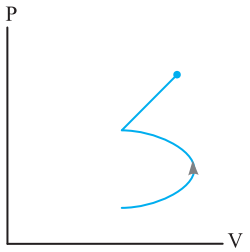
فرایند (1)



فرایند (2)



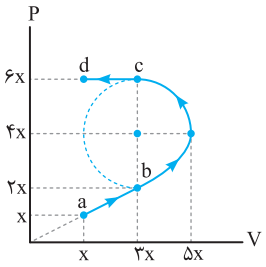
فرایند (3)



فرایند (4)

1) $W_3 > W_1 > W_4 > W_2$
2) $W_1 > W_3 > W_4 = W_2$
3) $W_1 > W_4 > W_3 > W_2$
4) $W_1 > W_3 > W_4 > W_2$

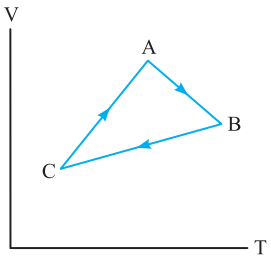
1456. نمودار $(P-V)$ دو مول از گاز آرمانیِ دو اتمی مطابق شکل است. اگر **bc** نیمی از دایره باشد، گرمایی که گاز در این فرایند می‌گیرد، چه قدر است؟ $(\pi \simeq 3)$



1) $-\frac{5}{4}x^2$
2) $\frac{5}{4}x^2$
3) $-2/5x^2$
4) $2/5x^2$

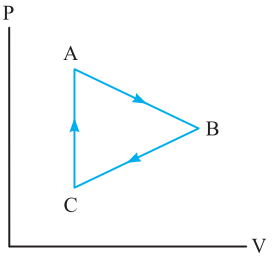
چرخهٔ ترمودینامیکی

1457. نمودار $V-T$ گاز کاملی به شکل مقابل است. کار انجام شده روی گاز در طی این چرخه، ..... و گرمای گرفته شده توسط گاز در هر چرخه ..... است.



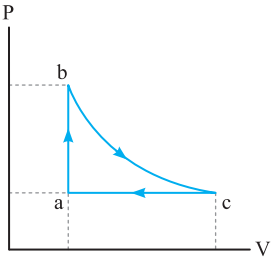
1) منفی، مثبت
2) مثبت، منفی
3) منفی، منفی
4) مثبت، مثبت

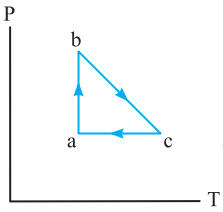
1458. چرخهٔ گاز کاملی مطابق شکل است. اگر کار انجام شده روی گاز در طی یک چرخه را **W** و گرمای گرفته شده توسط گاز در طی یک چرخه را **Q** بنامیم. کدام گزینه درست است؟

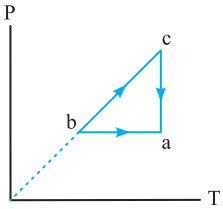


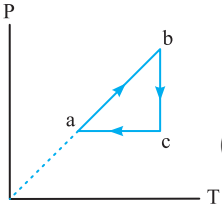
1) $0<Q\,,0<W$
2) $0<Q\,,0>W$
3) $0<Q\,,0<W$
4) $0<Q\,,0>W$

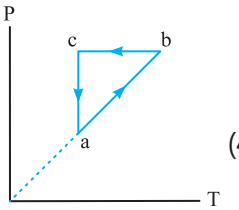
1459. گاز کاملی مطابق شکل، سه فرایند متوالی هم فشار، هم حجم و هم دما را طی می‌کند. نمودار $P-T$ این گاز کدام است؟



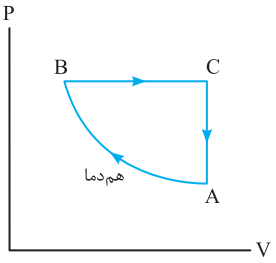
1) 

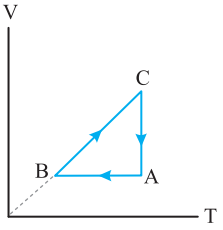
2) 

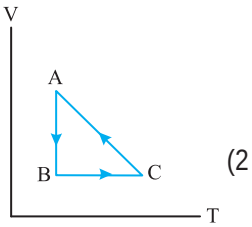
3) 

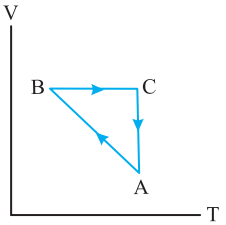
4) 

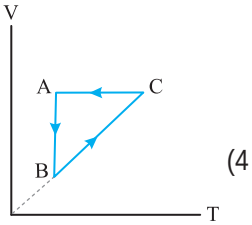
1460. نمودار $P-V$ سه فرایند ترمودینامیکی گاز کامل در شکل مقابل رسم شده است. نمودار $V-T$ آن کدام است؟ (ریاضی ۸۵)



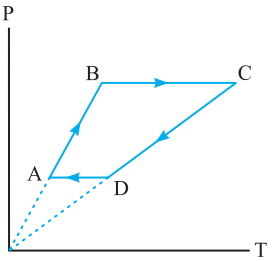
1) 

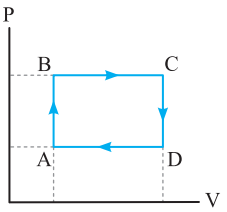
2) 

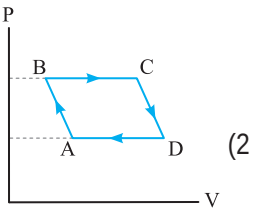
3) 

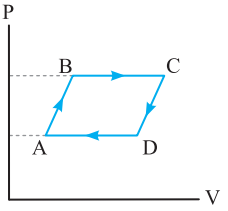
4) 

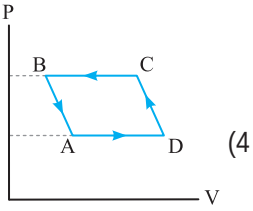
1461. مطابق شکل، نمودار $P-T$ چرخه‌ای که مقدار معینی گاز کامل طی می‌کند، نشان داده شده است. نمودار $P-V$ این چرخه کدام است؟



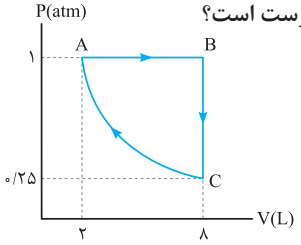
1) 

2) 

3) 

4) 

1462. دستگاهی متشکل از مقداری گاز کامل تک اتمی چرخه‌ای مطابق شکل روبه‌رو طی می‌کند، کدام مورد درست است؟



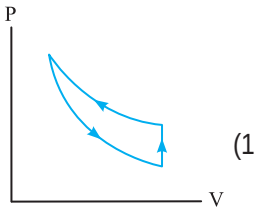
1) $T_A > T_C > T_B$

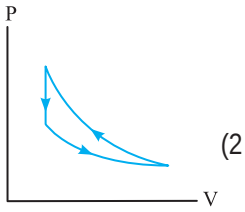
2) $\Delta U_{BC} > \Delta U_{CA}$

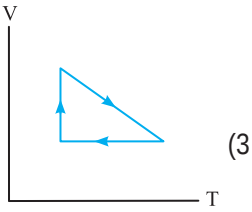
3) $T_B = 4T_A = 4T_C$

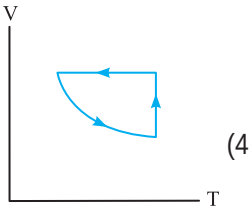
4) $\Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} = \Delta U_{CA}$

1463. مقدار معینی گاز کامل داخل استوانه‌ای زیر یک پیستون متحرک قرار دارد. گاز با یک منبع گرمایی با دمای ثابت در تبادل گرمایی است. در طی سه فرایند متوالی، ابتدا گاز را خیلی سریع توسط پیستون متراکم می‌کنیم، سپس پیستون را ثابت نگه داشته و صبر می‌کنیم تا دمای گاز با دمای منبع گرمایی یکسان شود و در نهایت پیستون را به آهستگی به حالت اولیه برمی‌گردانیم. کدام یک از نمودارهای زیر، فرایندهای طی شده توسط این گاز را به درستی نشان می‌دهد؟

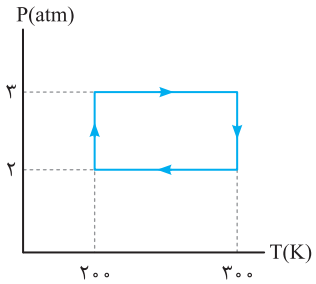
1) 

2) 

3) 

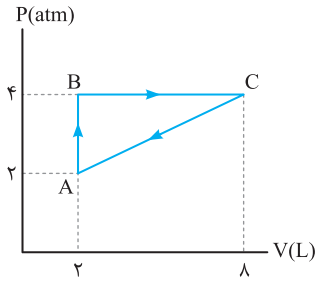
4) 

1464. مطابق شکل زیر، مقدار معینی گاز کامل چرخه‌ای را طی می‌کند. اگر بیشترین و کم‌ترین حجم گاز در طی این چرخه را به ترتیب با V_{max} و V_{min} نشان دهیم، حاصل $\frac{V_{max}}{V_{min}}$ کدام است؟



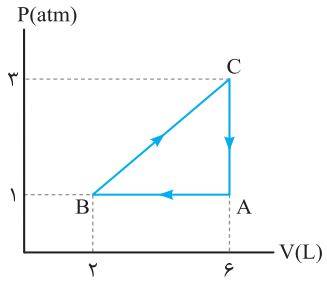
1) $\frac{3}{2}$
2) $\frac{4}{3}$
3) $\frac{9}{4}$
4) $\frac{16}{9}$

1465. نمودار $P-V$، مقدار معینی گاز کامل مطابق شکل است. کار انجام شده توسط گاز در طی یک چرخه چند ژول است؟



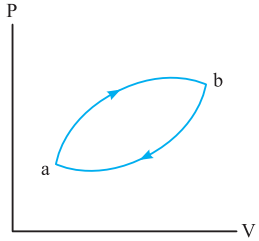
1) 600
2) 1200
3) -600
4) -1200

1466. مقداری گاز کامل، چرخه‌ای مطابق شکل مقابل را طی کرده است. در این چرخه گاز:



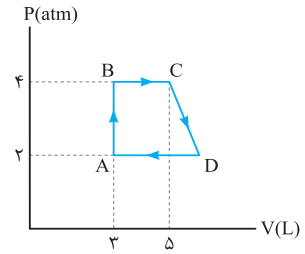
1) 400 ژول گرما از دست داده است.
2) 800 ژول گرما از دست داده است.
3) 400 ژول کار انجام داده است.
4) 800 ژول کار انجام داده است.

1467. نمودار $P-V$ چرخهٔ گاز کاملی مطابق شکل است. اگر کل گرمای مبادله شده بین گاز و محیط در طی هر چرخه، 400 J باشد، کار گاز روی محیط در طی هر چرخه چند ژول است؟



1) 400
2) -400
3) 200
4) -200

1468. گاز کاملی چرخه‌ای مطابق شکل را طی کرده است. گاز در طی هر چرخه در مجموع 600 J گرما دریافت کرده است، حجم گاز در نقطهٔ D چند لیتر است؟



1) 6
2) 7
3) 8
4) 9

اختلاف پتانسیل الکتریکی

1856. **اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ A و B برابر است با:**

1) تغییر انرژی جنبشی واحد بار الکتریکی در انتقال بین آن دو نقطه.

2) کار انجام شده توسط میدان الکتریکی برای انتقال واحد بار مثبت بین آن دو نقطه.

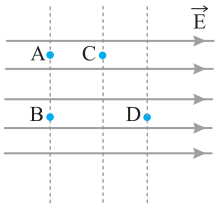
3) کار نیرویی که به واحد بار الکتریکی مثبت وارد می‌کنیم تا بین آن دو نقطه جابه‌جا شود.

4) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی واحد بار الکتریکی که بین آن دو نقطه شارش می‌شود.

1857. **«کولن ولت» معادل با کدام است؟** (تجربی ۸۶)

1) اهم 2) فاراد 3) ژول 4) ولت

1858. **در میدان الکتریکی یکنواخت نشان داده شده در شکل، کدام رابطه بین پتانسیل الکتریکی نقاط برقرار است؟**



1) $V_A = V_B > V_C > V_D$

2) $V_A = V_B < V_D$

3) $V_A = V_C, V_B = V_D$

4) $V_A = V_B, V_C = V_D$

1859. **کدام گزینه درست است؟** (برگرفته از تصویر و تمرین کتاب درسی)

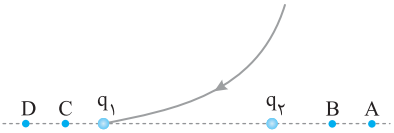
1) اگر دو بار الکتریکی همنام را از یکدیگر دور کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن‌ها افزایش می‌یابد.

2) اگر عمود بر خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی نقاط ثابت می‌ماند.

3) اگر بار الکتریکی را هم جهت میدان الکتریکی حرکت دهیم، انرژی پتانسیل الکتریکی بار کم می‌شود.

4) هر دو گزینهٔ «2» و «3» درست است.

1860. **در شکل زیر، دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در جای خود ثابت شده‌اند و یکی از خط‌های میدان الکتریکی حاصل از این دو بار رسم شده است. کدام گزینه دربارهٔ مقایسهٔ پتانسیل الکتریکی نقاط درست است؟**



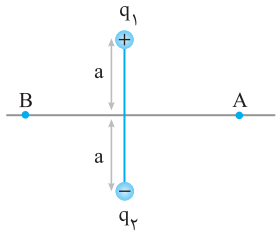
1) $V_D > V_C$ و $V_A \geq V_B$

2) $V_D > V_C$ و $V_A < V_B$

3) $V_D > V_C$ و $V_A > V_B$

4) $V_D < V_C$ و $V_A < V_B$

1861. **در شکل مقابل دو بار $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ در جای خود ثابت‌اند و $|q_1| = |q_2|$ است. اگر روی عمود منصف خط واصل دو بار از A به B حرکت کنیم پتانسیل الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟**



1) کاهش می‌یابد.

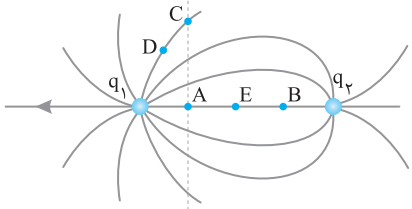
2) افزایش می‌یابد.

3) ابتدا افزایش سپس کاهش می‌یابد.

4) ثابت می‌ماند.

یک گام فراتر

1862. **در شکل مقابل اگر از A به B حرکت کنیم پتانسیل الکتریکی ..... و پتانسیل الکتریکی نقطهٔ ..... می‌تواند برابر پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A باشد.**



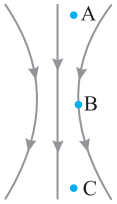
1) کاهش می‌یابد ـ D

2) کاهش می‌یابد ـ C

3) افزایش می‌یابد ـ C

4) افزایش می‌یابد ـ D

1863. **در شکل مقابل بار $q < 0$ (منفی) را از A تا B سپس تا C حرکت می‌دهیم. دربارهٔ انرژی پتانسیل الکتریکی بار می‌توان گفت:**



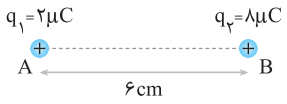
1) ابتدا افزایش سپس کاهش می‌یابد.

2) ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد.

3) همواره افزایش می‌یابد.

4) همواره کاهش می‌یابد.

1864. در شکل مقابل اگر از A تا B حرکت کنیم پتانسیل الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟



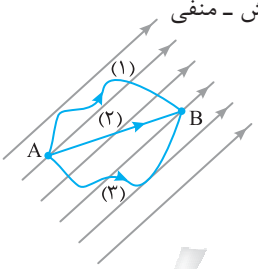
1) تغییر نمی‌کند.
2) طی 4 سانتی‌متر کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
3) طی 2 سانتی‌متر کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
4) همواره افزایش می‌یابد.

انرژی پتانسیل الکتریکی و کار میدان الکتریکی

1865. با حرکت بار الکتریکی مثبت در جهت میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی..... می‌یابد و کار انجام شده توسط میدان بر روی آن ..... است. (کنکور زیرخاکی)

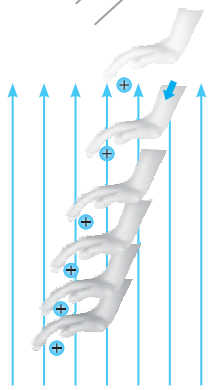
1) افزایش ـ مثبت
2) افزایش ـ منفی
3) کاهش ـ مثبت
4) کاهش ـ منفی

1866. در شکل روبه‌رو، بار q را در سه مسیر مختلف (1)، (2) و (3)، از A تا B در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ منتقل می‌کنیم. در کدام مسیر انرژی پتانسیل الکتریکی بار بیشتر از مسیرهای دیگر تغییر می‌کند؟



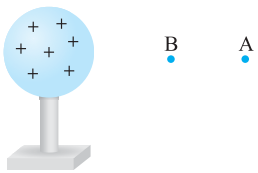
1) 2
2) مسیری که طولانی‌تر است
3) هر سه مسیر یکسان است
4) بستگی به نوع بار q دارد

1867. در شکل مقابل با نیروی دست، بار $q>0$ (مثبت) را خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌کنیم. در این جابه‌جایی کار دست ما..... و کار میدان الکتریکی..... است.



1) منفی ـ منفی
2) منفی ـ مثبت
3) مثبت ـ مثبت
4) مثبت ـ منفی

1868. در شکل زیر کره‌ای با بار مثبت روی پایهٔ عایقی قرار دارد. شخصی در میدان الکتریکی حاصل از این کره، ذرهٔ باردار مثبت را با سرعت ثابت در راستای افقی از نقطهٔ B تا A جابه‌جا می‌کند. اگر کار شخص در این میدان W و کار نیروی حاصل از میدان W′ و اختلاف پتانسیل الکتریکی $V_A - V_B = \Delta V$ باشد، کدام رابطه درست است؟ (ریاضی خارج ۹۶)

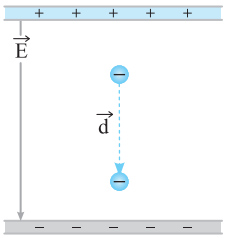


1) $\Delta V>0$ و $W'>0$، $W<0$
2) $\Delta V<0$ و $W'>0$، $W<0$
3) $\Delta V>0$ و $W'<0$، $W>0$
4) $\Delta V<0$ و $W'<0$، $W>0$

1869. ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت q را با سرعت ثابت در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$، در خلاف جهت میدان و به موازات خط‌های میدان به اندازهٔ D جابه‌جا می‌کنیم. در این صورت انرژی ..... بار q به اندازه Eqd ..... می‌یابد. (ریاضی خارج ۸۶)

1) جنبشی ـ افزایش
2) جنبشی ـ کاهش
3) پتانسیل الکتریکی ـ افزایش
4) پتانسیل الکتریکی ـ کاهش

1870. در شکل مقابل، ضمن جابه‌جایی بار الکتریکی $q<0$، انرژی پتانسیل بار..... و پتانسیل الکتریکی نقاطی که بار جابه‌جا می‌شود ..... می‌یابد. (برگرفته از مثال و تصویر کتاب درسی)



1) افزایش ـ افزایش
2) افزایش ـ کاهش
3) کاهش ـ افزایش
4) کاهش ـ کاهش

1871. در یک میدان الکتریکی بار $q=+9\mu C$ از نقطهٔ A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل آن در نقطه‌های A و B به ترتیب $-4\times10^{-5}J$ و $5\times10^{-5}J$ باشد، $V_B - V_A$ چند ولت است؟

1) 0/1
2) 1
3) $\frac{10}{9}$
4) 10

1872. بار الکتریکی $q=+3\mu C$ را از نقطهٔ A با پتانسیل $V_A=10V$ تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌کنیم. اگر در این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی به اندازهٔ $6\times10^{-5}J$ کاهش یابد، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B چند ولت است؟

1) 30 2) -30 3) -10 4) 10

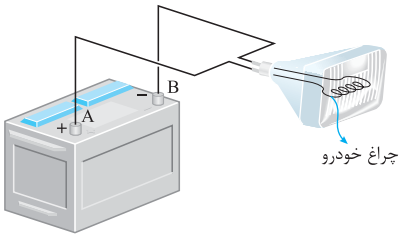
1873. بار الکتریکی $q=-2\mu C$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1=-40V$ تا نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_2=-10V$ جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل بار چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ (ریاضی ۸۷)

1) $10^{-4}J$ کاهش می‌یابد.
2) $10^{-4}J$ افزایش می‌یابد.
3) $6\times10^{-5}J$ افزایش می‌یابد.
4) $6\times10^{-5}J$ کاهش می‌یابد.

1874. درون یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی $q=+2\mu C$ از نقطهٔ A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر کار نیروی الکتریکی در این انتقال برابر $+5\times10^{-5}J$ باشد، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چند ژول است و V_B-V_A برابر چند ولت است؟ (ریاضی ۹۶)

1) -5×10^{-5} و -25 2) -5×10^{-5} و $+25$ 3) $+5\times10^{-5}$ و -25 4) $+5\times10^{-5}$ و $+25$

1875. اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانه‌های یک باتری $24V$ است. اگر در مدت $10s$، 10^{16} الکترون از پایانهٔ منفی باتری به پایانهٔ مثبت آن جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول تغییر کرده است؟ $(e=1/6\times10^{-19}C)$ (برگرفته از مثال کتاب درسی)

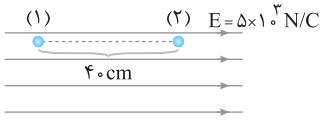


1) $3/84\times10^{-1}$ 2) $-3/84\times10^{-1}$ 3) $3/84\times10^{-2}$ 4) $-3/84\times10^{-2}$

1876. یک بار نقطه‌ای با بار الکتریکی $+4\mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت با شدت $100N/C$ از حال سکون رها می‌گردد. پس از طی مسافتی معادل $10cm$، انرژی جنبشی این بار نقطه‌ای چند ژول می‌شود؟ (فرض کنید فقط نیروی الکتریکی بر بار اثر می‌کند) (برگرفته از مثال کتاب درسی)

1) 40 2) 4×10^{-5} 3) 4×10^{-3} 4) 4×10^{-7}

1877. در شکل زیر الکترونی از نقطهٔ (1) با سرعت v در میدان الکتریکی یکنواخت پرتاب شده است. اگر الکترون در نقطهٔ (2) متوقف شود، سرعت پرتاب چند متر بر ثانیه بوده است؟ $(m_e=9\times10^{-31}kg)$

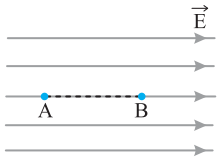


1) $\frac{8}{3}\times10^{7}$ 2) $\frac{3}{8}\times10^{7}$ 3) $\frac{64}{9}\times10^{6}$ 4) $\frac{9}{64}\times10^{6}$

1878. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه $500V$ است. با صرف چند ژول انرژی بار الکتریکی $0/8$ میکروکولنی بین این دو نقطه با تندی ثابت جاری می‌شود؟ (ریاضی ۸۶)

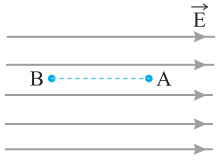
1) 4×10^{-3} 2) 8×10^{-3} 3) 4×10^{-4} 4) 8×10^{-4}

1879. در شکل روبه‌رو میدان الکتریکی یکنواخت $E=3000N/C$ و فاصلهٔ AB برابر با $2cm$ است. اگر پتانسیل الکتریکی نقاط A و B را به ترتیب با V_A و V_B نشان دهیم، V_A-V_B چند ولت است؟ (ریاضی ۸۱)



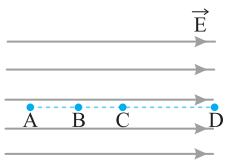
1) -6000 2) 6000 3) -60 4) 60

1880. بار الکتریکی $q=-4\mu C$ مطابق شکل در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^5V/m$ رها می‌شود. در جابه‌جایی بار q از A تا B انرژی جنبشی بار، 8 میلی‌ژول افزایش می‌یابد. V_B-V_A چند کیلوولت است؟ (ریاضی ۸۹)



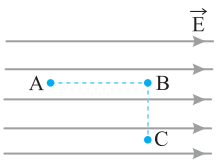
1) 2 2) -2 3) 200 4) -200

1881. در یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار $+q$ از نقطهٔ A از حال سکون رها می‌شود. تندی آن در نقطهٔ D چند برابر تندی آن در نقطهٔ B است؟ (از گرانش و نیروهای مقاوم صرف‌نظر کنید) $(AB=BC=\frac{CD}{2})$



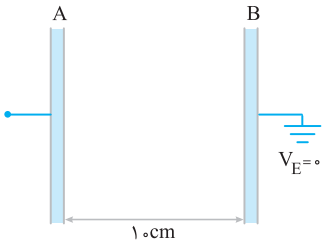
1) 3 2) $\sqrt{3}$ 3) 2 4) $\sqrt{2}$

1882. بار الکتریکی $q=+3\mu C$ مطابق شکل مقابل در میدان الکتریکی یکنواخت $E=5\times10^2N/C$ ابتدا از نقطهٔ A به B و سپس به نقطهٔ C می‌رود. اندازهٔ اختلاف پتانسیل بین دو نقطهٔ A و C چند ولت است؟ $(AB=4cm\ ,\ BC=3cm)$ (برگرفته از مسئله کتاب درسی)



1) 1 2) 20 3) 40 4) 80

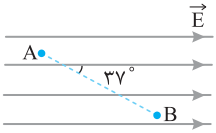
1883. در شکل مقابل میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ رسانای **A** و **B**، به طرف راست و برابر $10\,V/m$ است. پتانسیل الکتریکی صفحهٔ **A** چندولت است؟



1) 1
2) -1
3) 100
4) -100

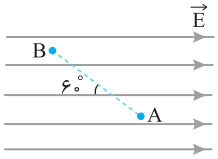
1884. مطابق شکل دو نقطهٔ **A** و **B**، در یک میدان الکتریکی یکنواخت مشخص شده‌اند. اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی این دو نقطه چند ولت است؟ ($\cos37^\circ=0/8$ و $\sin37^\circ=0/6$ و $E=10^3\,N/C$ و $AB=1m$)

(برگرفته از مسئله کتاب درسی)



1) 1000
2) 900
3) 800
4) 600

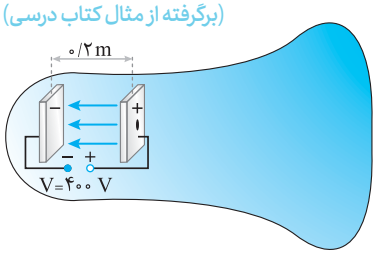
1885. بار الکتریکی $+5\mu C$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $8\times10^5\,N/C$ از نقطهٔ **A** تا **B** جابه‌جا می‌کنیم. اگر $AB=2m$ باشد، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار **q** در این جابه‌جایی چند ژول است؟



1) -4
2) +8
3) -8
4) +4

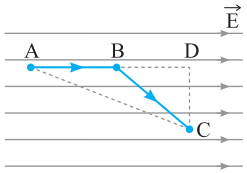
1886. در شکل مقابل بین دو صفحهٔ رسانا و موازی درون یک لامپ کاتدی اختلاف پتانسیل $400\,V$ برقرار است. میدان الکتریکی بین دو صفحه چند ولت بر متر است؟

(برگرفته از مثال کتاب درسی)



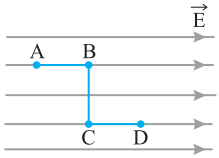
1) 2×10^3
2) 8×10^3
3) 20
4) 80

1887. ذره‌ای با بار $+q$ در مسیر نشان داده شده روی شکل حرکت می‌کند. اگر اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر ذره F_E باشد، کاری که میدان الکتریکی در کل مسیر روی ذره انجام می‌دهد کدام است؟



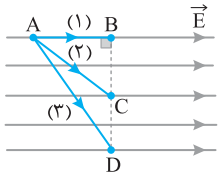
1) $F_E\,\overline{AD}$
2) $F_E\,\overline{AC}$
3) $F_E\,\overline{AB}$
4) $F_E\,\overline{BC}$

1888. در شکل مقابل میدان الکتریکی یکنواخت، $AB=4m$ و $CD=2m$ است. اگر اختلاف پتانسیل **A** و **B** برابر $8V$ باشد، $|V_D-V_A|$ چند ولت است؟



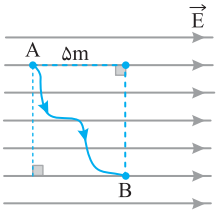
1) 4
2) 6
3) 10
4) 12

1889. در شکل مقابل، در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$، بار الکتریکی $q>0$ را از نقطهٔ **A** به دفعات به **B**، **C** و **D** می‌بریم. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار **q** در کدام مسیر بیشتر از مسیرهای دیگر است؟



1) 1
2) 2
3) 3
4) هر سه مسیر یکسان است.

1890. در شکل مقابل در میدان الکتریکی یکنواخت $E=10^2\,N/C$ در مسیر نشان داده شده از نقطهٔ **A** تا **B** جابه‌جا می‌شویم. (V_B-V_A) چند ولت است؟



1) -5
2) -50
3) -500
4) باید جابه‌جایی از A تا B معلوم باشد.

1891. اگر بار الکتریکی $q=2\mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}=10^3\vec{i}+10^3\vec{j}\ (N/C)$ جابه‌جایی برابر $\vec{d}=5\vec{i}(m)$ داشته باشد، کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی چند ژول است؟

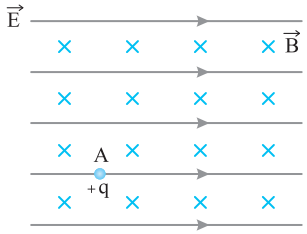
1) $10^{-2}\sqrt{2}$
2) 10^{-2}
3) $10\sqrt{2}$
4) 10

یک گام فراتر

2420. چنان‌چه بار به بزرگی q با سرعت $\vec{v}=-100\vec{i}+400\vec{j}\ (m/s)$ وارد میدانی به شدت $\vec{B}=0/2\vec{i}+B_y\vec{j}\ (T)$ شود و تنها تحت اثر این میدان قرار داشته باشد، B_y چه‌قدر باشد تا مسیر ذره در میدان تغییر نکند؟

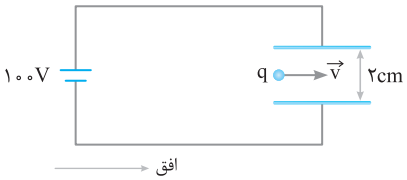
1) $-0/8$ 2) $+0/8$ 3) $-0/05$ 4) $+0/05$

2421. مطابق شکل، دو میدان مغناطیسی و الکتریکی که هر دو یکنواخت هستند، عمود بر هم قرار گرفته‌اند. یک ذرهٔ باردار با بار مثبت ($q>0$) و جرم ناچیز، در نقطهٔ A رها شده و شروع به حرکت می‌کند. کدام گزینه مسیر حرکت ذره را در ابتدای حرکت به درستی نشان می‌دهد؟



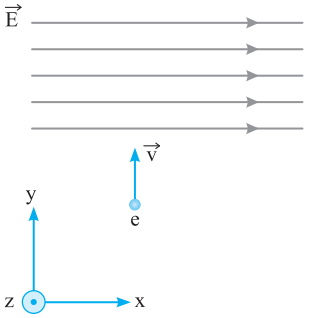
1) ↗ 2) ↘
3) ↱ 4) ↴

2422. حداقل میدان مغناطیسی چه‌قدر و در چه جهتی باشد تا بار متحرک بدون انحراف از فضای بین صفحات خازن بگذرد؟ ($q=20\,\mu C$ ، $v=100\,m/s$ و $m=10\,g$)



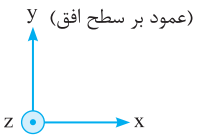
1) $0/01\,T$ و برون‌سو 2) $0/01\,T$ و درون‌سو
3) $100\,T$ و برون‌سو 4) $100\,T$ و درون‌سو

2423. شکل مقابل الکترونی را هنگام عبور از میدان الکتریکی یکنواخت نشان می‌دهد. برای آن‌که ذره بدون انحراف از این میدان بگذرد، از میدان مغناطیسی یکنواخت استفاده شده است. میدان مغناطیسی باید ..... باشد.



1) الزاماً عمود بر صفحه و درون‌سو باشد.
2) روی صفحه yoz و درون‌سو باشد.
3) الزاماً خلاف جهت $\vec{E}$ باشد.
4) روی صفحه xoy و در نیم‌صفحهٔ بالایی باشد.

2424. اگر ذره‌ای به جرم m و بار مثبت q با سرعت $\vec{v}$ وارد فضایی شود که دو میدان الکتریکی و مغناطیسی در آن وجود دارد، در کدام گزینه ذره می‌تواند مسیر خود را با سرعتِ ثابت طی کند؟



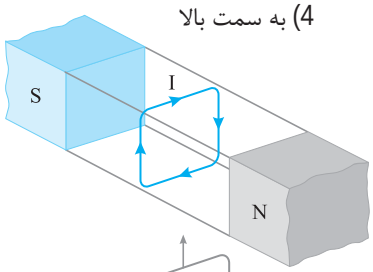
1) $\vec{B}$ ↓ $\vec{E}$ ↑
2) $\vec{B}$ ↑ $\vec{E}$ ↓
3) $\vec{B}$ ⊙ $\vec{E}$ ⊗
4) در هیچ‌یک نمی‌تواند سرعت بار ثابت بماند.

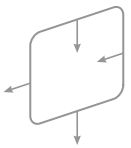
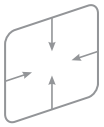
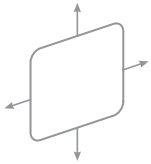
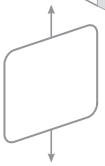
نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

2425. فرض کنید میدان مغناطیسی زمین افقی و به سمت شمال است. جهت جریان الکتریکی در چه جهتی باشد تا نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن بیشینه و در راستای قائم و رو به پایین باشد؟

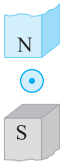
1) به سمت غرب 2) به سمت شرق 3) به سمت پایین 4) به سمت بالا

2426. در شکل، هستهٔ مرکزی موتورهای الکتریکی و گالوانومترها دیده می‌شود. در کدام گزینه نیروی وارد بر قاب درست ترسیم شده است؟



1) 
2) 
3) 
4) 

2427. با توجه به شکل مقابل، جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم طویل حامل جریان (رو به بیرون صفحه) کدام است؟

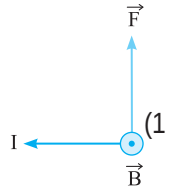


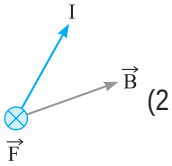
1) به سمت چپ و عمود بر سیم
2) به سمت راست و عمود بر سیم
3) به طرف بالا و عمود بر سیم
4) به طرف پایین و عمود بر سیم

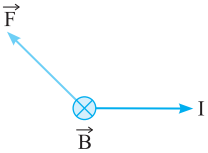
2428. یک سیم برق به طور افقی کشیده شده و جریان الکتریکی ثابتی به سمت مشرق از آن می‌گذرد. نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی زمین بر آن وارد می‌شود، تقریباً به کدام جهت است؟ (تجربی خارج ۸۴)

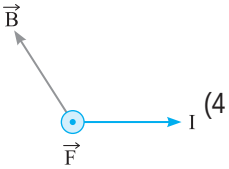
1) شمال
2) جنوب
3) پایین
4) بالا

2429. جهت نیروی وارد بر سیم حامل جریان در کدام گزینه نادرست است؟

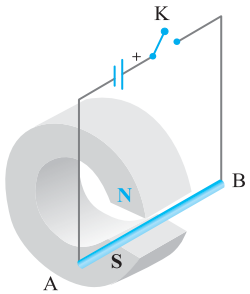
1)


2)


3)


4)


2430. در شکل مقابل، میلهٔ AB می‌تواند آزادانه حرکت کند و بقیهٔ قسمت‌های مدار ثابت شده‌اند. با بستن کلید K میلهٔ AB چگونه حرکت می‌کند؟



1) به سمت بالا پرتاب می‌شود.
2) به تکیه‌گاه فشرده‌تر می‌شود.
3) به سمت بیرون آهنربا می‌لغزد.
4) به سمت داخل آهنربا می‌لغزد.

2431. اگر A، m و N، به ترتیب، آمپر، متر و نیوتون باشند، یکای میدان مغناطیسی در SI معادل کدام است؟ (ریاضی خارج ۹۲)

1) N.A.m
2) N / m.A
3) A / N.m
4) N.A / m

$F = I\ell B\sin\theta$

2432. از سیم مستقیمی که در یک میدان مغناطیسی به شدت 500 G قرار دارد جریانی به شدت 8 A می‌گذرد. اگر راستای سیم با جهت میدان زاویهٔ 30° بسازد، نیروی مغناطیسی وارد بر هر متر این سیم چند نیوتون است؟

1) 0/2
2) $0/2\sqrt{3}$
3) 2
4) $2\sqrt{3}$

2433. یک سیم مستقیم به طول 50 cm حامل جریان در یک میدان مغناطیسی به بزرگی 0/04 T در راستایی که با جهت میدان زاویهٔ 30° می‌سازد، قرار دارد. اگر شدت جریانی که از سیم می‌گذرد 2 A باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن چند نیوتون است؟ (ریاضی خارج ۸۸)

1) $0/02\sqrt{3}$
2) $0/2\sqrt{3}$
3) 0/2
4) 0/02

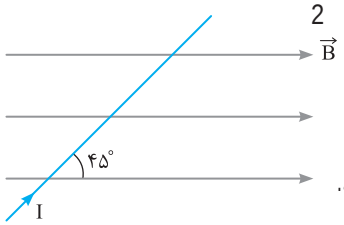
2434. سیمی به طول 50 cm در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد و راستای آن با راستای میدان زاویهٔ 30° می‌سازد. اگر از سیم جریانی به شدت 4 A عبور کند و نیروی وارد بر آن 2×10^{-3} نیوتون باشد، بزرگی میدان مغناطیسی برابر چند گاوس است؟

1) 2
2) 0/2
3) 20
4) 0/02

2435. یک سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواختی، در راستایی که با جهت میدان زاویهٔ 30° می‌سازد، قرار دارد. اگر سیم را طوری قرار دهیم که راستایش با جهت میدان زاویهٔ 45° بسازد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن چند برابر حالت اول می‌شود؟

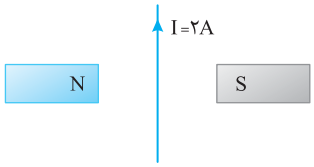
1) 2
2) $\frac{3}{2}$
3) $\sqrt{2}$
4) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

2436. در شکل مقابل چنان‌چه زاویهٔ سیم با خطوط میدان 15° تغییر کند، اندازهٔ نیروی وارد بر طول معینی از سیم تقریباً چند درصد تغییر می‌کند؟ ($\sqrt{2}\simeq1/4$ و $\sqrt{3}\simeq1/7$)



1) 20% زیاد می‌شود.
2) 20% کم می‌شود.
3) 30% کم می‌شود.
4) گزینه 1 یا 3 می‌تواند درست باشد.

2437. در شکل مقابل، بر 80 cm از طول سیم توسط میدان مغناطیسی یکنواخت 50 گاوس، چند نیوتون نیرو به کدام طرف وارد می‌شود؟



1) 8×10^{-3}، ⊗
2) 8×10^{-3}، ⊙
3) 4×10^{-3}، ⊙
4) 4×10^{-3}، ⊗

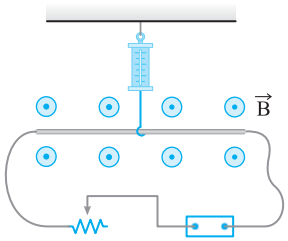
2438. از سیم راستی به طول $1/5\,m$ جریانی به شدت $2A$ می‌گذرد. این سیم عمود بر خطوط میدان مغناطیسی به شدت $0/5\,T$ قرار دارد، جریان در سیم به سمت شرق و میدان مغناطیسی به سمت جنوب است. نیروی وارد بر سیم چند نیوتون و به چه جهتی است؟

1) 1/5 و پایین 2) 1/5 و بالا 3) 3 و پایین 4) 3 و بالا

2439. یک سیم افقی مسی، جریان $25A$ را حمل می‌کند. حداقل چه میدان مغناطیسی‌ای لازم است تا با داشتن جهت مناسب، وزن سیم را خنثی کرده و آن را افقی نگه دارد؟ (هر متر این سیم $50g$ جرم دارد و $g=10\,m/s^2$ است.) (برگرفته از فعالیت کتاب درسی)

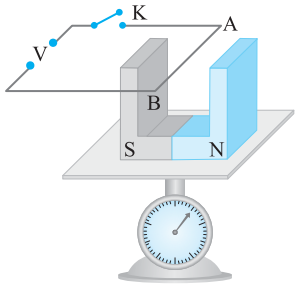
1) $0/1\,T$ 2) $0/02\,T$ 3) $20\,T$ 4) $40\,T$

2440. در شکل مقابل برای این که نیروسنج $8\,N$ را نشان دهد، جریان چند آمپر و در چه جهتی از سیم عبور می‌کند؟ (میدان برابر $5\,T$ و برون‌سو بوده و طول سیم $2\,m$ و وزن آن $10\,N$ است.)



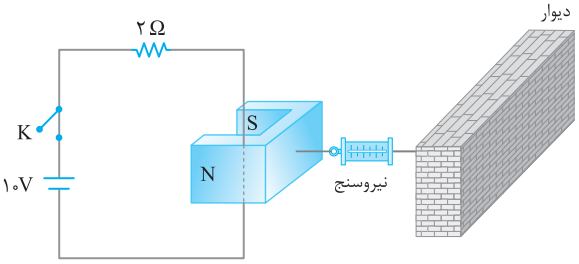
1) 0/2 و به سمت راست
2) 0/2 و به سمت چپ
3) 2 و به سمت راست
4) 2 و به سمت چپ

2441. در شکل مقابل، سیم افقی AB در میدان مغناطیسی یکنواخت، بین دو قطب معلق است و قبل از بستن کلید K، ترازو عدد $10\,N$ را نشان می‌دهد. وقتی کلید K بسته شود، از سیم جریان $20\,A$ می‌گذرد و ترازو عدد $8\,N$ را نشان می‌دهد. اگر طول سیم AB برابر $10\,cm$ باشد، اندازهٔ میدان مغناطیسی برحسب تسلا و جهت جریان در سیم کدام است؟ (ریاضی ۸۴)



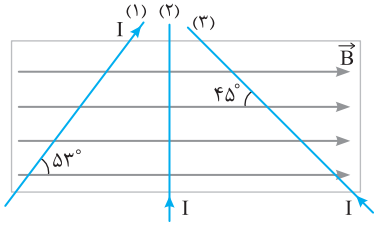
1) 0/01 و از A به B
2) 1 و از B به A
3) 1 و از A به B
4) 0/01 و از B به A

2442. مطابق شکل، یک آهنربای نعلی‌شکل که بزرگی میدان مغناطیسی آن در محل سیم، $0/02\,T$ است، روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد و به کمک نیروسنجی به دیوار متصل است. از درون آهنربا سیمی به طول $0/5\,m$ عبور کرده است. با بستن کلید K، فنرِ نیروسنج ..... شده و تقریباً عدد ..... نیوتون را نشان می‌دهد.



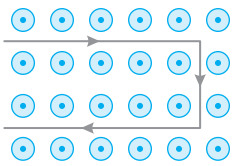
1) کشیده ـ 0/025
2) کشیده ـ 0/05
3) فشرده ـ 0/05
4) فشرده ـ 0/025

2443. در شکل مقابل فقط در محدودهٔ مشخص‌شده میدان مغناطیسی وجود دارد. از هر سه سیم جریان مشابه I عبور می‌کند. در مورد نیروی وارد به هر سیم، کدام گزینه درست است؟



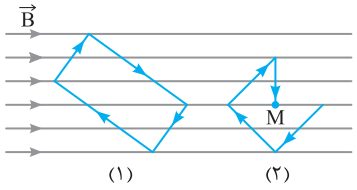
1) $F_1 > F_2 > F_3$
2) $F_1 = F_2 = F_3$
3) $F_1 < F_2 < F_3$
4) $F_1 > F_3 > F_2$

2444. در شکل زیر، میلهٔ U شکل، عمود بر میدان مغناطیسی برون‌سو قرار دارد و از آن جریان I می‌گذرد. جهت برایند نیروی الکترومغناطیسی وارد بر میله به کدام سمت است؟



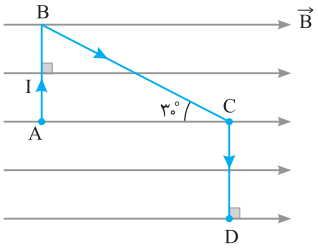
1) →
2) ←
3) ↑
4) ↓

2445. مطابق شکل، قطعه سیم‌های حامل جریان (1) و (2) در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار دارند. با توجه به این‌که قطعه سیم (1) مستطیل شکل و قطعه سیم (2) بخشی از یک مربع به مرکز M است. نیروی وارد بر کدام قطعه سیم، صفر است؟



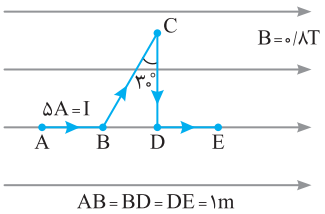
1) سیم (1)
2) سیم (2)
3) هر دو
4) هیچ کدام

2446. در شکل مقابل، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر قطعه سیم **ABCD** که جریان **5 A** از آن عبور می‌کند، در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی **0/2 T** چند نیوتون است؟ ($\overline{AB}=\overline{CD}=10\,cm$ و $\overline{BC}=20\,cm$)



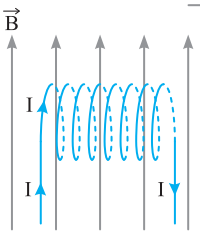
1) 0/1
2) 0/2
3) $0/1\sqrt{3}$
4) 10

2447. نیروی وارد به سیم **ABCDE** و نیروی وارد به قطعهٔ **BC** در شکل مقابل به ترتیب چند نیوتون هستند؟



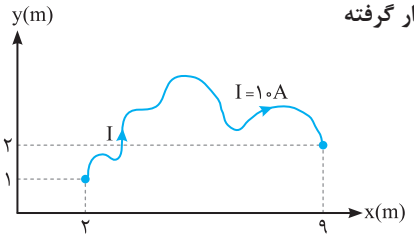
1) صفر و $4\sqrt{3}$
2) صفر و 4
3) $8\sqrt{3}$ و $4\sqrt{3}$
4) 8 و 4

2448. مطابق شکل سیملوله‌ای به طول ℓ، که شعاع حلقه‌های آن **R** و شامل **N** دور سیم است در میدان یکنواختی به شدت **B** قرار گرفته است. نیروی وارد به سیملوله چه‌قدر است؟



1) صفر
2) $BI\ell$
3) $BI(2R)$
4) $\frac{NBI\ell^2}{R}$

2449. مطابق شکل، سیم حامل جریانی در میدانی به شدت **0/5 T**، (در خلاف جهت محور **x**ها) قرار گرفته است. اندازهٔ نیروی وارد به آن چند نیوتون و در کدام جهت است؟



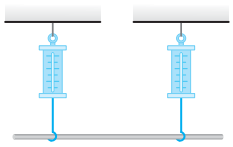
1) 5 N و برون‌سو
2) 5 N و درون‌سو
3) 35 N و برون‌سو
4) 35 N و درون‌سو

2450. سیمی به طول **2m** که حامل جریان **5 A** است، روی محور **y**ها قرار گرفته و در فضا میدان یکنواختی به شدت $\vec{B}=-5\vec{i}+5\vec{j}\,(T)$ وجود دارد. از طرف میدان چه نیرویی برحسب نیوتون به این سیم اثر می‌کند؟

1) 100
2) $50\sqrt{2}$
3) 50
4) صفر

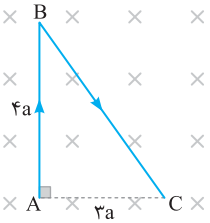
یک گام فراتر

2451. مطابق شکل سیمی به طول **0/25 m** در راستای شرقی ـ غربی قرار گرفته است و هر نیروسنج **0/2 N** را نشان می‌دهد. اگر میدانی مغناطیسی به شدت **0/2 T** و به سمت شمال در فضا به وجود آوریم، از سیم چه جریانی عبور کند تا هر نیروسنج **0/3 N** را نشان دهد؟ (برگرفته از فعالیت کتاب درسی)



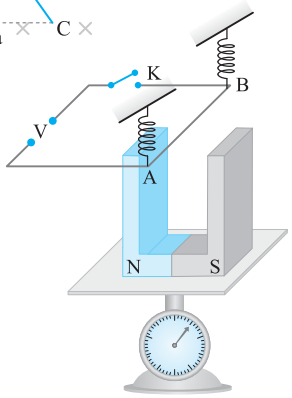
1) 1 A به سمت شرق
2) 1 A به سمت غرب
3) 4 A به سمت شرق
4) 4 A به سمت غرب

2452. مطابق شکل، قطعه سیمِ **ABC** به جرم **m** در صفحهٔ قائم در میدان مغناطیسی یکنواخت افقی و درون‌سوی $\vec{B}$ در حالت تعادل قرار دارد. جریان عبوری از قطعه سیم کدام است؟

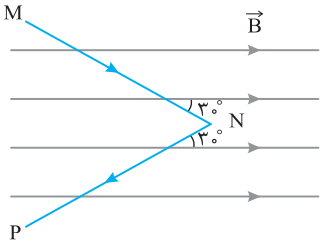


1) $\frac{mg}{4aB}$
2) $\frac{mg}{3aB}$
3) $\frac{\sqrt{2}}{2}\frac{mg}{aB}$
4) $\frac{\sqrt{2}mg}{aB}$

2453. در شکل مقابل، طول سیم افقی **AB** برابر **20 cm** است. قبل از بستن کلید **K** ترازو عدد **10N**، و هر یک از نیروسنج‌های فنری عدد **2N** را نشان می‌دهند. وقتی کلید **K** بسته شود، جریان **20 A** از سیم می‌گذرد و هر یک از نیروسنج‌ها عدد **2/2N** را نشان می‌دهند. میدان مغناطیسی آهنربا چند تسلا است و ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟ (ریاضی خارج ۸۴)



1) 0/1 و 9/6 N
2) 0/1 و 10/4 N
3) 0/1 و 10 N
4) 0/001 و 10/4 N



2454. مطابق شکل، قطعه سیم MNP درون میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $1/5\,mT$ قرار دارد. اگر $MN = NP = 10\,cm$ باشد و از قطعه سیم جریان $3\,A$ بگذرد، برایند نیروهای مغناطیسی وارد بر قطعه سیم MNP چگونه است؟

1) $4/5\times10^{-4}\,N$، برون‌سو

2) $4/5\times10^{-4}\,N$، درون‌سو

3) $9\times10^{-4}\,N$، برون‌سو

4) برایند نیروهای وارد بر قطعه سیم صفر است ولی قطعه سیم حول خط گذرنده از N که موازی میدان است دوران می‌کند.

2455. سیمی به طول $5\,m$ حامل جریان $0/1\,A$ است و در امتداد محور x‌ها به گونه‌ای قرار گرفته که جهت جریان در خلاف جهت محور x‌ها است. این سیم در معرض میدان مغناطیسی به معادلهٔ $\vec{B} = 7\vec{i} + 10\vec{j}\,(T)$ قرار دارد. نیروی وارد به این سیم کدام است؟

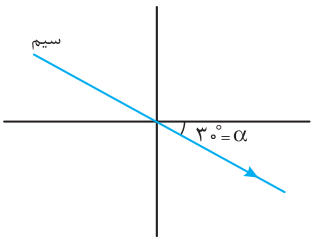
1) $3/5\,N$ برون‌سو

2) $3/5\,N$ درون‌سو

3) $5\,N$ درون‌سو

4) $5N$ برون‌سو

2456. سیم حامل جریان مقابل تحت تأثیر میدان یکنواختی به معادلهٔ $\vec{B} = B_x\vec{i} + B_y\vec{j}$ قرار دارد. $\frac{B_x}{B_y}$ چه‌قدر باشد تا به سیم از طرف میدان نیرویی اثر نکند؟



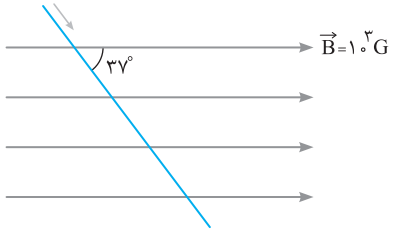
1) $-\sqrt{3}$

2) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

3) $\pm\sqrt{3}$

4) $\pm\frac{\sqrt{3}}{3}$

2457. مطابق شکل از سیم نشان‌داده‌شده در مدت $2\,ms$، 5×10^{18} الکترون در جهت نشان داده شده عبور می‌کند. بر هر متر از این سیم از طرف میدان چند نیوتون و در چه جهتی اثر می‌کند؟ ($e = 1/6\times10^{-19}\,C$ و $\sin37^\circ = 0/6$)



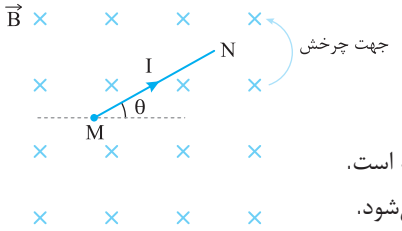
1) 40 و ⊙

2) 40 و ⊗

3) 24 و ⊙

4) 24 و ⊗

2458. قطعه سیم MN حامل جریان I بوده و حول نقطهٔ M در جهت نشان‌داده‌شده در شکل، در حال دوران است. کدام مطلب درمورد بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم درست است؟ (میدان مغناطیسی، یکنواخت است.)



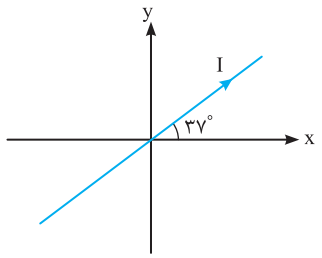
1) همواره ثابت است.

2) وقتی $\theta = 0$ می‌شود، بیشینه است.

3) وقتی $\theta = 90^\circ$ می‌شود، بیشینه است.

4) به این سیم نیرویی وارد نمی‌شود.

2459. سیمی مطابق شکل روی صفحهٔ اصلی قرار گرفته و از آن جریان یک آمپر عبور می‌کند. اگر در فضا میدانی به شدت $\vec{B} = 2\vec{i} + 2\vec{j}\,(T)$ عبور کند، به هر متر از این سیم از طرف میدان چه نیرویی برحسب نیوتون و در چه جهتی اثر می‌کند؟ ($\sin53^\circ = 0/8$ و $\sin37^\circ = 0/6$)



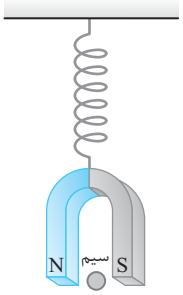
1) $2/8$ و برون‌سو

2) $0/4$ و برون‌سو

3) $0/4$ و درون‌سو

4) $2/8$ و درون‌سو

2460. یک آهنربا مطابق شکل توسط فنری به ثابت $50\,N/m$ از سقف آویخته شده است و یک سیم رسانا به طول $20\,cm$ بین دو قطب آهنربا در میدان مغناطیسی یکنواخت آن قرار دارد. وقتی جریان الکتریکی از سیم نمی‌گذرد، طول فنر $550\,mm$ و وقتی جریان $100\,A$ از سیم می‌گذرد، طول فنر $549/6\,mm$ می‌شود. اندازهٔ میدان مغناطیسی آهنربا و جهت جریان گذرنده از سیم کدام است؟



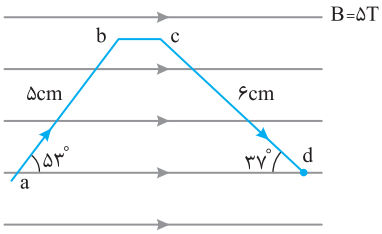
1) I ⊙ , $B = 10^{-3}\,T$

2) I ⊗ , $B = 10^{-3}\,T$

3) I ⊗ , $B = 2\times10^{-4}\,T$

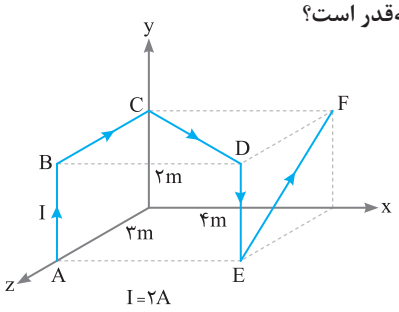
4) I ⊙ , $B = 2\times10^{-4}\,T$

2461. مطابق شکل مقابل، قطعه سیم **abcd** که حامل جریان **10 A** است در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی **5 T** قرار دارد. کدام گزینه به ترتیب بزرگی برایند نیروهای وارد بر قطعه سیم برحسب نیوتون و جهت آن را به درستی نشان می‌دهد؟ **($\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0/6$)**



1) $8/3$، برون‌سو
2) $8/3$، درون‌سو
3) $0/2$، برون‌سو
4) $0/2$، درون‌سو

2462. در شکل زیر، میدان در جهت محور **y**ها و اندازهٔ آن **4000 G** است. نیروی وارد به کل سیم چه‌قدر است؟

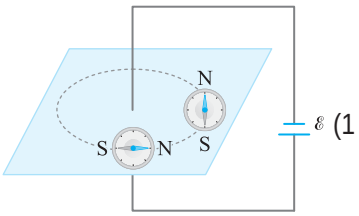


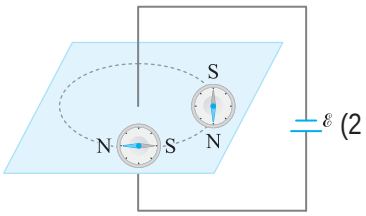
1) $5/6$ N
2) 4 N
3) $3/2$ N
4) صفر

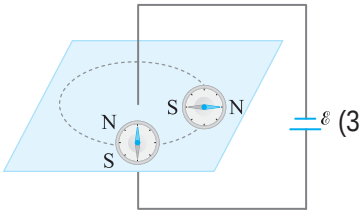
(کنکور زیرخاکی و برگرفته از آزمایش کتاب درسی)

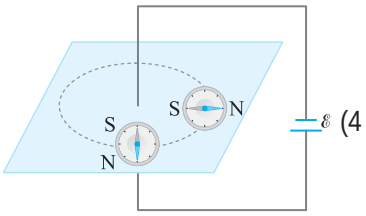
میدان مغناطیسی سیم راست و حامل جریان

2463. در کدام شکل، عقربهٔ مغناطیسی درست نشان داده شده است؟

1)


2)


3)


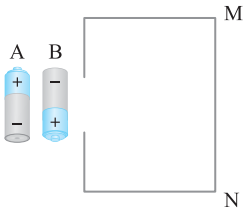
4)


2464. شکل خطوط میدان سیم حامل جریان در فضا چگونه است؟

1) دایره‌های هم‌مرکز با فاصلهٔ یکسان از هم
2) دایره‌های هم‌مرکز با فاصلهٔ غیریکسان
3) استوانه‌های هم‌محور با فاصلهٔ یکسان از هم
4) استوانه‌های هم‌محور با فاصلهٔ غیریکسان

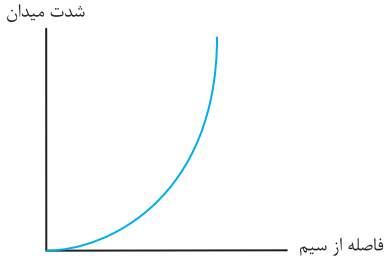
2465. در شکل مقابل عقربهٔ مغناطیسی را ..... سیم **MN** قرار می‌دهیم. اگر باتری ..... در مدار ببندیم، قطب **N** عقربه به طرف ..... منحرف می‌شود.

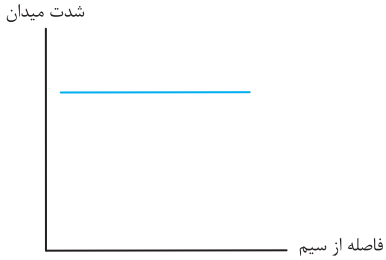
(برگرفته از پرسش کتاب)

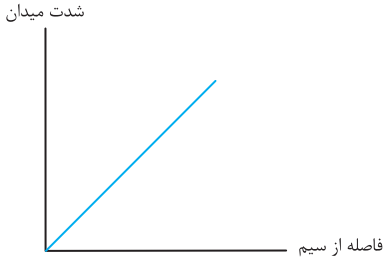


1) روی ـ A ـ راست
2) زیر ـ A ـ چپ
3) روی ـ B ـ چپ
4) زیر ـ B ـ چپ

2466. شدت میدان مغناطیسی در اطراف یک سیم راست حامل جریان، مطابق کدام‌یک از نمودارهای زیر تغییر می‌کند؟

1)


2)


3)


4)