

آزمون مرحله اول پانزدهمین المپیاد فیزیک

بخش اول: سوال های چند گزینه ای

سوال های ۱ تا ۳۳ چند گزینه ای هستند و به هر پاسخ درست امتیاز مثبت و به هر پاسخ غلط امتیاز منفی تعلق می گیرد. نمره مثبت و منفی هر سوال در پرازنری مقابل همان سوال نوشته شده است. توجه داشته باشید که هر سوال فقط یک گزینه درست دارد و انتخاب بیش از یک گزینه معادل با پاسخ نادرست است.

۱- برای اندازه گیری بار الکتریکی الکترون از آزمایش میلیکان استفاده می شود. در آزمایش میلیکان، روی یک قطره روغن مقداری بار الکتریکی وجود دارد. این قطره روغن در یک میدان الکتریکی معلق می ماند. با اندازه گیری جرم قطره روغن و دانستن میدان الکتریکی می توان بار روی قطره روغن را به دست آورد. بار سه قطره روغن به ترتیب $3/9 \times 10^{-19} C$ ، $6/5 \times 10^{-19} C$ و $9/10 \times 10^{-19} C$ اندازه گیری شده است. بر اساس این اندازه گیری ها کدام یک از گزینه های زیر می تواند بار یک الکترون باشد؟

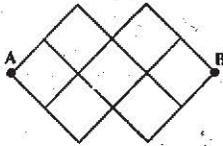
(۲، -۲)

الف) $1/3 \times 10^{-19} C$ (ب) $2/6 \times 10^{-19} C$ (ج) $1/6 \times 10^{-19} C$ (د) $3/9 \times 10^{-19} C$

طرح از: دکتر بهمن آبادی

۲- مقاومت هر یک از شاخه های مدار شکل (۱-۱۵) R است. مقاومت معادل بین نقاط

A و B چیست؟ (۳، -۱)



(ب) $2R$

(الف) R

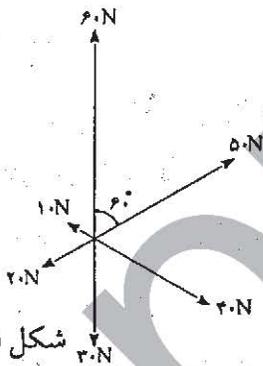
(د) $8R$

(ج) $4R$

(شکل ۱۵-۱)

طرح از: دکتر بهمن آبادی

۳- به جسمی به جرم 4 kg مطابق شکل (۱۵-۲) شش نیرو که در یک صفحه افقی قرار دارند وارد می‌شوند. زاویه میان هر نیرو با دو نیروی مجاور 60° است. بزرگی و جهت شتاب جسم چیست؟ (۳، -۱)



(شکل ۱۵-۲)

(الف) $12/5\text{ m/s}^2$ و در جهت نیروی 50 نیوتنی

(ب) 15 m/s^2 و در جهت نیروی 50 نیوتنی

(ج) 15 m/s^2 و در جهت نیروی 60 نیوتنی

(د) $12/5\text{ m/s}^2$ و در جهت نیروی 60 نیوتنی

طرح از: دکتر بهمن آبادی

۴- یک تکه چوب روی سطح آب درون یک ظرف شناور است. در ظرف را می‌بندیم و فشار هوای درون ظرف را زیاد می‌کنیم. کدام گزینه درست است؟ (۳، $-\frac{3}{4}$)

(الف) چوب نه به بالا و نه به پایین می‌رود. (ب) چوب بالاتر می‌رود.

طرح از: دکتر خرمی

(ج) چوب پایین‌تر می‌رود.

۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درباره ماه در شب هفتم ماه قمری در ایران درست است؟

(۳، -۱)

الف) نیم قرص روشن ماه در آسمان به طرف مشرق و طلوع ماه تقریباً ۶ ساعت پیش از طلوع خورشید است.

ب) نیم قرص روشن ماه در آسمان به طرف مشرق و غروب ماه تقریباً ۶ ساعت پس از غروب خورشید است.

ج) نیم قرص روشن ماه در آسمان به طرف مغرب و طلوع ماه تقریباً ۶ ساعت پیش از طلوع خورشید است.

د) نیم قرص روشن ماه در آسمان به طرف مغرب و غروب ماه تقریباً ۶ ساعت پس از غروب خورشید است.

طرح از: دکتر خرمی

۶- یک باریکه الکترون از محیطی می‌گذرد که شامل یک میدان الکتریکی و یک میدان مغناطیسی است. مشاهده می‌شود اندازه و جهت سرعت الکترون‌ها طی عبور از این محیط ثابت است. کدام یک از این گزینه‌ها درست است؟ (۴، ۱-)

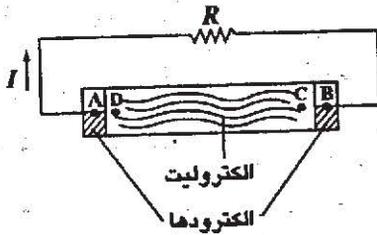
الف) میدان الکتریکی حتماً با باریکه عمود است. میدان مغناطیسی ممکن است بر باریکه عمود باشد یا نباشد.

ب) میدان الکتریکی و مغناطیسی هر دو حتماً بر باریکه عموداند.

ج) میدان مغناطیسی حتماً با باریکه موازی است. میدان الکتریکی ممکن است با باریکه موازی باشد یا نباشد.

د) میدان الکتریکی و مغناطیسی حتماً با هم موازی‌اند؛ اما با باریکه موازی نیستند.

طرح از: دکتر خرمی

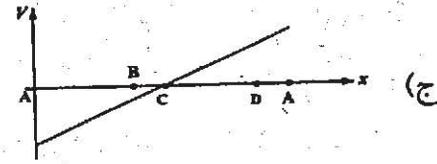
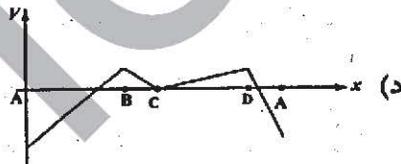
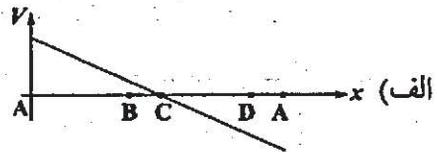


شکل (۳-۱۵)

۷- شکل (۳-۱۵) یک باتری را نشان می‌دهد که پایانه‌های آن به یک مقاومت وصل شده است. از مدار جریان I می‌گذرد. باتری شامل دو پایانه (الکتزود) و یک الکترولیت است. کدام یک از شکل‌های زیر ممکن است نمودار اختلاف پتانسیل نقطه‌های مختلف مدار نسبت به نقطه C را

نشان دهد؟ (جهت افزایش x در نمودارها همان جهت جریان روی مدار است.)

$(-\frac{5}{4}, 5)$



طرح از: دکتر خرمی

۸- وقتی قطار سریع السیر تهران - کرج به ایستگاه کرج می‌رسد، مسافران باید از راهرویی به عرض 4 m و طول 10 m بگذرند. معمولاً جلوی ورودی این راهرو ازدحام است؛ به طوری که چند دقیقه طول می‌کشد تا همه مسافران وارد راهرو شوند و از آن بگذرند.

فرض کنید در مواقع شلوغ، موقع عبور از راهرو، هر نفر به طور متوسط 0.5 m^2 جا را اشغال کند و سرعت عبور مسافران در عبور از راهرو 0.5 m/s باشد. وقتی که جریان عبور مردم تقریباً یکنواخت شده باشد، هر ثانیه تقریباً چند نفر از راهرو خارج می‌شوند؟ (۳، -۱)

الف) ۱ نفر ب) ۴ نفر ج) ۲۰ نفر د) ۱۰۰ نفر

طرح از: دکتر شریعتی

۹- اختر شناسان شعاع جهان قابل رؤیت را 10^{11} سال نوری تخمین زده‌اند. برآورد شده است که در جهان حدود 10^{11} کهکشان و در هر کهکشان حدود 10^{11} ستاره مانند خورشید وجود دارد. چگالی متوسط جهان بر حسب kg/m^3 به کدام یک از اعداد زیر نزدیک‌تر است؟ جرم خورشید را $2 \times 10^{30}\text{ kg}$ و سرعت نور را $3 \times 10^8\text{ kg}$ بگیرد. (۳، -۱)

الف) 10^{-38} ب) 10^{-32} ج) 10^{-26} د) 10^{-20}

طرح از: مولف

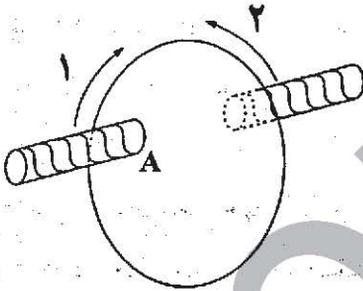
۱۰- فاصله زمانی طلوع آفتاب تا غروب آن را طول روز می‌نامیم. در کدام یک از مواقع سال تغییرات طول روز کندتر است؟ (۳، -۱)

الف) روزهای آخر بهار، روزهای اول تابستان و نیز روزهای آخر تابستان، روزهای اول پاییز

(ب) روزهای آخر تابستان، روزهای اول پاییز و نیز روزهای آخر پاییز، روزهای اول زمستان

(ج) روزهای آخر زمستان، روزهای اول بهار و نیز روزهای آخر تابستان، روزهای اول پاییز

(د) روزهای آخر بهار، روزهای اول تابستان و نیز روزهای آخر پاییز، روزهای اول زمستان
 طرح از: مولف



۱-۱- نوعی ترمز اتومبیل، مانند شکل

(۱۵-۴) از یک قرص فلزی تشکیل شده

است که همراه چرخ می چرخد. قرص میان

قطب های نااهمنام یک آهنربای الکتریکی

می چرخد. برای ترمز کردن، از سیم

پیچ های آهنرباهای الکتریکی دو طرف

قرص، جریان مستقیم می گذرانند. جهت

گردش قرص ممکن است ۱ یا ۲ باشد.

شکل (۱۵-۴)

قطب A از آهنربا ممکن است N و S باشد. چه ترکیبی از جهت گردش قرص و قطب A

می تواند چرخ را ترمز کند؟ (۴، -۱)

(ب) فقط جهت ۱ و قطب S

(الف) فقط جهت ۱ و قطب N

(د) فقط جهت ۲ و قطب S

(ج) فقط جهت ۲ و قطب N

(ه) به هر صورت چرخ ترمز می شود.

طرح از: مولف

۱۲- شخصی از بالای یک ساختمان دو گلوله را به فاصله زمانی t رها می‌کند. وقتی گلوله دوم رها می‌شود، گلوله اول به اندازه h سقوط کرده است. دو شخص دیگر (A و B) در طبقه‌های پایین همان ساختمان‌اند. وقتی گلوله اول به B می‌رسد، گلوله دوم به A می‌رسد. فاصله این دو نفر از هم H است. اختلاف زمانی گذشتن دو گلوله از کنار A برابر T است. کدام گزینه درست است؟ (۳، -۱)

الف) $H=h$ و $T<t$ (ب) $H=h$ و $T=t$ (ج) $H>h$ و $T<t$ (د) $H>h$ و $T=t$

طرح از: دکتر خرمی

۱۳- طی یک بارش بسیار شدید باران، پس از ۱۰۰ دقیقه ۶۰ mm باران جمع شده است. فرض کنید سرعت سقوط قطره‌های باران ۱ m/s است. حجم قطره‌های باران چه کسری از هوا را تشکیل می‌دهد؟ (۴، -۱)

الف) 10^{-2} (ب) 10^{-3} (ج) 10^{-4} (د) 10^{-5} (ه) 10^{-6}

طرح از: دکتر خرمی

۱۴- یک ظرف شامل مقداری آب است که روی آن مقداری روغن قرار دارد. آب و روغن را به هم می‌زنیم تا یک مخلوط معلق تقریباً یک نواخت آب-روغن به دست آید. نقطه A به فاصله مساوی از سطح بالایی روغن و کف ظرف است. پیش از به هم زدن مخلوط، فشار نقطه A برابر P بوده است. پس از تشکیل مخلوط معلق، فشار همین نقطه P' می‌شود. کدام گزینه درست است؟ (۳، -۱)

الف) حتماً $P'<P$ (ب) حتماً $P'>P$ (ج) $P'=P$

(د) اگر پیش از هم زدن، نقطه A در روغن بوده باشد، $P'>P$ و اگر پیش از هم زدن، نقطه A در آب بوده باشد، $P'<P$ است.

طرح از: دکتر خرمی

۱۵- یک تکه یخ در فشار جو و در دمای صفر درجه سلسیوس ذوب می شود. در اثر این فرآیند حجم یخ کم می شود؛ به طوری که حجم آب تقریباً $0/9$ حجم یخ اولیه می شود. گرمای نهان ذوب یخ در فشار جو و دمای صفر درجه سلسیوس 330 kJ/kg است. گرمایی که از طرف جو به یخ داده می شود را با Q و کاری که از طرف جو روی یخ انجام می شود را با W نشان می دهیم. کدام گزینه درست است؟ (۴، -۱)

الف) $\frac{W}{Q} = 3 \times 10^{-5}$ (ب) $W = Q$ (ج) $W + Q = 0$ (د) $Q = 0$

طرح از: دکتر خرمی

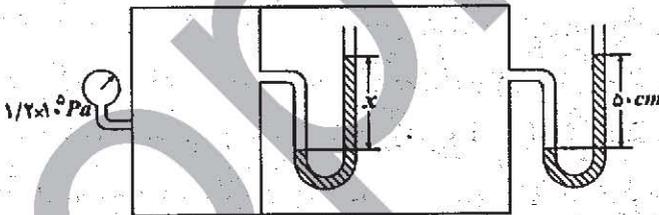
۱۶- فشار هوای جو را 10^5 Pa و چگالی آب را 10^3 kg/m^3 فرض کنید. مقدار x در شکل (۱۵-۵) چند سانتی متر است؟ (۳، -۱)

الف) ۱۵۰

ب) ۲۵۰

ج) ۱۰۰

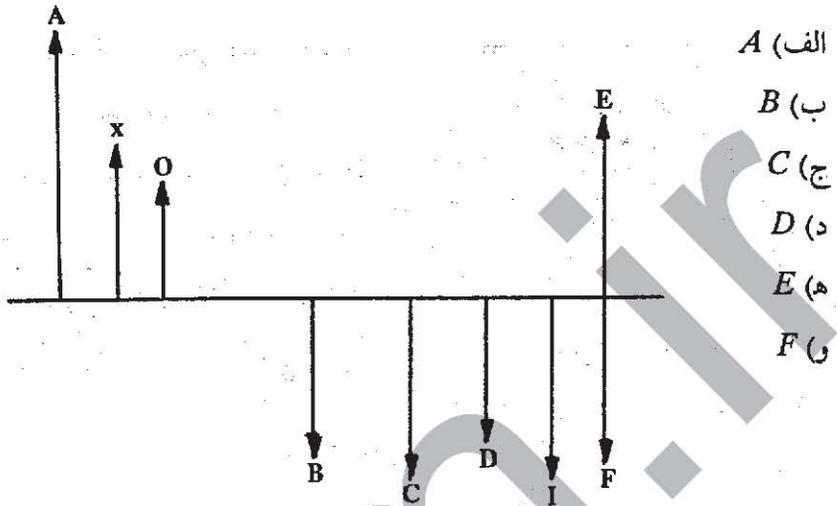
د) ۶۰



شکل (۱۵-۵)

طرح از: خانم فراهانی

۱۷- مطابق شکل، (۱۵-۶) جسم O مقابل یک عدسی قرار گرفته و تصویر آن I است. تصویر جسم x کدام است؟ (۴، $-\frac{4}{5}$)



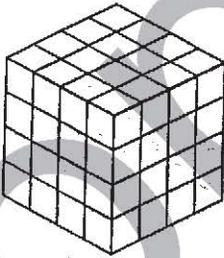
طرح از: آقای کشاورز

شکل (۶-۱۵)

۱۸- مس جامد، ساختار بلوری دارد. این ساختار مطابق شکل (۷-۱۵) از مکعب‌های یکسانی تشکیل شده است که به هم

چسبیده‌اند. هر دو مکعب مجاور در یک وجه مشترک‌اند. در هر رأس و در مرکز هر وجه یک اتم قرار دارد. در یک قطعه فلز مس نسبت تعداد اتم‌ها به تعداد مکعب‌ها

چند است؟ (۵، ۱-)



شکل (۷-۱۵)

(ج) ۱۴

(ب) ۴

(الف) ۶

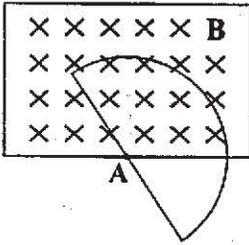
طرح از: آقای کشاورز

(و) ۵

(ه) ۳

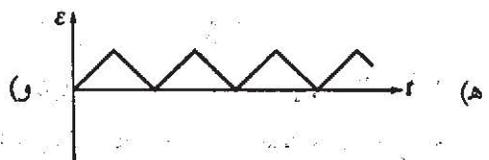
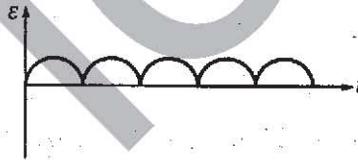
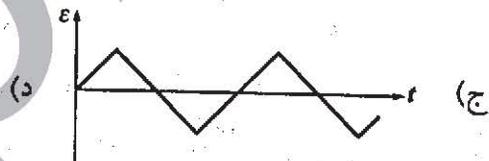
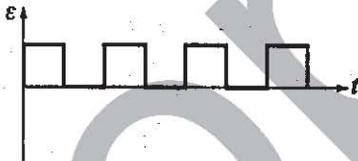
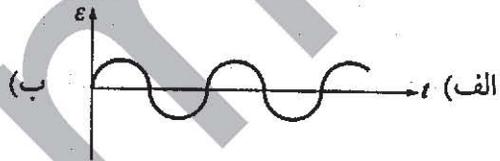
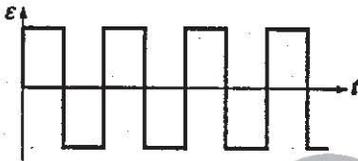
(د) ۱

۱۹- مطابق شکل (۸-۱۵)، یک میدان مغناطیسی یکنواخت در محدوده مستطیل وجود دارد. یک مدار بسته به شکل نیم دایره و قطر آن است. مرکز نیم دایره، نقطه



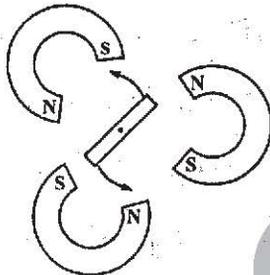
شکل (۱۵-۸)

۸ در مرز ناحیه مستطیلی است. میدان مغناطیسی بر صفحه مدار عمود است. این مدار دور محوری موازی با میدان مغناطیسی، به طور یکتواخت می چرخد. نمودار نیروی محرکه القایی در مدار بر حسب زمان کدام است؟ $(4, -\frac{4}{5})$



طرح از: آقای کشاورز

۲۰- یک سیم پیچ با بسامد 10 Hz (۱۰ دور ثانیه) در یک میدان مغناطیسی می چرخد، میدان مغناطیسی، مطابق شکل (۹-۱۵) با سه آهن ربا ایجاد شده است. بسامد نیروی محرکه القایی در سیم پیچ چقدر است؟



شکل (۹-۱۵)

الف) $\frac{10}{6} \text{ Hz}$

ب) $\frac{10}{3} \text{ Hz}$

ج) 10 Hz

د) 30 Hz

ه) 60 Hz

طرح از: آقای کشاورز

۲۱- یک ماشین فرضی از ترکیب ماشین گرمایی A و یخچال B به وجود آمده است، که هر دو بین دو چشمه 1 و 2 (با دماهای T_1 و T_2) کار می کنند. T_1 بیش از T_2 است. ماشین A طی هر چرخه 20 J گرما از چشمه 1 می گیرد؛ 15 J از آن را به کار تبدیل می کند و بقیه را به شکل گرما به چشمه 2 می دهد. یخچال B طی هر چرخه از چشمه 2 ، 10 J گرما می گیرد؛ 15 J کار هم می گیرد و مجموع را به شکل گرما به چشمه 1 می دهد. کدام گزینه درباره این ماشین فرضی مرکب درست است؟ (۴، -۲)

الف) ساخت چنین ماشینی ممکن است.

ب) ساخت چنین ماشینی ممکن نیست، چون قانون اول ترمودینامیک نقض می شود.

ج) ساخت چنین ماشینی ممکن نیست، چون قانون دوم ترمودینامیک نقض می شود.

طرح از: دکتر خرمی

۲۲- ظرفیت گرمایی هر جسم برابر با حاصل ضرب جرم در گرمای ویژه آن است. ظرفیت گرمای مایع A برابر C_A و ظرفیت گرمایی جسم B برابر C_B است. برای حل کردن B در A بدون تغییر دما، گرمای Q لازم است. (اگر فرآیند انحلال گرماگیر باشد Q مثبت است و اگر فرآیند انحلال گرمازا باشد Q منفی است.) ظرفیت گرمایی محلول C است. کدام گزینه در مورد C درست است؟ $(\frac{5}{3}, 5)$

الف) اگر Q مثبت باشد، حتماً $C > C_A + C_B$ است.

ب) اگر Q منفی باشد، حتماً $C > C_A + C_B$ است.

ج) اگر Q نسبت به دما صعودی باشد، حتماً $C > C_A + C_B$ است.

د) اگر Q نسبت به دما نزولی باشد، حتماً $C > C_A + C_B$ است.

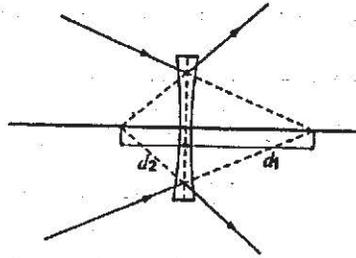
طرح از: دکتر خرمی

۲۳- یک گلوله در هوا سقوط می‌کند. نیروی مقاومت هوا بر این گلوله با مجذور شعاع آن و مجذور سرعت آن متناسب است. سرعت حد گلوله سرعتی است که در آن حرکت گلوله یکنواخت (با سرعت ثابت) می‌ماند. برای گلوله‌های همگن از یک جنس، سرعت حد گلوله با چه توانی از شعاع آن متناسب است؟ $(-1, 3)$

الف) صفر ب) $0/5$ ج) 1 د) 2

طرح از: دکتر خرمی

۲۴- مطابق شکل (۱۵-۱۰)، پرتوهای همگرا به یک عدسی و اگر به فاصله کانونی f می‌تابد و به صورت واگرا از آن خارج می‌شود. کدام گزینه درست است؟ $(-1, 4)$



الف) $f > d_1$

ب) $f = d_1$

ج) $d_2 < f < d_1$

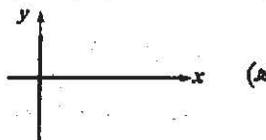
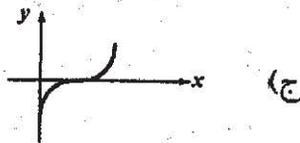
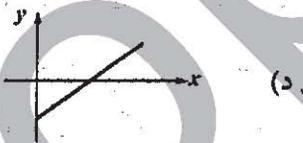
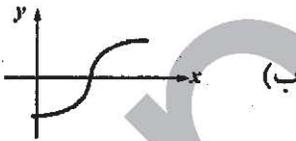
د) $f = d_2$

ه) $f < d_2$

طرح از: مولف

شکل (۱۵-۱۰)

۲۵- فردی می‌خواهد با قایق از رودخانه‌ای عبور کند. سرعت پارو زدن او در آب ساکن را v بگیرد. او همواره در جهت عرض رودخانه پارو می‌زند. سرعت آب رودخانه از ساحل تا وسط آن تقریباً با فاصله از ساحل نزدیک‌تر متناسب است. منحنی مسیر حرکت قایق کدام است؟ محور x در طول رودخانه و محور y در عرض آن است. (۴، -۱)



طرح از: دکتر آقا محمدی

۲۶- قطاری روی یک ریل مستقیم حرکت می‌کند. مسافری که در قطار رو به شمال ایستاده است. یک توپ را رها می‌کند و مشاهده می‌کند. توپ کمی جلوتر از او به کف قطار می‌رسد. در این صورت: (۳، ۱-)

الف) قطار حتماً به طرف شمال حرکت می‌کند.
 ب) قطار حتماً به طرف جنوب حرکت می‌کند.
 ج) قطار حتماً به طرف شمال شتاب دارد.
 د) قطار حتماً به طرف جنوب شتاب دارد.

طرح از: دکتر خرمی

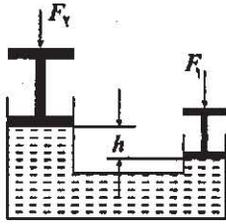
۲۷- دو جانور چهارپا تقریباً با هم متشابه‌اند. قد یکی از آنها دو برابر قد دیگری است. نسبت قطر پای این دو جانور چقدر باشد تا فشار وارد بر پاهای آن دو یکی باشد؟ (۴، ۱-)

الف) ۱ ب) $\sqrt{2}$ ج) ۲ د) $\sqrt{8}$ ه) ۴

طرح از: دکتر خرمی

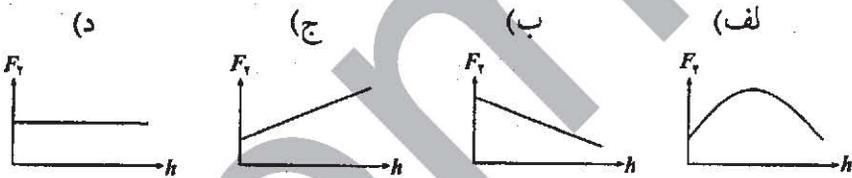
۲۸- جسمی در فاصله L از چشم قرار دارد. قطر این جسم در جهت عمود بر خط دید D است. نسبت $\frac{D}{L}$ را بزرگی ظاهری جسم می‌نامند. فرض کنید نزدیک‌ترین فاصله جسم تا چشم برای این که آن را واضح ببینیم 2 باشد. بزرگی ظاهری جسم در این حالت را γ می‌نامیم. حالا جسم را به پشت یک ذره بین به فاصله کانونی g می‌گذاریم تا یک تصویر مجازی از آن تشکیل شود. بزرگی ظاهری تصویر را γ' می‌نامیم. نسبت $\frac{\gamma'}{\gamma}$ را درشت‌نمایی ذره بین می‌نامیم. فاصله ذره بین از چشم s است. درشت‌نمایی این ذره بین در حالتی که جسم تقریباً در کانون آن است، چقدر است؟ (۴، ۱-)

- الف) $\frac{r}{f}$ ب) $\frac{r}{f+s}$ ج) $\frac{r+s}{f+s}$ د) $\frac{l}{r}$ ه) $\frac{f+s}{r}$
- طرح از: دکتر خرمی



شکل (۱۱-۱۵)

۲۹- شکل (۱۱-۱۵) طرح واره‌ای از یک جک روغنی است. بر پیستون طرف راست نیروی ثابت F_1 وارد می‌شود. فاصله پایین دو پیستون h است. نمودار F_2 بر حسب h ، برای تعادل جک کدام است؟ وزن پیستون‌ها را در مقایسه با بقیه نیروها ناچیز بگیرید.



طرح از: خانم فراهانی

۳۰- درون سه زودپز یکسان A و B و C مقدار مساوی آب می‌ریزیم. در زودپز A را محکم می‌کنیم. در زودپز B را می‌گذاریم؛ اما آن را محکم نمی‌کنیم. در زودپز C را نمی‌گذاریم. سه زودپز را روی شعله‌های یکسانی می‌گذاریم. آب کدام یک زودتر جوش می‌آید؟ (۱، ۳)

الف) A

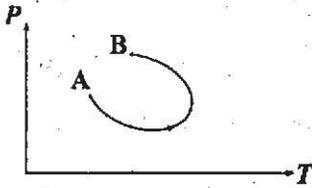
ب) B

ج) C

د) هر سه با هم جوش می‌آیند.

طرح از: دکتر خرمی

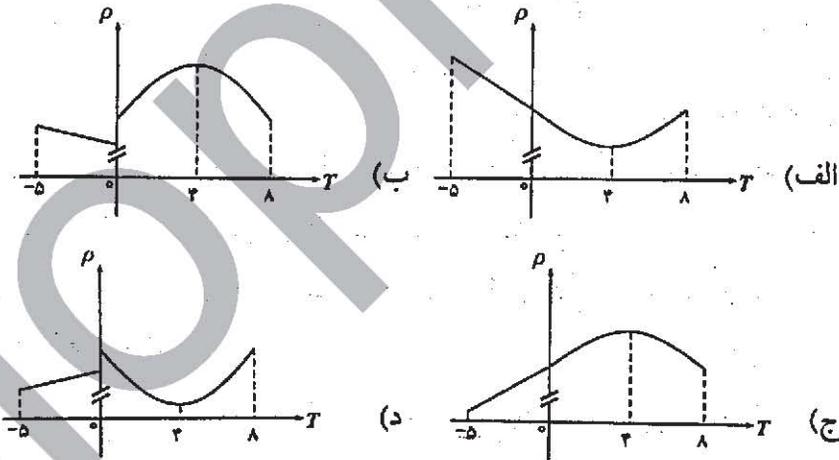
۳۱- در یک فرآیند، نمودار فشار برحسب دما برای یک نوع گاز کامل مانند شکل (۱۲-۱۵) است. در این فرآیند حجم گاز: $(۴, -\frac{۴}{۳})$



شکل (۱۲-۱۵)

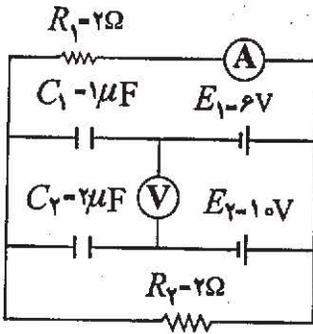
طرح از: خانم فراهانی

۳۲- یک کیلوگرم آب ۸°C را سرد می‌کنیم تا به یخ ۵°C تبدیل شود. کدام گزینه برای تغییرات چگالی آن برحسب دما درست است؟ $(۳, -۱)$



طرح از: خانم فراهانی

۳۳- پس از گذشت زمان طولانی از بستن مدار شکل (۱۳-۱۵)، مقادارهایی که



شکل (۱۳-۱۵)

طرح از: خانم فراهانی

آمپرسنج و ولت سنج نشان می دهند برابر

است با $(\frac{4}{5}, 4)$

الف) ۲A و ۸V (ب) ۰A و ۰V

ج) ۰A و ۱۶V (د) ۰A و ۴V

ه) ۱A و ۴V (و) ۴A و ۱۶V

بخش دوم - مسئله‌های کوتاه

پیش از شروع به حل مسئله‌های کوتاه، توضیح زیر را به دقت بخوانید: در مسئله‌های شماره ۱ تا ۶ باید پاسخ را بر حسب واحدهای مورد نظر (مثلاً میلی متر، متر، کیلوگرم، میکروفاراد، و غیره) که در صورت مسئله خواسته شده است، با دورقم به دست آورید.

مثال:

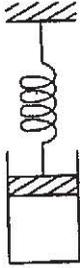
فرض کنید ظرفیت خازنی برحسب میکروفاراد خواسته شده باشد و شما عدد $26/7$ میکروفاراد را به دست آورده باشید. آن را گرد کنید و به 27 میکروفاراد تبدیل کنید.

۱- عرض جغرافیایی تهران 36° است. زاویه محور قطبی زمین با راستای عمود بر صفحه مدار زمین به دور خورشید 23° است. کمترین زاویه پرتوی خورشید با راستای عمود بر زمین در تهران چند درجه است؟ (۶ نمره)

طرح از: دکتر خرمی

۲- اتوبوسی در یک ایستگاه ایستاده است. شخصی با سرعت ثابت v می‌دود تا به اتوبوس برسد. وقتی فاصله این شخص تا اتوبوس 8 m است، اتوبوس با شتاب 1 m/s^2 شروع به حرکت می‌کند. اگر سرعت شخص تغییر نکند، سرعتش حداقل چند متر بر ثانیه باشد تا به اتوبوس برسد؟ (۷ نمره)

طرح از: آقای کشاورز



شکل (۱۴-۱۵)

طرح از: خانم فراهانی

۳- دهانه یک استوانه را با پیستون بدون جرم و بدون اصطکاک، که مساحت مقطع آن 0.01 m^2 است، می‌بندیم. مانند شکل (۱۴-۱۵) یک فنر با ثابت $k = 2 \times 10^3 \text{ N/m}$ به پیستون متصل است. درون استوانه ۵ لیتر گاز کامل در فشار 10^5 Pa و دمای صفر درجه سلسیوس هست. وقتی دمای گاز به $27/3^\circ \text{C}$ برسد، پیستون چند میلی متر جابه جا می‌شود؟ (۸ نمره)

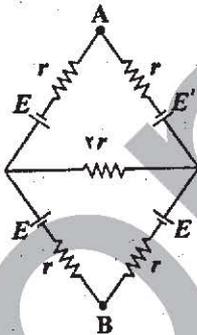
۴- در مدار شکل (۱۵-۱۵) اختلاف پتانسیل نقطه‌های A و B چند ولت است؟

(۸ نمره)

$$E = 24 \text{ V}$$

$$E' = 12 \text{ V}$$

$$r = 10 \Omega$$



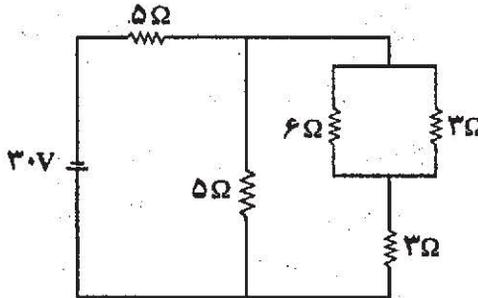
شکل (۱۵-۱۵)

طرح از: آقای کشاورز

۵- در مدار شکل (۱۶-۱۵) اختلاف پتانسیل دو سر مقاومتی که کمترین توان در آن

(۷ نمره)

تلف می‌شود، چند ولت است؟



شکل (۱۶-۱۵)

طرح از: آقای کشاورز

۶- در مدار شکل (۱۷-۱۵) کلید K به مدت طولانی بسته بوده است. در لحظه $t=0$ آن

رایاز می‌کنیم. اختلاف پتانسیل نقاط A و B

بموجب زمان مطابق نمودار شکل

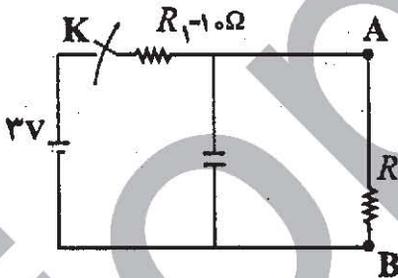
(۱۸-۱۵) است. ظرفیت خازن چند

میکروفاراد است؟ (راهنمایی: مساحت زیر $R_2=20\Omega$

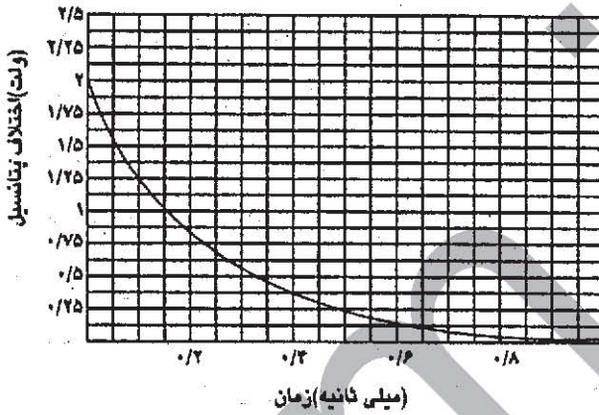
نمودار جریان - زمان هر شاخه از مدار،

برابر باری است که از آن شاخه گذشته

است.) (۹ نمره)



شکل (۱۷-۱۵)



شکل (۱۵-۱۸)