

الا بذكر... تطمئن القلوب

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
معاونت آموزشی

سوالات آزمون ورودی دوره کارشناسی ارشد رشته فیزیک پزشکی
سال تحصیلی ۸۸-۸۷

تعداد سوالات: ۱۲۰

زمان: ۱۵۰ دقیقه

تعداد صفحات: ۲۲

مرکز فروش سوالات کنکور

کاردانی به کارشناسی - کارشناسی
کارشناسی ارشد و فنی حرفه‌ای دکتری

www.azmoon.in

مشخصات داوطلب

نام:

نام خانوادگی:

داوطلب عزیز لطفاً قبل از شروع پاسخگویی، دفترچه سوالات را از
نظر تعداد صفحات به دقت مورد بررسی قرار داده و در صورت
وجود هر گونه اشکال به مسئولین جلسه اطلاع دهید.

مرکز سنجش آموزش پزشکی

خرداد ماه ۸۷

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

فیزیک عمومی

سؤال ۱ - جسمی با سرعت V_0 روی سطح شیبدار بدون اصطکاک به طرف بالا پرتاب می‌شود. زاویه سطح θ است. این جسم تا چه مسافتی روی سطح بالا می‌رود؟

(ب) $\frac{V_0}{2g \sin \theta}$

(الف) $\frac{V_0}{g \sin \theta}$

(د) $\frac{V_0^2}{g \sin \theta}$

(ج) $\frac{V_0^2}{2g \sin \theta}$

سؤال ۲ - آونگی به طول ۲ متر در آسانسوری که با شتاب 2 m/s^2 به طرف بالا حرکت می‌کند قرار دارد. بسامد این آونگ چند هرتز است؟ ($R = 2/14, g = 9/8 \text{ m/s}^2$)

(ب) 0.29

(الف) 0.25

(د) 0.30

(ج) 0.21

سؤال ۳ - دو گلوله A و B با فنر K مطابق شکل زیر به هم متصل شده‌اند. با فشردن فنر و آزاد کردن آن شتابی که جسم A پیدا می‌کند یک سوم شتاب B است. اگر جرم A برابر 2 kg باشد، جرم B چند کیلوگرم است؟



(الف) $\frac{1}{3}$

(ب) $\frac{2}{3}$

(ج) ۶

(د) به ضریب سختی فنر بستگی دارد.

سؤال ۴ - در یک برخورد رو در رو در یک بعد ذره‌ای به جرم m و سرعت v به ذره ساکنی به جرم $2m$ برخورد کرده و به آن می‌چسبد چند درصد انرژی جنبشی اولیه تبدیل به حرارت شده است؟

(ب) ۲۵

(الف) ۱۷

(د) ۷۵

(ج) ۵۰

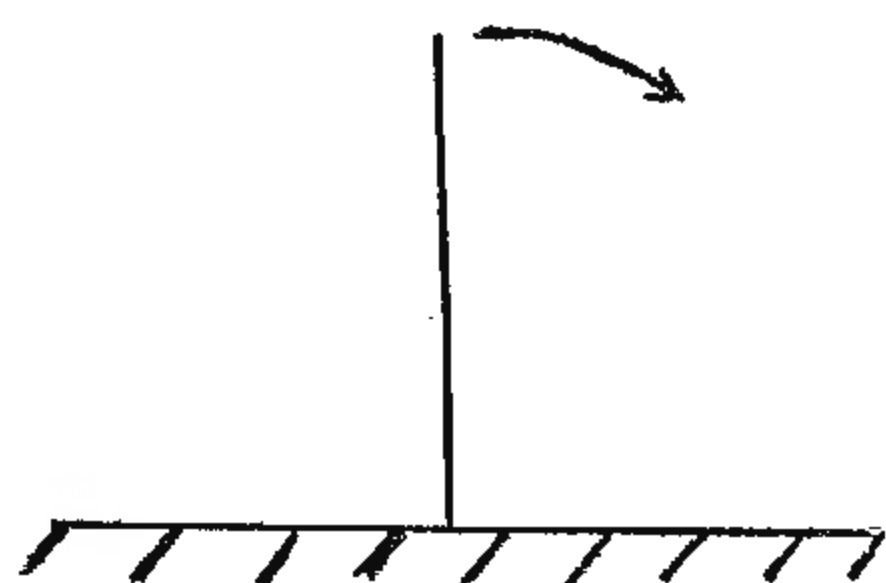
سؤال ۵ - یک میله نازک یکنواخت به جرم M و طول L مطابق شکل بصورت عمود روی یک سطح بدون اصطکاک لولا شده است. با چه سرعتی به زمین برخورد می‌کند؟

(الف) \sqrt{gL}

(ب) $\sqrt{2gL}$

(ج) $\sqrt{12gL}$

(د) $12\sqrt{gL}$



سؤال ۶ - یک موتور به توان 0.75 hp به مدت ۸ ثانیه، چرخ را که در آغاز ساکن و دارای گشتاور لختی 2 kg.m^2 است می چرخاند. با فرض اینکه هیچ اتلافی وجود نداشته باشد، سرعت زاویه‌ای چرخ چند rad/s می باشد؟
($1 \text{ hp} = 746 \text{ W}$)

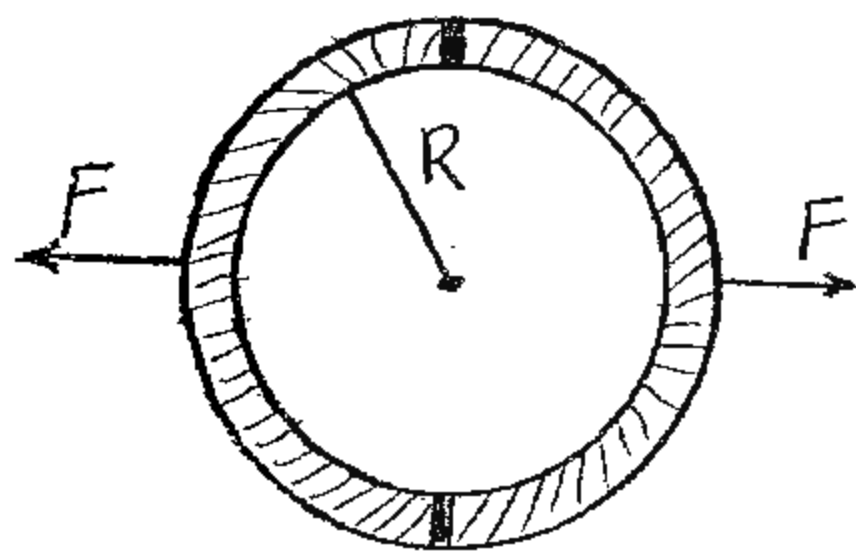
(ب) ۴۹

(الف) ۳۴

(د) ۶۷

(ج) ۵۵

سؤال ۷ - فضای بین دو نیمکره به شعاع R مطابق شکل از هوا تخلیه شده است. نیروی F که باعث جدا شدن دو نیمکره می شود متناسب است با :



(الف) R^2

(ب) R^2

(ج) R

(د) R^{-1}

سؤال ۸ - جرم حلقه‌ای به شعاع 2 m برابر 150 kg است. این حلقه روی یک سطح افقی می غلتد. اگر سرعت مرکز جرم آن 0.15 m/s باشد، چند ژول کار برای متوقف کردن حلقه باید انجام شود؟

(ب) $3/125$

(الف) $3/415$

(د) $3/375$

(ج) $3/260$

سؤال ۹ - لختی دورانی یک صفحه مستطیل شکلی به اضلاع a و b نسبت به محوری که در مرکز عمود بر صفحه است از کدام رابطه به دست می آید؟ (M جرم صفحه می باشد)

(ب) $\frac{Ma^2b^2}{12}$

(الف) $\frac{M(a^2+b^2)}{6}$

(د) $\frac{M(a+b)^2}{12}$

(ج) $\frac{M(a^2+b^2)}{12}$

سؤال ۱۰ - ذره‌ای در بالاترین نقطه نیمکره‌ای به شعاع R قرار دارد. کمترین سرعت افقی که باید به ذره وارد شود تا ذره نیمکره را بدون لغزیدن به طرف پایین ترک کند، چقدر است؟

(ب) $V_0 \geq \sqrt{Rg}$

(الف) $V_0 \geq \sqrt{2Rg}$

(د) $V_0 \geq 2\sqrt{Rg}$

(ج) $V_0 \geq \frac{\sqrt{Rg}}{2}$

سؤال ۱۱ - یک کره رسانا به قطر ۱m به طور یکنواخت باردار شده است و دارای چگالی سطحی بار $8C/m^2$ می باشد. فشار الکتریکی کلی که سطح کره را ترک می کند، چند $\frac{Nm^2}{C}$ است؟

(در این مسئله $\pi = 3/14$ و $\frac{C^2}{Nm^2} = 8/9 \times 10^{12}$ در نظر گرفته شود)

الف) 0.64×10^{12}

ب) $1/41 \times 10^{12}$

ج) $1/80 \times 10^{12}$

د) $2/82 \times 10^{12}$

سؤال ۱۲ - یک ورقه باردار نامحدود، دارای چگالی سطحی بار σ برابر $1 \times 10^{-7} C/m^2$ است. فاصله سطوح هم پتانسیلی که پتانسیل آنها به اندازه ۵ ولت با هم اختلاف دارند، چند میلی متر است؟ ($\epsilon_0 = 8/9 \times 10^{-12} C^2/Nm^2$)

الف) 0.22

ب) 0.64

ج) 0.89

د) 0.45

سؤال ۱۳ - دو خازن $2\mu F$ و $4\mu F$ بطور موازی به اختلاف پتانسیل ۳۰۰ ولت بسته شده اند. انرژی کل انباشته شده در این دستگاه چند ژول است؟

الف) 0.20

ب) 0.27

ج) 0.54

د) 0.64

سؤال ۱۴ - الکترونی تحت اثر ولتاژ 15000 ولت شتابدار شده و سپس بطور عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت 250 گوس، وارد می شود. شعاع مسیر حرکت این الکترون در میدان مغناطیسی فوق چند سانتی متر است؟ ($m_e = 9/1 \times 10^{-31} kg$)

الف) $1/39$

ب) $1/65$

ج) $1/90$

د) $2/46$

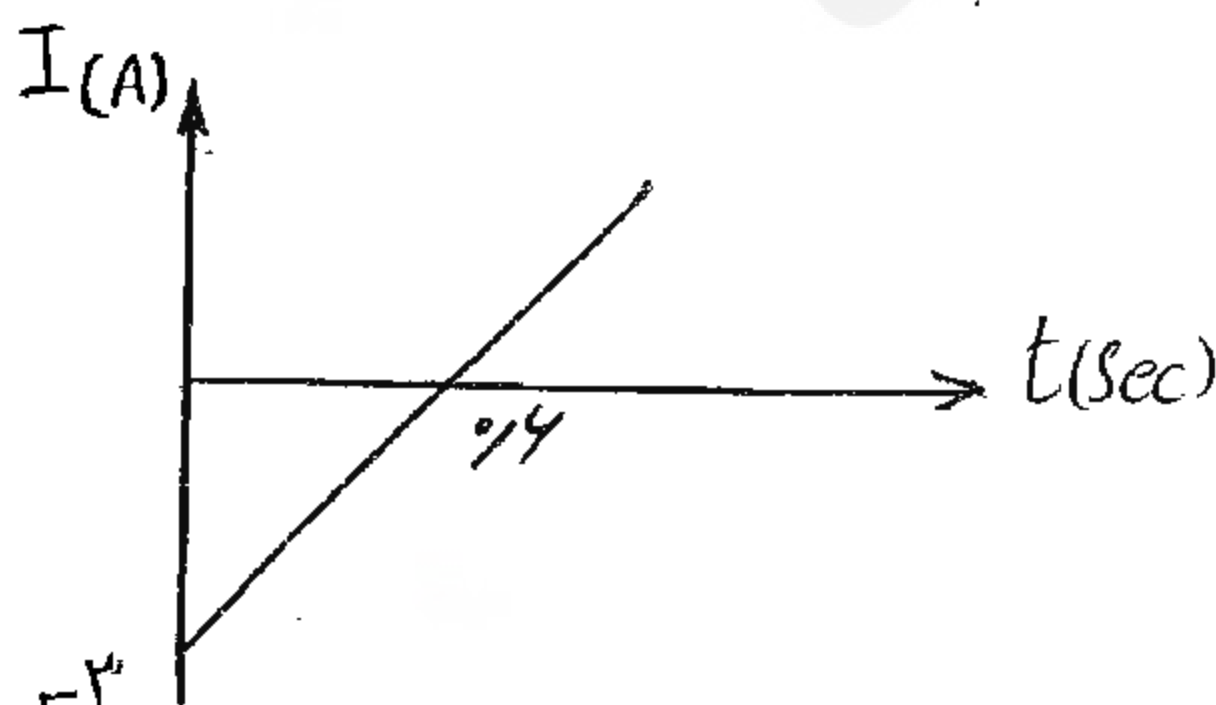
سؤال ۱۵ - در شکل زیر تغییرات شدت جریان نسبت به زمان در یک القاگر به ضریب القائی $0.2H$ ، نشان داده شده است. اندازه نیروی محرکه القاء شده، چند ولت است؟

الف) ۱

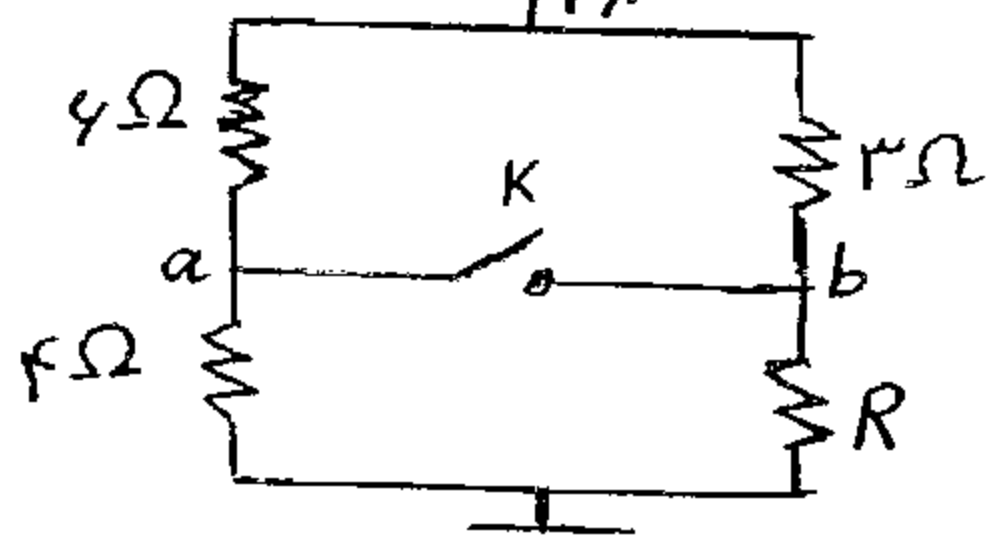
ب) ۲

ج) ۳

د) ۴



سؤال ۱۶ - در مدار مقابل، مقاومت R چقدر باشد تا در صورت بسته بودن کلید K ، از آن جریانی نگذرد؟



الف) ۱

ب) ۲

ج) ۳

د) ۴

سؤال ۱۷ - انرژی الکتریکی ذخیره شده در یک خازن استوانه‌ای بطول L و به شعاع‌های داخلی a و خارجی a_2 کدام است؟

ب) $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 L} \ln 3$

د) $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 L} \ln 2$

الف) $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 L} \ln 3$

ج) $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 L} \ln 2$

سؤال ۱۸ - اگر هسته‌ای با گشتاور مغناطیسی μ در یک میدان مغناطیسی با شدت ثابت B قرار گیرد، کدامیک از حالات زیر رخ می‌دهد؟ (h ثابت پلانک و I عدد کوآنتومی اسپین است)

الف) در جهت عمود بر میدان با فرکانس μB دوران می‌کند.

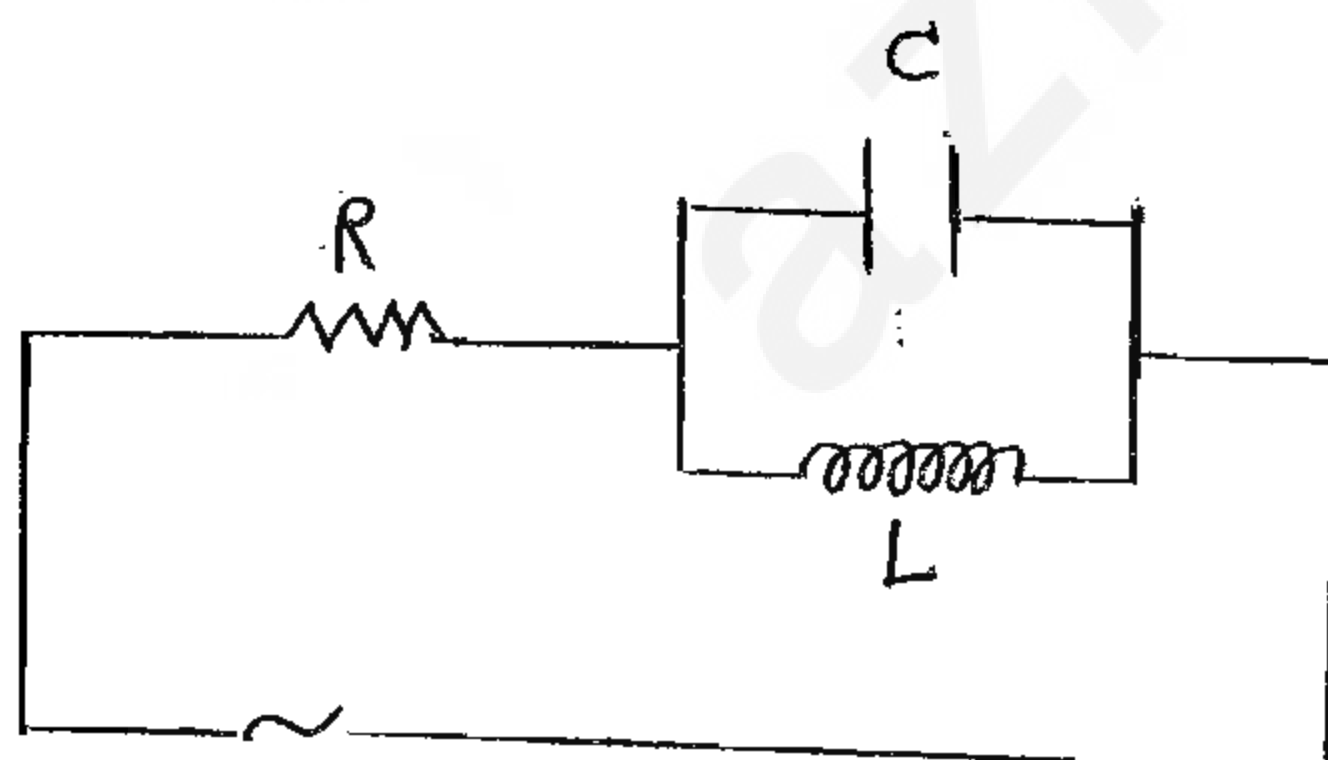
ب) در جهت میدان با فرکانس μB حرکت تقدیمی خواهد داشت.

ج) حول محور B با فرکانس $\frac{\mu B}{h}$ حرکت تقدیمی خواهد داشت.

د) حول محور B با فرکانس $\frac{\mu B}{I}$ حرکت تقدیمی خواهد داشت.

سؤال ۱۹ - در مدار شکل مقابل، ماکزیمم شدت جریان در مدار چند آمپر است؟

($R = 12/5 \Omega, L = 0.1 H, C = 200 \mu F$)



الف) $8\sqrt{2}$

ب) $6\sqrt{2}$

ج) ۸

د) ۶

سؤال ۲۰ - یک کابل طویل شامل دو استوانه هم محور به شعاع‌های a و b می‌باشد. هادی مرکزی حاوی جریان ثابت I و هادی خارجی مسیر برگشت جریان است. ضریب خود القاء (اندوکتانس) طول L از این کابل چقدر است؟

(ب) $\frac{\mu_0 L}{2\pi} \left(\frac{b}{a} \right)$

(الف) $\frac{\mu_0 L}{2\pi} \ln \frac{b}{a}$

(د) $\frac{\mu_0 L}{2\pi} \sqrt{ab}$

(ج) $\frac{\mu_0 L}{2\pi} (a + b)$

سؤال ۲۱ - در اتم هیدروژن گشتاور دو قطبی مغناطیسی مداری کدام است؟ (n ثابت پلانک است).

(ب) $\frac{eh}{m}$

(الف) h

(د) $\frac{eh}{4\pi m}$

(ج) $\frac{eh}{2\pi m}$

سؤال ۲۲ - پیچ‌های با القائیدگی $2H$ و مقاومت 10Ω ناگهان به ولتاژ 100 ولت وصل می‌شود. انرژی ذخیره شده در مدار چند ژول (J) است؟

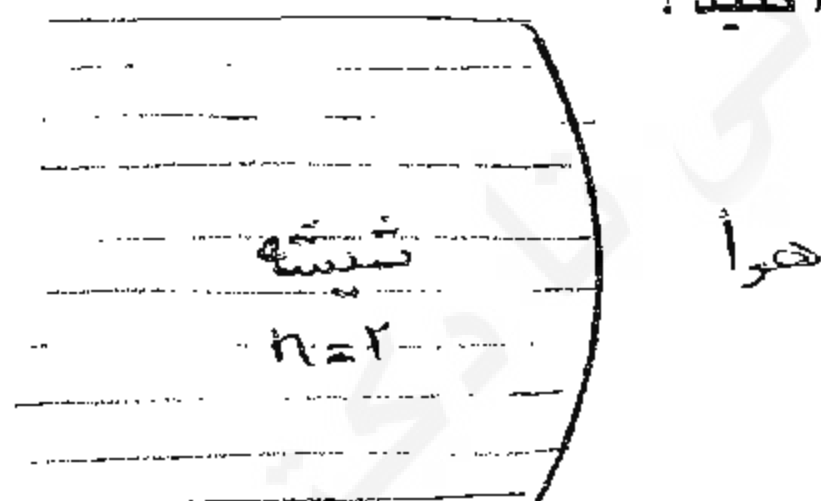
(ب) 100

(الف) 10

(د) 200

(ج) 150

سؤال ۲۳ - در شکل مقابل، جسمی در محیطی با ضریب شکست 2 قرار گرفته و فاصله‌اش از سطح کروی 15 سانتیمتر است. شعاع انحناى سطح 10 سانتی متر است. محل تصویر را پیدا کنید؟



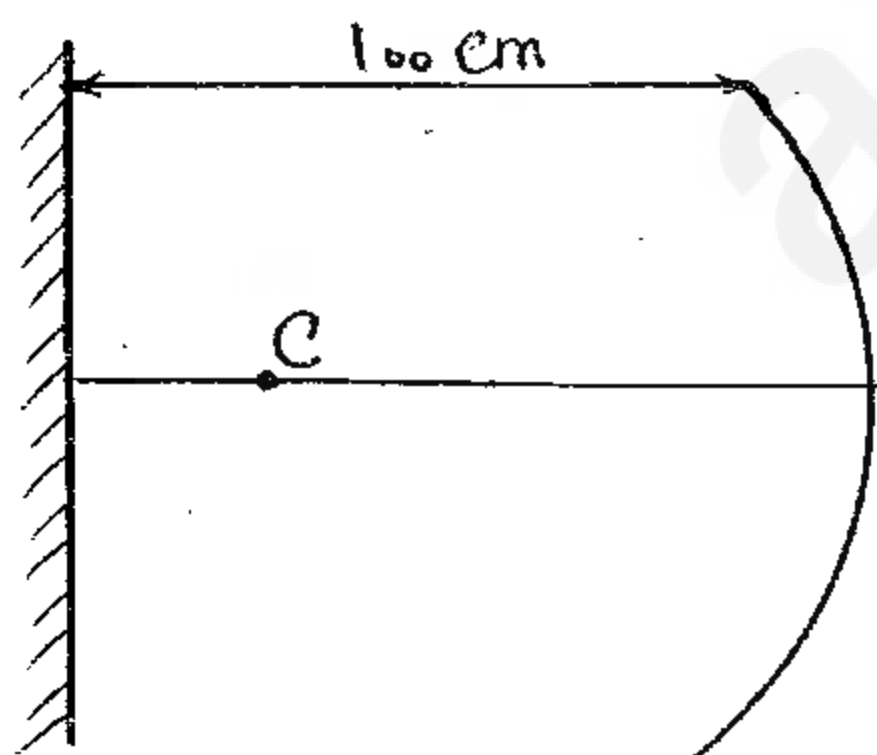
(الف) 30 سانتیمتر در شیشه

(ب) 30 سانتیمتر در هوا

(ج) 15 سانتیمتر در شیشه

(د) 15 سانتیمتر در هوا

سؤال ۲۴ - دو آئینه مقعر و تخت مطابق شکل، به فاصله 100 سانتی‌متر از هم قرار دارند، جسمی روی محور آینه مقعر قرار گرفته است. فاصله جسم از آینه مقعر چند سانتی‌متر باشد تا تصویر نهایی جسم روی خود جسم بیافتد. شعاع آینه مقعر 96 سانتیمتر است؟



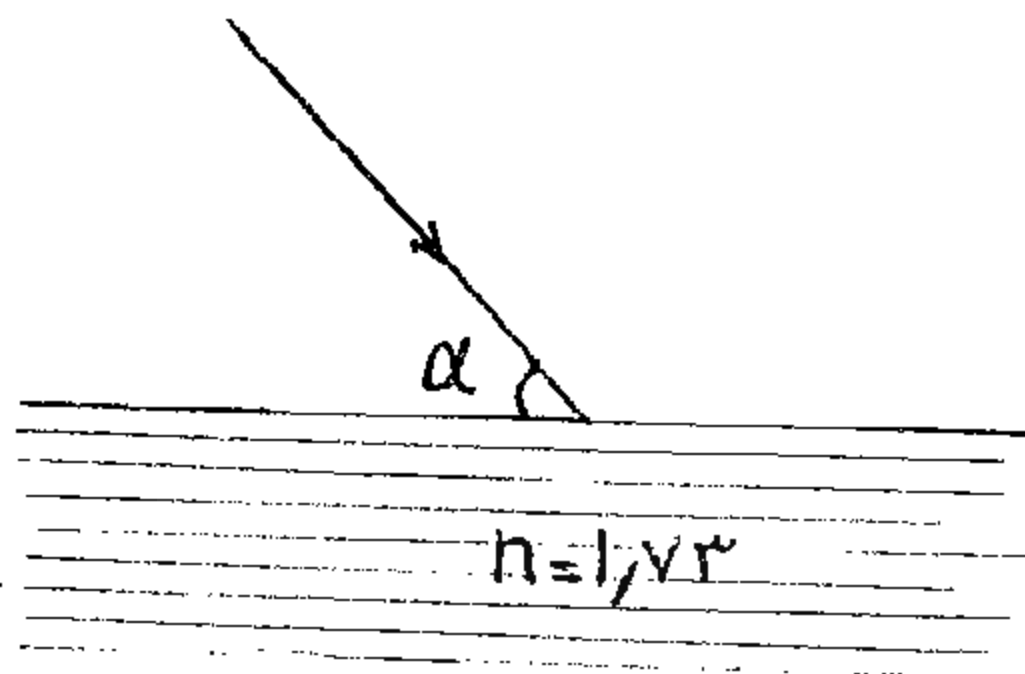
(الف) 24

(ب) 48

(ج) 60

(د) 80

سؤال ۲۵ - نور با چه زاویه‌ای به سطح مایعی به ضریب شکست $1/73$ بتابد تا نور منعکس شده از آن پلاریزه باشد؟



الف) $\sin^{-1} \frac{1}{1/73}$

ب) $\cos^{-1} \frac{1}{1/73}$

ج) $\tan^{-1} 1/73$

د) $\cot^{-1} 1/73$

سؤال ۲۶ - فاصله کانونی یک گلوله شیشه‌ای به ضریب شکست $\frac{3}{4}$ و به شعاع ۱۰ سانتیمتر، چند سانتیمتر است؟

ب) ۲۰

د) ۱۰

الف) ۳۰

ج) ۱۵

سؤال ۲۷ - اگر دمای مطلق جسمی ۲۵٪ افزایش یابد، طول موجی که ماکزیمم تابش را انجام می‌دهد، به میزان درصد می‌یابد:

ب) ۲۵ - افزایش

د) ۷۵ - افزایش

الف) ۲۵ - کاهش

ج) ۷۵ - کاهش

سؤال ۲۸ - طول موجی که رابطه دوپروی برای یک پرتو الکترونی با انرژی جنبشی 100 eV پیش‌بینی می‌کند، چند آنگستروم است؟

ب) $1/2$

د) $2/1$

الف) ۱

ج) $1/7$

سؤال ۲۹ - سکه‌ای در کف استخر به عمق ۳ متر قرار دارد. اگر از بالای آب نگاه کنیم سکه را در چه عمقی (بر حسب متر) خواهیم دید؟ (ضریب شکست آب $1/33$ فرض شود.)

ب) $1/25$

د) $2/25$

الف) $0/75$

ج) $1/75$

سؤال ۳۰ - شخصی تصویر خود را در آینه تخت می‌بیند. هرگاه شخص و آینه، هر یک با سرعت V در یک راستا به سمت یکدیگر حرکت کنند، اندازه سرعت انتقال تصویر چند V می‌باشد؟

ب) ۲

د) ۴

الف) ۱

ج) ۳

سؤال ۳۱ - امواج صوتی کروی به طور یکنواخت از منبع نقطه‌ای تابش می‌شوند. توان تابش‌شده ۲۵ وات است. تراز شدت موج صوتی در فاصله ۲/۵ متری منبع چند دسی‌بل است؟

- (الف) ۱۰۰
(ب) ۱۰۳
(ج) ۱۱۵
(د) ۲۸۰

سؤال ۳۲ - سیم ویلونی با طول ۰/۳۴ متر دارای فرکانس ۴۴۰ هرتز می‌باشد. کوتاه‌ترین طول موجی که به گوش شنونده می‌رسد چند سانتیمتر است؟ ($V_{air} = ۳۴۳ \text{ m/s}$)

- (الف) ۲۶
(ب) ۲۴
(ج) ۵۶
(د) ۷۸

سؤال ۳۳ - امواج صوتی با فرکانس ۲ مگاهرتز وارد آب می‌شوند. در صورتیکه هر پالس صوتی متشکل از ۵ طول موج باشد. طول فضایی پالس چند میلیمتر است؟ (سرعت صوت در آب ۱۵۰۰ متر بر ثانیه فرض شود).

- (الف) ۲/۵
(ب) ۲
(ج) ۲/۷۵
(د) ۴/۲۵

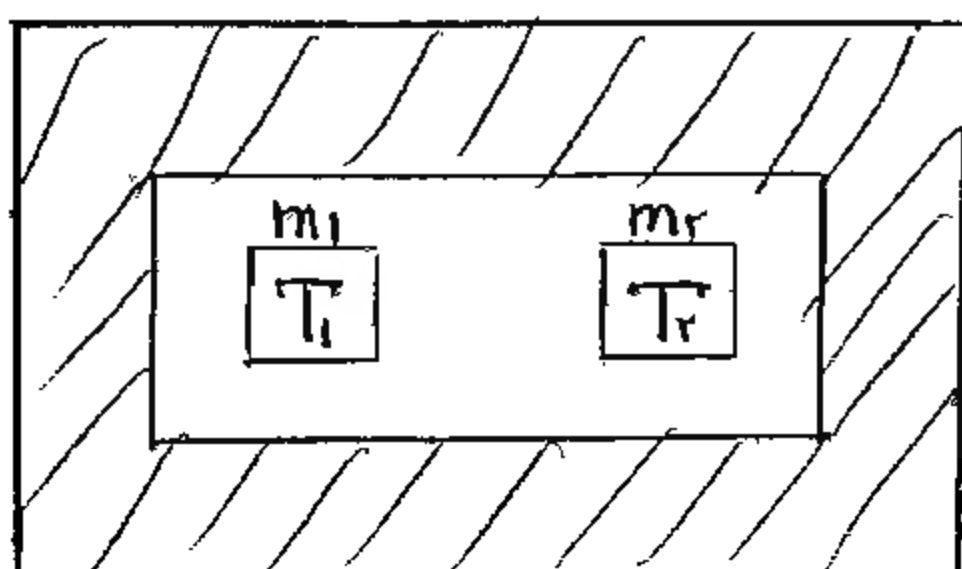
سؤال ۳۴ - اگر سرعت صوت در هوا در دمای t_1 درجه سانتی‌گراد معادل V_1 باشد، سرعت صوت در دمای t_2 درجه سانتی‌گراد چقدر است؟

$$\begin{aligned} \text{(الف)} \quad V_2 &= V_1 \sqrt{\frac{t_2}{t_1}} \\ \text{(ب)} \quad V_2 &= V_1 \sqrt{\frac{t_1 + 273}{t_2 + 273}} \\ \text{(ج)} \quad V_2 &= V_1 \sqrt{\frac{t_2 + 273}{t_1 + 273}} \\ \text{(د)} \quad V_2 &= V_1 \sqrt{\frac{t_1}{t_2}} \end{aligned}$$

سؤال ۳۵ - یک قایق موتوری با تندی ۱۵ متر بر ثانیه همراه با گروهی از امواج آب با بسامد ۰/۱۷ هرتز و تندی ۹/۳ متر بر ثانیه نسبت به آب حرکت می‌کند. قله‌های امواج آب با چه بسامدی بر حسب Hz به قایق موتوری می‌کوبند؟

- (الف) ۰/۲
(ب) ۰/۱
(ج) ۰/۱
(د) ۰/۲

سؤال ۳۶ - دو قطعه مشابه به دماهای مطلق T_1 و T_2 در یک سیستم ایزوله را کنار هم می‌آوریم. پس از تعادل، تغییر آنترپی این سیستم کدام است؟



$$\text{(الف)} \quad \gamma m C \ln \frac{|T_2 - T_1|}{\sqrt{T_1 T_2}}$$

$$\text{(ب)} \quad \gamma m C \ln \frac{T_1 + T_2}{|T_1 - T_2|}$$

$$\text{(ج)} \quad \gamma m C \ln \frac{T_1 + T_2}{\sqrt{T_1 T_2}}$$

$$\text{(د)} \quad \gamma m C \ln \frac{T_1}{T_2}$$

سؤال ۳۷ - در یک تحول آدیاباتیکی گاز دو اتمی ($\gamma = \frac{7}{5}$) حجم و فشار گاز از (۵ Lit و ۲ اتمسفر) به (۸ Lit و ۱/۵۶ اتمسفر) می‌رسد. چند ژول کار، برای این تحول لازم است؟

- الف) ۵
ب) ۵۰
ج) ۵۰۰
د) ۵۰۰۰

سؤال ۳۸ - در یک گاز ایده‌آل که ایزوله گرمایی است، مقدار مدول کپه‌ای کدام است؟

- الف) $\frac{P}{\gamma}$
ب) $\frac{\gamma}{P}$
ج) γP
د) $\frac{1}{\gamma P}$

سؤال ۳۹ - مقدار V_{rms} برای ذرات دود با جرم $4/5 \times 10^{-23} \text{ gr}$ در هوای 16°C و فشار 1 atm چند Cm/s است؟
($k \cong 1/5 \times 10^{-23} \text{ J/mol}^\circ \text{K}$ ثابت بولتزمن)

- الف) ۰/۰۱۷
ب) ۱/۷
ج) ۱۷
د) ۱۷۰

سؤال ۴۰ - دو محیط A و B به ضرایب هدایت $R_A = 100 \text{ mk/w}$ و $R_B = 200 \text{ mk/w}$ و به ضخامت‌های ۱۰ و ۲۰ سانتی‌متر می‌باشند. دما در مرز مشترک بین A و B مقدار R برای دو محیط کدام است؟ (جریان گرما در محیط، یک جریان یکنواخت و پایا می‌باشد)

- الف) 167°C و 13°C
ب) 13°C و 300°C
ج) 13°C و 167°C
د) 13°C و 300°C

فیزیک هسته‌ای و اتمی

سؤال ۴۱- چه اختلاف پتانسیلی باید به کار برد تا سریع‌ترین فتوالکترن‌های گسیل شده از سطح نیکل بر اثر تابش نور فرا بنفش به طول موج ۲۰۰ نانومتر متوقف شود؟ $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ و $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

$$(E_B = 5.0 \text{ eV})$$

- (الف) $-1/20$ (ب) $+1/20$
(ج) $-2/40$ (د) $+2/40$

سؤال ۴۲- اگر الکترون برانگیخته اتم هیدروژن از حالت $(E_5 = 0.54 \text{ eV}) n = 5$ به حالت $(E_2 = -3.4 \text{ eV}) n = 2$ پایین افتد، طول موج گسیل شده از این اتم چند نانومتر است؟

- (الف) ۲۱۷ (ب) ۳۱۰
(ج) ۲۳۴ (د) ۵۱۳

سؤال ۴۳- چه تعداد فوتون متفاوت از اتم‌های هیدروژنی گسیل می‌شوند که تحت گذارهایی از حالت $n = 5$ به حالت پایه قرار می‌گیرند؟

- (الف) ۲ (ب) ۵
(ج) ۱۰ (د) ۱۵

سؤال ۴۴- طول موج دو بروی برای گلوله‌ای به جرم 0.01 kg که دارای سرعت 10 m/s است، چند انگستروم می‌باشد؟ $(h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s})$

- (الف) 6.63×10^{-12} (ب) 6.63×10^{-23}
(ج) 6.63×10^{-24} (د) 6.63×10^{-26}

سؤال ۴۵- یک پروتون و یک الکترون هر دو از حالت سکون تحت تأثیر اختلاف پتانسیل الکتریکی ۵۰ کیلو ولت شتاب داده می‌شوند. نسبت طول موج پروتون به طول موج الکترون چقدر است؟ (جرم پروتون را ۲۰۰۰ برابر جرم الکترون فرض کنید).

- (الف) 0.015 (ب) 0.022
(ج) 0.15 (د) 0.22

سؤال ۴۶- چه درصدی از تابش پرتو ایکس فرودی از ۵ میلی‌متر ماده‌ای با ضریب جذب خطی 0.7 mm^{-1} می‌گذرد؟

- (الف) ۳۵ (ب) ۶۵/۵
(ج) ۷۰/۵ (د) ۸۰

سؤال ۴۷ - پتاسیم با نور ماوراء بنفشی با طول موج ۲۵۰۰ انگستروم روشن می‌شود. اگر تابع کار پتاسیم ۲/۲۱ الکترون ولت باشد، انرژی جنبشی بیشینه الکترون‌های گسیل شده چند الکترون ولت است؟
($h = ۶/۶۳ \times ۱۰^{-۳۴} \text{ J.s}$ و $c = ۳ \times ۱۰^۸ \text{ m/s}$)

(ب) ۳/۲۵

(الف) ۲/۷۵

(د) ۵/۲۵

(ج) ۴/۷۵

سؤال ۴۸ - اگر اندازه حرکت فوتونی مساوی با اندازه حرکت یک الکترون با انرژی ۲ MeV باشد، انرژی آن چند MeV است؟ (انرژی معادل جرم الکترون $۰/۵۱۱ \text{ MeV}$ فرض شود)

(ب) ۲/۵

(الف) ۳/۴۷

(د) ۰/۸۷

(ج) ۱/۸۵

سؤال ۴۹ - طول موج کم انرژی‌ترین فوتون در طیف بالمر اتم هیدروژن چند نانومتر است؟
($R = ۱/۰۹۷ \times ۱۰^۷ \text{ m}^{-۱}$)

(ب) ۶۵۶

(الف) ۳۶۴

(د) ۱۲۱

(ج) ۴۱۰

سؤال ۵۰ - الکترون آزادی با انرژی ۱۰ eV در جهت محور x با سرعت $۱/۸۸ \times ۱۰^۸ \text{ m/s}$ حرکت می‌کند. فرض کنید بتوانیم این سرعت را با دقت ۱٪ اندازه بگیریم. دقت اندازه‌گیری همزمان مکان این الکترون چند نانومتر می‌تواند باشد؟

($h = ۶/۶۳ \times ۱۰^{-۳۴} \text{ J.s}$ و $m_e = ۹/۱ \times ۱۰^{-۳۱} \text{ kg}$)

(ب) ۲۰

(الف) ۴۰

(د) ۲

(ج) ۴

سؤال ۵۱ - برای تعیین طول موج دستگاه مولد اشعه ایکسی، پرتوی تولیدی را با زاویه ۶۰ درجه نسبت به خط عمود بر سطح بلور نمک طعام می‌تابانیم. با توجه به معادله براگ در مرتبه اول، در صورتی که حجم مربوط به هر یون بلور تقریباً $۲۷ \times ۱۰^{-۲۴} \text{ cm}^۳$ در نظر گرفته شود، طول موج پرتوی ایکس چند انگستروم خواهد بود؟

(ب) $۳\sqrt{۳}$

(الف) ۶

(د) $\frac{۳\sqrt{۳}}{۳}$

(ج) ۳

سؤال ۵۲ - اختلاف بین کوچکترین و بزرگترین طول موج در سری پاشن اتم هیدروژن تقریباً چند نانومتر است؟
($R = ۱/۰۹۷ \times ۱۰^۷ \text{ m}^{-۱}$)

(ب) ۱۰۲۳

(الف) ۸۲۲

(د) ۱۸۷۵

(ج) ۱۳۶۰

- سؤال ۵۳ - چرا لیزرهای با اتم چهار ترازى نسبت به لیزرهای با اتمهای سه ترازى ترجیح دارند ؟
- (الف) به علت پایداری الکترون‌ها در تراز نیمه پایدار راندمان آنها بیشتر است.
- (ب) وارونگی جمعیت به سادگی صورت می‌پذیرد.
- (ج) پایداری الکترون در تراز نیمه پایدار در لیزرهای سه ترازى، بسیار کم است.
- (د) نیازی به اتم‌های دیگر برای تحریک اتم دارای تراز نیمه پایدار نمی‌باشد.

سؤال ۵۴ - هیدروژن اتمی در حالت پایه بمباران می‌شود و خطوط طیفی با طول موج‌های کوتاه خط سوم سری لیمان گسیل می‌کند. انرژی جنبشی کمینه الکترون‌های تک انرژی بمباران کننده که این گسیل را تولید می‌کند چند الکترون ولت است؟ ($R = 1/0.97 \times 10^8 m^{-1}$)

- (الف) ۴/۲۵
- (ب) ۶/۵
- (ج) ۸/۲۵
- (د) ۱۲/۷۵

سؤال ۵۵ - یک فوتون پرتو ایکس با انرژی $0.3 MeV$ با الکترونی که ساکن است برخورد "سر به سر" انجام می‌دهد. با استفاده از پایداری انرژی، سرعت پس‌زنی الکترون چه کسری از سرعت سیر نور (c) است؟

- (الف) ۰/۲۵
- (ب) ۰/۴
- (ج) ۰/۵۲
- (د) ۰/۶۵

سؤال ۵۶ - سطح مقطع واکنش $^{27}_{13}Al + p \rightarrow ^{28}_{13}Mg + ^1_0n$ در انرژی $Ep = 1/225 MeV$ دارای تشدید است. این تشدید مربوط به تراز مجاز در کدام هسته می‌باشد ؟

- (الف) 4_2He
- (ب) $^{27}_{13}Al$
- (ج) $^{28}_{13}Mg$
- (د) 1_0p

سؤال ۵۷ - سطح مقطع شکافت ^{238}U با نوترون‌های سریع تقریباً برابر 1 barn است. اگر ۱ گرم از ایزوتوپ ^{238}U را به مدت یک ساعت تحت بمباران نوترون‌های سریع با شار 10^{11} نوترون در ثانیه در سانتیمتر مربع قرار دهیم، چند شکافت در آن اتفاق می‌افتد؟ ($1 barn = 10^{-28} Cm^2, N = 6/02 \times 10^{23}$)

- (الف) ۹/۱
- (ب) $9/1 \times 10^{11}$
- (ج) $2/16 \times 10^{12}$
- (د) $9/1 \times 10^{12}$

سؤال ۵۸ - چگالی بار و ماده هسته‌ای در سطح هسته چگونه کاهش می‌یابد ؟

- (الف) به تدریج کاهش می‌یابد و ضخامت پوسته (کاهش چگالی از ۹۰٪ به ۱۰٪) به جرم هسته بستگی دارد.
- (ب) به تدریج از مرکز هسته تا سطح آن بطور خطی کاهش می‌یابد.
- (ج) به تدریج کاهش می‌یابد و ضخامت پوسته (کاهش چگالی از ۹۰٪ به ۱۰٪) تقریباً مستقل از جرم هسته است.
- (د) یکباره کاهش می‌یابد و ضخامت پوسته (کاهش چگالی از ۹۰٪ به ۱۰٪) تقریباً صفر است.

سؤال ۵۹ - اگر عدد جرمی هسته X برابر A ، تعداد پروتون‌های آن برابر Z و جرم هسته‌ای برابر m باشد، کاهش جرم برابر است با:

- (الف) $(m - A)c^2$ (ب) $(m - Z)c^2$
(ج) $(2Z - A)c^2$ (د) $(2Z - A - m)c^2$

سؤال ۶۰ - چرا طیف انرژی الکترون‌های گسیل شده در واپاشی بتا پیوسته است ؟
(الف) انرژی واپاشی بین هسته دختر و الکترون تقسیم می‌شود.
(ب) انرژی واپاشی بین هسته دختر و الکترون و نوترینو تقسیم می‌شود.
(ج) الکترون در هسته انرژی از دست می‌دهد.
(د) الکترون در چشمه رادیواکتیو انرژی از دست می‌دهد.

سؤال ۶۱ - عدد جرمی یک هسته ۱۲۵ است، اگر $r_0 = 1/2 \times 10^{-15} m$ باشد، شعاع هسته برابر با چند نانومتر است ؟
(الف) $0/24 \times 10^{-6}$ (ب) 6×10^{-6}
(ج) $1/2 \times 10^{-6}$ (د) 150×10^{-6}

سؤال ۶۲ - حداقل انرژی لازم برای جدا کردن پروتون از نوترون در هسته اتم دوتریم چند میلیون الکترون ولت است؟ ($m_p = 1/0.0728 amu$ و $m_n = 1/0.0867 amu$ و $m_d = 2/0.1355 amu$ و $1 amu = 931/5 MeV$)
(الف) $0/51$ (ب) $1/42$
(ج) $2/23$ (د) $3/46$

سؤال ۶۳ - انرژی جداسازی دو پروتون در هسته $^{120}_{54}Te$ بیشتر است یا در هسته $^{120}_{50}Sn$ و چرا؟
(الف) در هسته $^{120}_{54}Te$ ، زیرا عدد اتمی آن بزرگتر است.
(ب) در هسته $^{120}_{54}Te$ ، زیرا پایداری آن بیشتر است.
(ج) در هسته $^{120}_{50}Sn$ ، زیرا عدد اتمی آن کوچکتر است.
(د) در هسته $^{120}_{50}Sn$ ، زیرا تعداد پروتون‌های آن سحرآمیز است.

سؤال ۶۴ - طیف انرژی یک هسته تغییر شکل یافته، مطابق مدل تجمعی دورانی است. انرژی یک تراز (E) با اندازه حرکت زاویه‌ای J کدام است؟ (I عدد اسپینی)

- (الف) $E = \frac{I(I+1)\hbar^2}{4\pi^2 J}$ (ب) $E = (I + \frac{1}{2})\hbar\omega$
(ج) $E = \frac{4\pi^2 J}{I(I+1)\hbar^2}$ (د) $E = \frac{2\hbar\omega}{2I+1}$

سؤال ۶۵ - انرژی کولنی هسته 8O را بر حسب eV محاسبه نمایید؟
(الف) $10/5$ (ب) $15/4$
(ج) 20 (د) 25

سؤال ۶۶ - هسته 4_2X با تابش آلفا واپاشی می‌شود. اگر اختلاف جرم بین هسته ماد رو هسته دختر به علاوه ذره آلفا را (بر حسب انرژی) Q_α بنامیم، نسبت انرژی جنبشی آلفا (T_α) به Q_α کدام است؟

- (الف) $\frac{A}{A-4}$
 (ب) $4A$
 (ج) $\frac{A}{4}$
 (د) $\frac{A-4}{A}$

سؤال ۶۷ - تعداد هسته‌های یک منبع رادیواکتیو برابر 10^9 و نیمه عمر آن ۸ روز است. عمر متوسط آن چند روز است؟

- (الف) 8×10^{-6}
 (ب) $11/5$
 (ج) 8×10^9
 (د) $5/5$

سؤال ۶۸ - یک منبع پرتوزا به صورت مخلوطی از دو ماده با اکتیویته مساوی وجود دارد. نیمه عمر فیزیکی یکی از آنها ۶ ماه و نیمه عمر فیزیکی دیگری ۴ ماه است. پس از یک سال چه کسری از اکتیویته اولیه منبع پرتوزا باقی می‌ماند؟

- (الف) $\frac{3}{16}$
 (ب) $\frac{1}{16}$
 (ج) $\frac{1}{8}$
 (د) $\frac{1}{4}$

سؤال ۶۹ - کدامیک از اندرکنش‌های زیر در مدل لایه‌ای هسته‌ای، دخالت دارد؟

- (الف) اسپین مدار
 (ب) مرکزی برد بلند و اسپین مدار
 (ج) مرکزی برد کوتاه و اسپین مدار
 (د) مرکزی برد کوتاه و برد بلند

سؤال ۷۰ - فعالیت چشمه رادیواکتیو در ساعت ۱۰ صبح برابر ۱۰۰۰ بکرل و فعالیت آن در ساعت ۱۱ همان روز ۲۵۰ بکرل است، نیمه عمر این چشمه رادیواکتیو چند دقیقه است؟

- (الف) $12/5$
 (ب) ۳۰
 (ج) ۶۰
 (د) ۱۲۰

ریاضی

سؤال ۷۱ - اعداد مختلط z کدام مقادیر اختیار شوند تا z در معادله زیر صدق کند؟

$$z^2 + 2\bar{z} + z - \bar{z} + 9 = 0$$

(ب) $\pm 1 + 2i$

(د) $1 \pm 2i$

(الف) $-1 \mp 2i$

(ج) $\pm 1 - 2i$

سؤال ۷۲ - مقدار حد زیر کدام است؟

$$\lim_{t \rightarrow 2} \left(\frac{3t^2 - 5t - 2}{t^2 - 4} \right)^2$$

(ب) $\frac{1}{8}$

(د) $\frac{343}{64}$

(الف) ۲۷

(ج) $2 \ln \frac{7}{4}$

سؤال ۷۳ - مقدار حد زیر کدام است؟

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{\sin x}}{x - \sin x}$$

(ب) $\frac{1}{e}$

(د) صفر

(الف) e

(ج) ۱

سؤال ۷۴ - شیب خط قائم بر منحنی به معادله $y = \frac{2 \tan x (1 - \tan^2 x)}{(1 + \tan^2 x)^2}$ در نقطه‌ای به طول $\frac{\pi}{3}$ واقع بر منحنی

کدام است؟

(ب) $-\sqrt{3}$

(د) $\sqrt{3}$

(الف) ۱

(ج) -۱

سؤال ۷۵ - برای تابع مفروض $f(x) = x^m (1-x)^n$ ، که در آن m و n اعداد صحیح و مثبت می‌باشند عدد منحصر به فرد $0 < C < 1$ کدام است؟ ($m > n$)

(ب) $C = \frac{n}{m}$

(د) $C = \frac{1}{m+n}$

(الف) $C = \frac{m-n}{n+m}$

(ج) $C = \frac{m}{m+n}$

سؤال ۷۶- فرض می‌کنیم $r^2 = 2u^2 - 3v^2 + 1$ که در آن u و v و \bar{r} توابعی از t هستند. اگر در زمان $t=1$ داشته باشیم: $u=3$ و $v=1$ و $r=4$ و $\frac{du}{dt}=-2$ و $\frac{dv}{dt}=-3$. مقدار $\frac{dr}{dt}$ در $t=1$ کدام است؟

- (الف) $-\frac{3}{2}$
(ب) $-\frac{3}{4}$
(ج) $\frac{3}{4}$
(د) $\frac{3}{2}$

سؤال ۷۷- تابع f به صورت $f(x) = \begin{cases} e^{-\frac{1}{x^2}} & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$ تعریف شده است. مقدار $f'(0)$ کدام است؟

- (الف) وجود ندارد.
(ب) ۱
(ج) صفر
(د) -۱

سؤال ۷۸- مقدار انتگرال $\int \frac{dx}{x^5 - x}$ کدام است؟

- (الف) $\frac{1}{2} \ln \left| \frac{x^2 - 1}{x^2} \right| + C$
(ب) $\frac{1}{2} \ln \left| 1 + \frac{1}{x^2} \right| + C$
(ج) $\frac{1}{4} \ln \left| \frac{x^2 - 1}{x^2} \right| + C$
(د) $\frac{1}{4} \ln \left| \frac{x^2}{x^2 - 1} \right| + C$

سؤال ۷۹- مساحت محصور بین منحنی‌هایی به معادله $f(x) = \frac{1}{3}x + 2$ و $y(x) = -x^2 + \frac{1}{4}$ و خطوط $x=-1$ و

$x = \frac{1}{2}$ کدام است؟

- (الف) $\frac{65}{24}$
(ب) $\frac{1}{12}$
(ج) $\frac{22}{24}$
(د) $\frac{65}{2}$

سؤال ۸۰- فرض می‌کنیم R ناحیه‌ایست بین نمودارهای توابع f و g در بازه $[0,1]$ به طوری که $g(x) = 2x - 1$ و $f(x) = 2 - x^2$. حجم جسم صلب دوار که از دوران R حول محور y ‌ها به دست می‌آید، کدام است؟

- (الف) $\frac{5\pi}{2}$
(ب) $\frac{3\pi}{2}$
(ج) π
(د) $\frac{\pi}{2}$

سؤال ۸۱- مؤلفه y مرکز ثقل ناحیه‌ای واقع بر منحنی $y = \frac{h}{a} x^2$ ، (a, h) ثابت است و $-a \leq x \leq a$ و خط $y = h$

کدام است؟

(ب) $\bar{y} = \frac{2h}{3}$

(الف) $\bar{y} = \frac{2h}{3}$

(د) $\bar{y} = \frac{2h}{5}$

(ج) $\bar{y} = \frac{2h}{5}$

سؤال ۸۲- بنابر قانون گازها داریم $PV = nRT$ که در آن P فشار گاز و V حجم گاز و T درجه حرارت گاز

می‌باشد. (R, n) ثابت هستند مقدار $\frac{\partial T}{\partial V} \cdot \frac{\partial V}{\partial P} \cdot \frac{\partial P}{\partial T}$ کدام است؟

(ب) $-\frac{T}{V}$

(الف) صفر

(د) $\frac{R}{n}$

(ج) -1

سؤال ۸۳- به ازاء کدام مقادیر q سری زیر همگراست؟ $\sum_{n=1}^{\infty} n^q \left(\frac{1}{n}\right)^q$

(ب) $q > 0$

(الف) $q < -\frac{1}{4}$

(د) $q > 1, q < \frac{1}{2}$

(ج) $-\frac{1}{2} < q < 1$

سؤال ۸۴- مجموع سری $\sum_{n=1}^{\infty} [\tan^{-1}(n+1) - \tan^{-1}(n)]$ کدام است؟

(ب) $\frac{\pi}{4}$

(الف) $\frac{\pi}{2}$

(د) $-\frac{\pi}{2}$

(ج) $-\frac{\pi}{4}$

سؤال ۸۵- برای $x \geq 0$ و $y \geq 0$ و $z \geq 0$ فرض می‌کنیم $V(x, y, z) = xyz$. ماکزیمم مقدار V وقتی که

$2x + 2y + z = 84$ باشد، کدام است؟

(ب) ۵۴۸۸

(الف) ۴۵۸۸

(د) ۸۸۵۴

(ج) ۵۸۴۸

سؤال ۸۶- مقدار انتگرال $\int_{\ln \frac{\pi}{e}}^{\ln \frac{\pi}{2}} \int_0^{e^y} \cos(e^y) dx dy$ کدام است؟

(ب) $\frac{1}{2}$

(الف) ۲

(د) \sqrt{e}

(ج) e^2

سؤال ۸۷ - معادله صفحه‌ای که از نقطه (۲ و ۰ و $\frac{1}{4}$) بگذرد و بر خط زیر عمود باشد کدام است؟

$$\frac{x+1}{4} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z}{5}$$

(ب) $4x - y + 5z = 0$

(د) $4x - y + 5z = 17$

(الف) $4x - y + 5z = -25$

(ج) $4x - y + 5z = 15$

سؤال ۸۸ - فاصله نقطه $p_1 = (-1, 1, 2)$ از صفحه به معادله زیر کدام است؟ $2x - 2y + z = 1$

(ب) $\sqrt{14}$

(د) $2\sqrt{14}$

(الف) $\frac{4}{\sqrt{14}}$

(ج) $\frac{2}{\sqrt{14}}$

سؤال ۸۹ - طول قوس منحنی به معادله زیر در بازه داده شده کدام است؟

$$\vec{r}(x) = \cos t \vec{i} + \sin t \vec{j} + t^{\frac{2}{3}} \vec{k}, \quad 0 \leq t \leq \frac{2\pi}{3}$$

(ب) $\frac{56}{3}$

(د) $\frac{224}{27}$

(الف) ۴۲

(ج) $\frac{520}{27}$

سؤال ۹۰ - مقدار انتگرال $\int_0^1 \int_0^{\sqrt{1-x^2}} e^{\sqrt{x^2+y^2}} dy dx$ چقدر است؟

(ب) π

(د) $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$

(الف) $\frac{\pi}{2}$

(ج) $\frac{\pi}{4}(1-e^{-1})$

فیزیولوژی

سؤال ۹۱ - با مهار پمپ سدیم - پتاسیم کدام اتفاق زیر در سلول رخ می دهد؟

- الف) متورم شدن سلول
ب) چروکیده شدن سلول
ج) ثابت ماندن فشار اسمزی سلول
د) منفی تر شدن پتانسیل استراحت سلول

سؤال ۹۲ - در ارتباط با مقدار جریان خون در شرایط استراحت:

- الف) مقدار جریان خون با مقاومت عروقی نسبت عکس دارد.
ب) مقدار کنداكتانس در واقع همان مقاومت در مسیر جریان خون است.
ج) با تغییر قطر رگ مقدار کنداكتانس تغییر چندانی نمی کند.
د) با افزایش مقدار مقاومت، مقدار جریان افزایش می یابد.

سؤال ۹۳ - کدامیک از گازهای زیر برای اندازه گیری حجم باقیمانده ریوی کاربرد دارد؟

- الف) متواکسید کربن
ب) دی اکسید کربن
ج) هلیوم
د) اکسیژن

سؤال ۹۴ - حداکثر مقدار باز جذب فیلتررا در کدام ناحیه توبولی کلیه صورت می گیرد؟

- الف) پروگزیمال
ب) هنله
ج) دیستال
د) جمع کننده

سؤال ۹۵ - آوران های درد از نوع C کدامیک از نوروترانسمیترهای زیر را در شاخ خلفی نخاع آزاد می کنند؟

- الف) استیل کولین
ب) گابا
ج) ماده P
د) دوپامین

تشریح

سؤال ۹۶ - کدامیک از دریچه های زیر محل ورود خون به بطن چپ است؟

- الف) دریچه میترال
ب) دریچه سه لختی
ج) دریچه آئورت
د) دریچه پولمونری

سؤال ۹۷ - کدام گروه از عضلات زیر در خم کردن زانو نقش اساسی دارد؟

- الف) عضلات سرینی متوسط و کوچک
ب) عضلات ناحیه قدامی ساق
ج) عضلات ناحیه خلفی ران
د) عضلات قدامی ران

سؤال ۹۸ - مرکز بینائی در کدامیک از لبهای مغز قرار دارد؟

- الف) پیشانی
ب) آهیانه
ج) گیجگاهی
د) پس سری

سؤال ۹۹ - کدام قسمت کولون (روده بزرگ) در سمت چپ حفره شکم قرار دارد؟

- الف) سکوم
ب) کولون نزولی
ج) کولون عرضی
د) کولون صعودی

سؤال ۱۰۰ - کدامیک از استخوان‌های سرو صورت متحرک است؟

- الف) frontal
ب) occipital
ج) mandible
د) maxilla

زبان عمومی

Part one : Reading Comprehension

Directions : Read the following passages carefully. Each one is followed by several questions about it. Choose the one best answer, (a), (b), (c), (d) to each question. Then on your answer sheet, fill in the space that corresponds to the letter of the answer you have chosen. Base your answer to each question on the information given in the passage only.

passage ONE :

Hypovolemia is a low-volume state resulting from any condition in which body fluid is lost in sufficient amounts to reduce the circulating blood to a point at which some organs or cells are deprived of oxygen and essential nutrients. Burns and crushing injuries, as well as hemorrhage, can result in hypovolemic shock.

During the early phases of body fluid loss, the body makes adjustments to compensate for the state of lowered fluid volume. The urine output is reduced and vasoconstrictor substances (epinephrine) and norepinephrine are released into the bloodstream to create an increase in peripheral resistance. Blood is diverted from the periphery of the body to vital organs in order to sustain circulating volume. There is no significant drop in blood pressure due to adjustments in circulatory dynamics. This initial phase is termed *compensated* shock. When the body can no longer compensate for the lowered volume state, the blood pressure will drop and the skin will be cool and clammy. These latter signs and symptoms mean that the body's defenses have been overwhelmed and that cardiovascular collapse has occurred. In healthy individuals, up to 25 percent of the circulating volume (1-2 liters) must be lost in order for blood pressure to fall!

101. Hypovolemia would involve a fall in the circulating blood a loss in body fluid.

- a. before
b. simultaneously with
c. following
d. regardless of

102. The body may adapt itself to the lowered fluid volume at stage of hypovolemia.

- a. the initial
b. the final
c. an interim
d. no particular

103. A decrease in urine output is due to

- a. vasoconstrictor substances
b. defective urethral structure
c. peripheral resistance against hypovolemia
d. body's adjustment to hypovolemia

104. The body vital organs to maintain normal blood volume.

- a. reduces the pressure in
b. diverts the blood from
c. manipulates the volume of
d. directs the blood to

105. The body's compensation for the lowered volume of circulating blood
a. would overcome the problem
b. can hardly occur
c. has a limit
d. is an ongoing process

106. Cardiovascular collapse would indicate the of further adaptation.
a. application
b. redundancy
c. initiation
d. failure

Passage TOW :

Adults of different ages encounter different sets of life changes as they move through the normal role acquisitions and losses of adulthood. But at every age, high levels of life change are linked to higher rates of physical illness and emotional disturbances such as depression. However, there are personal and social resources that may buffer the individual from the potential impact of stress. Such resources may be collectively called resistance resources. Central among these is the availability of social support.

Social support can be defined as the receipt of affirmation and aid from others. In many early studies, it was measured only by such objective measures as material status and frequency of reported contact with friends and relatives. Recent studies suggest that subjective perception of the adequacy of social support is more strongly related to well-being than our most objective measures. It is not the objective amount of contact with others that is important, but how the contact is interpreted.

It is clear that adults with adequate social support have a lower risk of disease, death, and depression than do adults with weaker social networks. The beneficial effect of social support is even clearer when an individual is under high stress. That is, the negative effect of stress on health and happiness is smaller for individuals with adequate social support.

107. The passage mainly discusses
a. resistance resources of the human body
b. role acquisitions and losses of adulthood
c. studies of social contact and physical strength
d. the effects of social support on well-being
- 108 According to this passage, it is not suggested that
a. social support is a valuable kind of resistance resources for people
b. affirmation from friends can alleviate the damage caused by stress
c. major life changes can cause emotional as well as physical illnesses
d. recovery from depression is linked to a rise in the sense of security
- 109- It can be concluded from the second paragraph that
a. studies of social support have come up with almost controversial results
b. frequency of one's social contact is a strong indicator of social support
c. perceived quality of relationships is more important than their quantity
d. objective measures of social support are more reliable than subjective ones
110. A person with strong social support most probably experiences
a. more conflicts
b. lower risk of depression
c. more casual relationships
d. higher rates of physical illness

111. "Resistance resources" (line 6) refers to the means that

- a. protect the individual from many life ills
- b. disturb the individual and lead to depression
- c. increase the individual's subjective perception
- d. somehow enhance the potential impact of stress

Passage Three:

It is well known that when an individual joins a group, he tends to accept the group's standards of behavior and thinking. He is expected to behave in accordance with these norms—in other words, the group expects him to conform. Many illustrations could be given of this from everyday life, but what is of particular interest to psychologists is the extent to which people's judgments and opinions can be changed as a result of group pressure. Some remarkable conclusions were reported by Asch and others. They noticed that people in a group will agree to statements that contradict their own beliefs. It would be a mistake to think that only particularly docile people are chosen to take part in experiments of this type. Usually highly intelligent and independent people are used and this, of course, makes the results even more disturbing.

112- It is stated that when someone joins a group, he/she

- a. usually keeps his own attitudinal independence
- b. most probably goes against what he believes to be right
- c. often makes the group change a lot
- d. contradicts group standards and norms

113- It is understood from the passage that the group pressure.....

- a. leads to the new member's conformity
- b. reflects the opposition of the new member
- c. makes the new member get disappointed
- d. is confined to the docile people

114. It is said that intelligent and independent individuals

- a. worked as research assistants
- b. were asked to conform easily
- c. had their views accepted
- d. served as research subjects

115. The author of this reading selection indicates

- a. individual's reluctance to join a group
- b. the significance of group pressure
- c. individual's resistance against group pressure
- d. the importance of personal norms

part two : Vocabulary :

Directions: The following are incomplete sentences . Below each one are four words or phrases marked (a) , (b) ,(c) , (d) . Choose the one word or phrase which best completes the sentence.

116. The manager of this department is.....in his behavior; he sometimes supports his staff and sometimes acts against them.

- a. contingent
- b. inconsistent
- c. indifferent
- d. convalescent

117. In his talk, he presented some.....assumptions, all based on wrong information.

- a. truthful
- b. professional
- c. erroneous
- d. informative

118. Most children cannot identify or specificallythe particular location of pain until they are four or five years old.

- a. evolve by
- b. involve in
- c. complain of
- d. refrain from

119-Applicants for a driving license are generally required to present a of their urine to rule out addiction to opiates.

- a. specimen
- b. reservoir
- c. supply
- d. sediment

120- Nowadays, it has become a common procedure to use laser to cataracts.

- a. elevate
- b. regulate
- c. remove
- d. represent

موفق باشید