تحلیل سوالات فیزیک کنکور ۱۴۰۳
نوبت اول اردیبهشت ۱۴۰۳
رشته ریاضی

سعید پناهی

دکترای برق مخابرات خواجه نصیر

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

۴۱- اگر لوتسیم ($^{176}_{71}Lu$) با گسیل بتای منفی پرتوزایی کند، هستهٔ دختر کدام است؟

۱) $^{176}_{72}Hf$ ۲) $^{175}_{72}Hf$ ۳) $^{176}_{69}Tm$ ۴) $^{177}_{69}Tm$

$$^{176}_{71}Lu \rightarrow {}^{176}_{72}Hf + {}^{0}_{-1}\beta^{-}$$

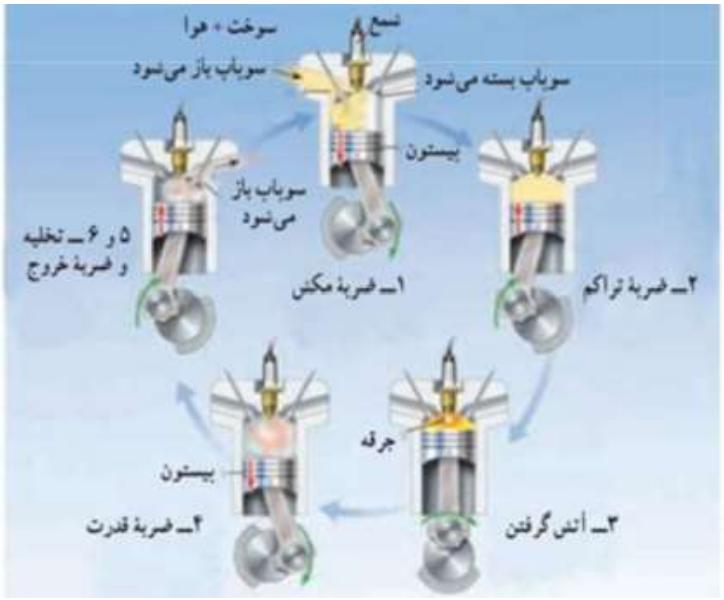
گزینه ۱ (فیزیک هسته ای)(ساده)

۴۲- در مرحلهٔ «ضربهٔ تراکم» سوپاپ ورودی و سوپاپ خروجی به‌ترتیب در چه وضعیتی هستند؟

۱) هر دو باز ۲) هر دو بسته

۳) ورودی بسته، خروجی باز ۴) ورودی باز، خروجی بسته

گزینه ۲ (ترمودینامیک)(ساده)



۴۳- توپ فوتبالی به جرم $۴۵۰\,g$ از نقطه پنالتی با تندی $۲۰\frac{m}{s}$ به طرف دروازه‌بان شوت می‌شود. توپ با تندی $۱۶\frac{m}{s}$ به دستان دروازه‌بان برخورد می‌کند. کل کار انجام‌شده روی توپ چند ژول است؟

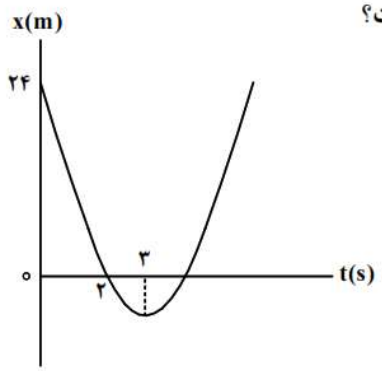
۱) -۱۰　　۲) $-۱۶/۲$　　۳) $-۳۲/۴$　　۴) $-۶۴/۸$

گزینه ۳ (کار و انرژی)(ساده)

$$W_{\text{برایند نیروهای وارد بر جسم}} = \Delta K = K_۲ - K_۱ = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)$$

$$= \frac{۱}{۲} \times ۰.۴۵(۲۵۶ - ۴۰۰) = -۳۲.۴\,j$$

۴۴- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در ۷ ثانیهٔ اول چند برابر اندازهٔ سرعت متوسط آن در این مدت است؟



۱) $\frac{۲۵}{۸}$

۲) $\frac{۲۵}{۷}$

۳) $\frac{۲۳}{۸}$

۴) $\frac{۲۳}{۷}$

گزینه ۲ (حرکت شناسی)(ساده)

$$x = ۳(t - ۲)(t - ۴)$$

$$\frac{s_{ave}}{|v_{ave}|} = \frac{|-۳ - ۲۴| + (۴۵ - -۳)}{۴۵ - ۲۴} = \frac{۲۷ + ۴۸ = ۷۵}{۲۱} = \frac{۲۵}{۷}$$

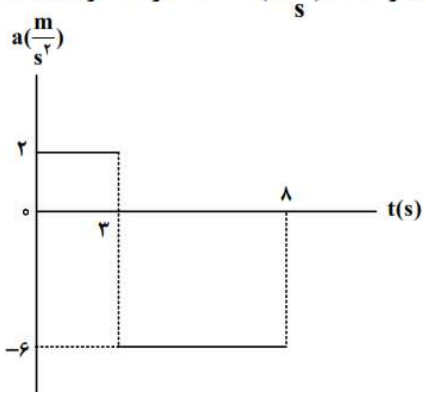
۴۵- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی در SI به‌صورت $x = ۲t^۲ - ۱۲t + ۸$ است. بعد از لحظهٔ $t = ۰$، چند ثانیه فاصلهٔ متحرک تا مبدأ محور، کوچک‌تر یا برابر ۸ متر است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

گزینه ۳ (حرکت شناسی)(متوسط)

$t = ۰ \rightarrow x = ۸$
$t = ۱ \rightarrow x = -۲$
$t = ۲ \rightarrow x = -۸$
$\Rightarrow t = ۳ \rightarrow x = -۱۰$ **۴ تا ۶ و صفر تا ۲**
$t = ۴ \rightarrow x = -۸$
$t = ۵ \rightarrow x = -۲$
$t = ۶ \rightarrow x = ۸$

۴۶- شکل زیر نمودار شتاب ـ زمان متحرکی است که در لحظهٔ $t = ۰\,s$ با سرعت $\vec{V} = +(۸\frac{m}{s})\vec{i}$ حرکت کرده است.



تندی متوسط متحرک در این ۸ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۲
۲) ۱۵
۳) $\frac{۴۳}{۴}$
۴) $\frac{۵۳}{۶}$

گزینه ۴ (حرکت شناسی)(متوسط)

$$s_{ave} = \frac{\left[\frac{۸+۱۴}{۲} \times ۳\right] + \left[\frac{۱۴+۰}{۲} \times \frac{۷}{۳}\right] + \left[\frac{۰-۱۶}{۲} \times \frac{۸}{۳}\right]}{۸} = \frac{۵۳}{۶}\ m/s$$

۴۷- متحرکی درلحظهٔ $t = ۰\,s$ با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. جابه‌جایی این متحرک در n ثانیهٔ سوم، چند برابر جابه‌جایی در n ثانیهٔ دوم است؟

۱) $\frac{۵}{۳}$ ۲) $\frac{۹}{۴}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $۲n$

گزینه ۱ (حرکت شناسی)(ساده)

$$\text{برای مثال } n = ۲ \Rightarrow \frac{۶^۲ - ۴^۲}{۴^۲ - ۲^۲} = \frac{۲۰}{۱۲} = \frac{۵}{۳}$$

۴۸- جسمی از نخی آویزان است و با شتاب رو به پایین $۰/۸\,g$ در راستای قائم حرکت می‌کند. بزرگی نیروی کشش نخ چند برابر وزن جسم است؟

۱) $\frac{۹}{۵}$ ۲) $\frac{۶}{۵}$ ۳) $\frac{۴}{۵}$ ۴) $\frac{۱}{۵}$

گزینه ۴ (دینامیک)(ساده)

$$\frac{m(g-a)}{mg} = \frac{m(g - ۰.۸\,g)}{mg} = \frac{۱}{۵}$$

۴۹- یک دیسک افقی گردان را درنظر بگیرید که حول محور قائم خود می‌چرخد و دو شخص هم‌وزن A و B به‌ترتیب در فاصلهٔ یک متری و دو متری از مرکز دوران، روی دیسک نشسته‌اند. نیروی مرکزگرای کدام بزرگ‌تر است و اگر تندی دیسک به تدریج افزایش یابد، کدام زودتر می‌لغزد؟ (جنس سطوح تماس یکسان است.)

۱) A و A ۲) B و B ۳) A و B ۴) B و A

گزینه ۲ (حرکت دایره ای)(تحلیلی و متوسط)

$$v = \frac{۲\pi r}{T} \Rightarrow r_A < r_B \Rightarrow V_A < V_B \quad \text{B زودتر می لغزد}$$

$$F = mr\omega^۲ \rightarrow \text{m برابر} \quad \text{روی یک دیسک} \quad \omega \text{ برابر} \quad \Rightarrow r_A < r_B \Rightarrow F_A < F_B$$

۵۰- جسم ساکنی به جرم ۱۰kg روی سطح افقی قرار دارد و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح ۰/۵ و ۰/۲۵ است. اگر به جسم نیروی افقی ۵۵N وارد شود، نیروی خالص وارد بر جسم چند نیوتون است؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۵

گزینه ۳ (دینامیک)(ساده)

$$f_{s_{max}} = \mu_s . F_N = ۰.۵ \times mg = ۰.۵ \times ۱۰ \times ۱۰ = ۵۰N < F = ۵۵N$$

جسم حرکت می کند.

$$\text{نیروی خالص وارد بر جسم} = ۵۵ - f_k = \mu_k . F_N = ۰.۲۵ \times mg = ۰.۲۵ \times ۱۰ \times ۱۰ = ۵۵ - ۲۵ = ۳۰$$

۵۱- رانندهٔ خودرویی که در یک روز بارانی با سرعت $۳۶ \frac{km}{h}$ در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می‌کند و بعد از طی مسافت ۱۰ متر می‌ایستد. اگر جرم خودرو ۱۶۰۰kg باشد، نیروی اصطکاک بین لاستیک‌ها و سطح جاده چند نیوتون است؟

۱) ۳۲۰۰ ۲) ۴۰۰۰ ۳) ۶۴۰۰ ۴) ۸۰۰۰

گزینه ۴ (دینامیک)(ساده)

$$a = \frac{۰ - ۱۰۰}{۲ \times ۱۰} = -۵ \frac{m}{s^۲} \Rightarrow ۰ - f_k = ma \Rightarrow f_k = -۱۶۰۰ \times -۵ = ۸۰۰۰ N$$

۵۲- معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $x = A\cos\frac{۱۶\pi}{۳}t$ است. در ۰/۵ ثانیهٔ اول حرکت، تندی متوسط نوسانگر چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن است؟

۱) $\frac{۱۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱۱}{۶}$ ۳) $\frac{۲۲}{۳}$ ۴) ۶

گزینه ۱ (نوسان)(متوسط)

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} = \frac{۱۶\pi}{۳} \Rightarrow T = \frac{۳}{۸}s \Rightarrow \text{بازه زمانی} : \frac{\frac{۱}{۲}}{\frac{۳}{۸}} = \frac{۴}{۳}T = T + \frac{۱}{۳}T \Rightarrow \frac{۴A + A + \frac{A}{۲}}{A + \frac{A}{۲}} = \frac{۱۱}{۳}$$

۵۳- وزنه m به فنری بسته شده است و این سیستم با دامنهٔ A حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و انرژی مکانیکی آن ۸ J است. اگر وزنه $\frac{m}{۲}$ را به همان فنر ببندیم و با همان دامنهٔ A به نوسان درآوریم، انرژی مکانیکی این سیستم چند ژول می‌شود؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) $۲\sqrt{۲}$ ۴) $۴\sqrt{۲}$

گزینه ۲ (نوسان)(ساده) تغییری نمی کند. چون فنر همان فنر و دامنه همان دامنه ست.

۵۴- چشمهٔ صوتی در یک فضای باز امواج صوتی پخش می‌کند و تراز شدت صوت در مکانی به فاصلهٔ ۵۰ متری از این چشمه ۹۰ دسی‌بل است. در این مکان، آهنگ متوسط انتقال انرژی صوتی از هر سانتی‌متر مربع از سطحی که عمود بر مسیر انتشار صوت باشد، چند میکروواوت است؟ ($I_۰ = ۱۰^{-۱۲} \frac{W}{m^۲}$)

۱) $۱۰^{-۱}$ ۲) $۱۰^{-۲}$ ۳) $۱۰^{-۳}$ ۴) $۱۰^{-۴}$

گزینه ۱ (صوت)(ساده)

$$\beta = ۱۰ \log \frac{I}{I_۰} = ۹۰ \Rightarrow \log \frac{I}{۱۰^{-۱۲}} = ۹ = \log ۱۰^۹ \Rightarrow I = ۱۰^{-۳} = \frac{P}{۱۰^{-۴}} \Rightarrow$$

$$P = ۱۰^{-۷} \times ۱۰^۶ = ۱۰^{-۱}$$

۵۵- تاری به طول ۶۰ cm و جرم ۶ گرم بین دو نقطه با نیروی کشش ۳۲۴ N بسته شده است. بسامد هماهنگ چهارم تار چند هرتز است؟

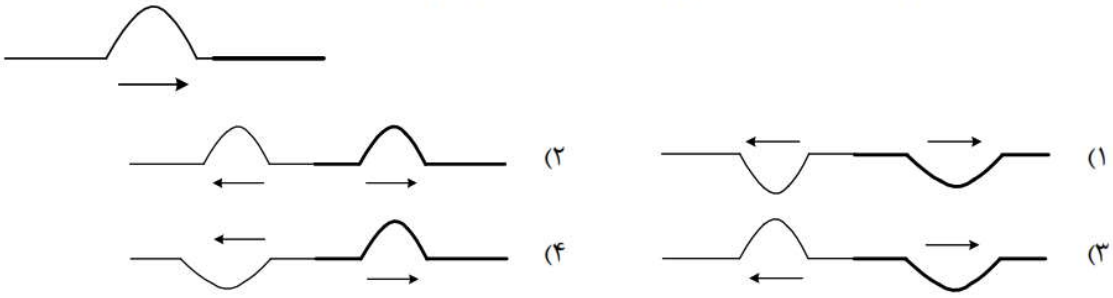
۱) ۴۰۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۱۲۰۰

گزینه ۳ (موج)(ساده)

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{۶ \times ۱۰^{-۳}}{۰.۶} = ۱۰^{-۲} \frac{kg}{m} \quad \Rightarrow V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{۳۲۴}{۱۰^{-۲}}} = ۱۸۰ \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \quad f_۴ = \frac{۴v}{۲L} = \frac{۴ \times ۱۸۰}{۲ \times ۰.۶} = ۶۰۰ \, HZ$$

۵۶- در یک طناب کشیده شده که قسمتی از آن نازک و قسمت دیگر ضخیم است، مطابق شکل یک تپ در طناب نازک به سمت مقابل در حرکت است. کدام شکل، وضعیت بعدی طناب را درست نشان می‌دهد؟



گزینه ۴ (موج)(ساده)

عین شکل صفحه ۹۴ کتاب درسی – بخشی از تپ به صورت وارونه باید بازتاب شود . بخش دیگر نیز با تندی و طول موج کمتر وارد قسمت ضخیم شود.

۵۷- در طیف اتمی هیدروژن در رشتهٔ پاشن ($n' = ۳$) طول موج اولین خط طیفی چند برابر طول موج دومین خط طیفی این رشته است؟

۱) $\frac{۲۵}{۶۴}$ ۲) $\frac{۶۴}{۲۵}$ ۳) $\frac{۱۷۵}{۲۷۶}$ ۴) $\frac{۲۵۶}{۱۷۵}$

گزینه ۴ (فیزیک اتمی)(ساده)

$$\frac{۱}{\lambda} = R_H\left(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}\right) \Rightarrow \frac{\frac{۱}{۹} - \frac{۱}{۱۶}}{\frac{۱}{۹} - \frac{۱}{۲۵}} = \frac{\frac{۷}{۹\times ۱۶}}{\frac{۱۶}{۹\times ۲۵}} = \frac{۱۷۵}{۲۵۶} \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{۲۵۶}{۱۷۵}$$

۵۸- الکترون در اتم هیدروژن در تراز $n = ۴$ قرار دارد. این الکترون مستقیماً به تراز $n' = ۱$ می‌رود و فوتون گسیلی به فلزی برخورد می‌کند که تابع کار آن $۵/۲\,eV$ است. بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیلی از فلز چند الکترون ولت است؟ ($E_R = ۱۳/۶\,eV$)

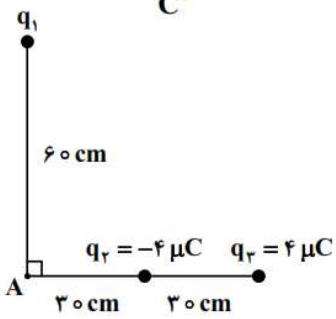
۱) ۷/۵۵ ۲) ۶/۲۵ ۳) ۵ ۴) ۴

گزینه ۱ (فیزیک اتمی)(ساده)

$$\Delta E = E_۴ - E_۱ = -\frac{E_R}{۱۶} + \frac{E_R}{۱} = \frac{۱۵E_R}{۱۶} = \frac{۱۵}{۱۶} \times ۱۳.۶ = ۱۲.۷۵ ev = hf$$

$$K_{\text{بیشینه}} = hf - W_0 = ۱۲.۷۵ - ۵.۲ = ۷.۵۵ \text{ ev}$$

۵۹- در شکل زیر، اگر بزرگی میدان الکتریکی در نقطهٔ A، $۵\times۱۰^۵ \frac{N}{C}$ باشد، $|q_۱|$ چند میکروکولن است؟ $(k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



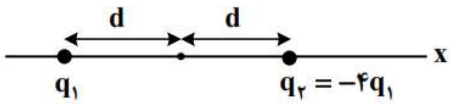
۱) ۸
۲) ۱۲
۳) ۱۶
۴) ۲۰

گزینه ۳ (الکتریسیته ساکن فیزیک یازدهم)(متوسط)

$$E_۲ - E_۳ = ۹\times۱۰^۹ \times ۴\times۱۰^{-۶}\left(\frac{۱}{۹\times۱۰^{-۲}} - \frac{۱}{۳۶\times۱۰^{-۲}}\right) = ۳\times۱۰^۵$$

$$\text{۳ و ۴} \xrightarrow{\text{فیثاورس}} ۵ \Rightarrow E_۱ = ۴\times۱۰^۵ = ۹\times۱۰^۹ \times \frac{|q_۱|}{۳۶\times۱۰^{-۲}} \Rightarrow |q_۱| = ۱۶\times۱۰^{-۶} \text{ c}$$

۶۰- در شکل زیر، دو ذرهٔ باردار روی محور x ثابت شده‌اند. در نقطه‌ای روی محور x، میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذرهٔ باردار صفر است. فاصلهٔ آن نقطه از بار $q_۲$ چند برابر d است؟



۱) d
۲) ۲d
۳) ۳d
۴) ۴d

گزینه ۴ (الکتریسیته ساکن فیزیک یازدهم)(ساده)

بارها ناهمنام – میدان بیرون دو بار و نزدیک بار کوچکتر صفر می شود.(رد گزینه ۱ و ۲)

فاصله بار q_2 از محل مورد نظر $= \sqrt{4}x = 2x$

فاصله بار q_1 از محل مورد نظر $= \sqrt{1}x = x$

فاصله بار q_2 و q_1 $= x = 2d$ ⇨ در نتیجه ⇨ $2x = 4d$

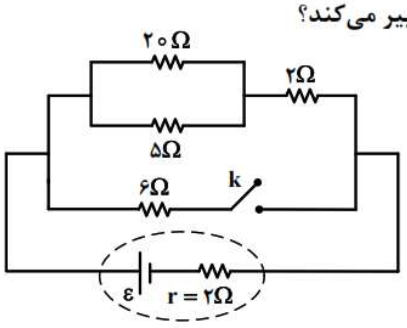
۶۱- سه ذرهٔ باردار یکسان در رأس‌های یک مربع قرار دارند. q_1 و q_2 در دو سر یک ضلع قرار دارند و q_2 و q_3 در دو سر یک قطر قرار دارند. بزرگی نیرویی که q_1 به q_2 وارد می‌کند، چند برابر بزرگی نیرویی است که q_2 به q_3 وارد می‌کند؟

۱) $\sqrt{2}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

گزینه ۲ (الکتریسیته ساکن فیزیک یازدهم)(ساده)

$$\frac{F_{12}}{F_{23}} = \left(\frac{\sqrt{2}a}{a}\right)^2 = 2$$

۶۲- در مدار شکل زیر، اگر کلید را وصل کنیم، توان خروجی باتری چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۲۲ درصد افزایش
۲) ۲۲ درصد کاهش
۳) ۲۸ درصد افزایش
۴) ۲۸ درصد کاهش

گزینه ۳ (جریان و مقاومت فیزیک یازدهم)(متوسط)

کلید باز ⇨ مقاومت معادل $= \frac{20}{4+1} + 2 + 2 = 8$

کلید بسته ⇨ مقاومت معادل $= \frac{20}{4+1} + 2 = 6$ موازی $6 = 3 + 2 = 5$

$$\frac{\text{توان خروجی در حالت کلید بسته}}{\text{توان خروجی در حالت کلید باز}} = \frac{\varepsilon\left(\frac{\varepsilon}{۵}\right) - ۲\left(\frac{\varepsilon}{۵}\right)^۲}{\varepsilon\left(\frac{\varepsilon}{۸}\right) - ۲\left(\frac{\varepsilon}{۸}\right)^۲} = \frac{\frac{۳}{۲۵}}{\frac{۳}{۳۲}} = \frac{۳۲}{۲۵} \times \frac{۴}{۴} = ۱.۲۸ - ۱ = ۰.۲۸$$

۶۳- دو مقاومت الکتریکی A و B را وقتی به تنهایی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی می‌بندیم، توان مصرفی مقاومت A دو برابر توان مصرفی مقاومت B است. حال اگر آنها را با هم متوالی بسته و دو سر آن‌ها را به همان اختلاف پتانسیل ثابت ببندیم، توان مصرفی مقاومت A چند برابر توان مصرفی مقاومت B است؟

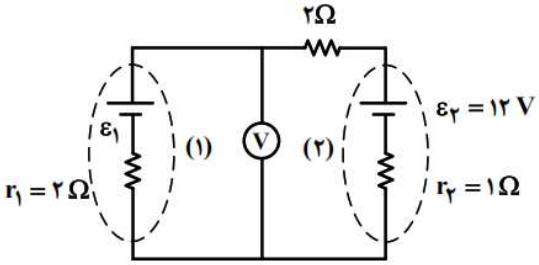
۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) ۲ ۴) ۴

گزینه ۱ (جریان و مقاومت فیزیک یازدهم)(ساده)

$$\text{ثابت } v \Rightarrow P \propto \frac{۱}{R} \Rightarrow P_A = ۲ P_B \Rightarrow R_B = ۲ R_A$$

$$\text{در حالت متوالی} \Rightarrow \text{ثابت } I \Rightarrow P \propto R \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{R_A}{R_B} = \frac{۱}{۲}$$

۶۴- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی ۸/۴ ولت را نشان می‌دهد. نسبت توان خروجی باتری (۲) به توان ورودی به باتری (۱) چقدر است؟



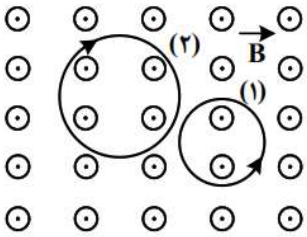
۱) ۱
۲) ۲
۳) $\frac{۶}{۵}$
۴) $\frac{۹}{۷}$

گزینه ؟ (جریان و مقاومت فیزیک یازدهم)(متوسط)

$$۱۲ - ۳I = ۸.۴ \Rightarrow I = ۱.۲ A \quad , \quad ۸.۴ = \varepsilon_۱ + ۲(۱.۲) \Rightarrow \varepsilon_۱ = ۶ v$$

$$\frac{۱۲(۱.۲) - ۱(۱.۲)^۲}{۶(۱.۲)} = \frac{۱۴.۴ - ۱.۴۴ = ۱۲.۹۶}{۷.۲} = \frac{۹}{۵}$$

۶۵- در شکل زیر، میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه است و حرکت دو ذره با بارهای الکتریکی q_1 و q_2، تحت اثر آن میدان نشان داده شده است. اگر جرم و تندی دو ذره با هم برابر باشند، کدام مورد درست است؟



۱) $|q_1|>|q_2|$ و $q_2<0$

۲) $|q_1|>|q_2|$ و $q_1<0$

۳) $|q_1|<|q_2|$ و $q_1<0$

۴) $|q_1|<|q_2|$ و $q_2<0$

گزینه ۲ (ترکیبی مغناطیس و حرکت دایره ای)(متوسط)

$$qvB = m\frac{v^2}{r} \Rightarrow q = \frac{mv}{rB}$$

۶۶- سیم مستقیمی به طول ۲ متر حامل جریان ۲A از شرق به غرب است. اندازهٔ میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم ۰/۴۵ G و جهت آن از جنوب به شمال است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم به کدام سو است و بزرگی این نیرو چند نیوتون است؟

۱) $\downarrow$ ، 9×10^{-5}

۲) $\uparrow$ ، 9×10^{-5}

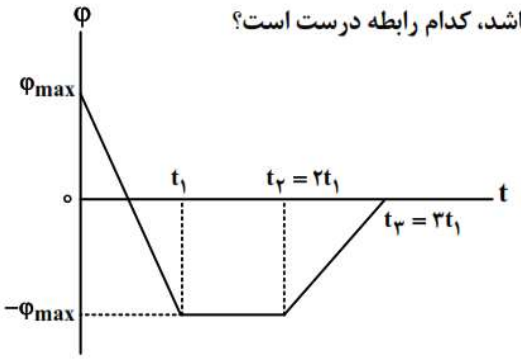
۳) $\downarrow$ ، $1/8\times10^{-4}$

۴) $\uparrow$ ، $1/8\times10^{-4}$

گزینه ۳ (مغناطیس)(ساده) – جهت با استفاده از قانون دست راست

$$F = ILB\sin\theta = 2\times2\times0.45\times10^{-4} = 1.8\times10^{-4}\ N$$

۶۷- شار مغناطیسی عبوری از پیچه‌ای مطابق نمودار زیر است. اگر بزرگی نیروی محرکهٔ القایی در پیچه، در بازه‌های زمانی (صفر تا t_1)، (t_1 تا t_2) و (t_2 تا t_3) به‌ترتیب ε_1، ε_2 و ε_3 باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $\varepsilon_1 = 2\varepsilon_3$ و $\varepsilon_2 = 0$

۲) $\varepsilon_1 = 2\varepsilon_2 = 2\varepsilon_3$

۳) $\varepsilon_3 = 2\varepsilon_1$ و $\varepsilon_2 = 0$

۴) $\varepsilon_2 = 2\varepsilon_3 = \varepsilon_1$

گزینه ۱ (مغناطیس)(ساده)

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} t_1 \text{ تا } 0 \Rightarrow \bar{\varepsilon}_1 = -\dfrac{-\varphi_{max} - \varphi_{max}}{t_1} = 2\dfrac{\varphi_{max}}{t_1} \\ t_2 \text{ تا } t_1 \Rightarrow \bar{\varepsilon}_2 = -\dfrac{-\varphi_{max} + \varphi_{max}}{t_1} = 0 \\ t_3 \text{ تا } t_2 \Rightarrow \bar{\varepsilon}_3 = -\dfrac{0 + \varphi_{max}}{t_1} = \dfrac{\varphi_{max}}{t_1} \end{cases}$$

۶۸- از سیملوله‌ای بدون هسته، به طول $6/28\,cm$ جریان الکتریکی برحسب یکاهای SI به معادلهٔ $I = 5\sin 100\pi t$ می‌گذرد و بیشینهٔ انرژی ذخیره‌شده در آن به ۵ میلی‌ژول می‌رسد. اگر سطح هر حلقهٔ سیملوله $20\,cm^2$ باشد، تعداد حلقه‌ها چقدر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{T.m}{A}$)

۱) ۵۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۱۰۰

گزینه ۴(مغناطیس)(ساده)

$$U_{max} = \frac{1}{2}LI_{max}^2 \rightarrow L = \frac{2 \times 5 \times 10^{-3}}{25} = 4 \times 10^{-4}\ H$$

$$L = \mu_0\frac{N^2A}{l} \Rightarrow N^2 = \frac{4 \times 10^{-4} \times 6.28 \times 10^{-2}}{4 \times 3.14 \times 10^{-7} \times 20 \times 10^{-4}} = 10^4 \Rightarrow N = 100$$

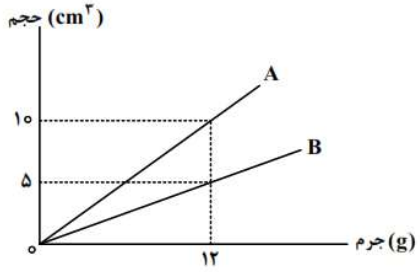
۶۹- دو ذرهٔ α و β با یک تندی و در یک جهت وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شوند، تحت اثر میدان، مسیر انحراف کدام ذره، شعاع انحنای کوچک‌تری دارد و علت آن کدام است؟

۱) β، جرمش کمتر است.
۲) β، بار الکتریکی آن بیشتر است.
۳) α، شتابی که می‌گیرد بیشتر است.
۴) α، نیروی بیشتری بر آن وارد می‌شود.

گزینه ۱(مغناطیس و حرکت دایره ای)(متوسط)

$$qvB = m\frac{v^2}{r} \Rightarrow q = \frac{mv}{rB}$$

۷۰- نمودار زیر مربوط به دو مایع A و B است. اگر جرم مساوی از این دو مایع را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟



۱) ۱/۵
۲) ۱/۶
۳) ۱/۸
۴) ۲

گزینه ۲(چگالی سال دهم اندازه گیری)(ساده)

$$\text{چگالی مخلوط} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{m + m}{\frac{m}{1.2} + \frac{m}{2.4}} = 1.6\ gr/cm^3$$

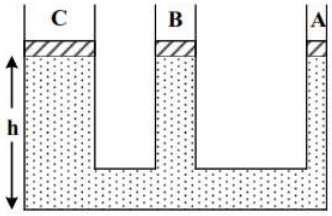
۷۱- در یک لولهٔ Uشکل قائم به سطح مقطع $2cm^2$ جیوه وجود دارد. در یکی از شاخه‌های آن، روی جیوه، آنقدر الکل می‌ریزیم تا جیوه در شاخهٔ مقابل، نسبت به محل اولیه، ۰/۵ سانتی‌متر بالاتر بیاید. حجم الکل چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_{جیوه} = 13/6\frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{الکل} = 0/8\frac{g}{cm^3}$)

۱) ۸/۵
۲) ۱۷
۳) ۳۴
۴) ۵۱

گزینه ۳(فشار)(متوسط)

$$0.8 \times h = 1 \times 13.6 \Rightarrow h = 17\ cm \Rightarrow V = Ah = 2 \times 17 = 34$$

۷۲- در شکل زیر، سه پیستون A، B و C، بدون اصطکاک هستند و روی آب در حالت تعادل و در ارتفاع یکسان h قرار دارند. روی پیستون‌ها وزنه‌هایی با جرم یکسان قرار می‌دهیم، اگر دوباره پیستون‌ها به حالت تعادل برسند و ارتفاع ستون‌های مایع به‌ترتیب h_A، h_B و h_C باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $h_C > h_B > h_A$

۲) $h_C < h_B < h_A$

۳) $h_C = h_B = h_A$

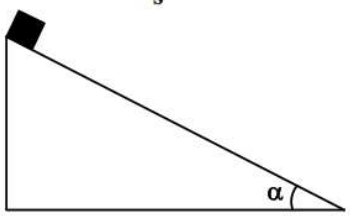
۴) $h_C + h_B + h_A = 3h$

m

گزینه ۱(فشار)(ساده)

ارتفاع بیشتر ⇨ عمق کمتر ⇨ فشار کمتر ⇨ مساحت بیشتر

۷۳- مطابق شکل جسمی به جرم ۱۰۰g از بالای سطح شیب‌داری با تندی $4\frac{m}{s}$ از ارتفاع ۱۰ متری مماس بر سطح شیب‌دار پرتاب می‌شود و با تندی $10\frac{m}{s}$ به پایین سطح شیب‌دار می‌رسد. کار نیروهای مقاوم روی جسم چند ژول است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



۱) $-2/1$

۲) $-2/4$

۳) $-4/2$

۴) $-5/8$

گزینه ۴(کار و انرژی)(متوسط)

$$W_{\text{نیرو های اتلافی}} = E_2 - E_1 = \left(0 + \frac{1}{2} \times 0.1 \times 10^2\right) - \left(\frac{1}{2} \times 0.1 \times 4^2 + 0.1 \times 10 \times 10\right) = -5.8\,j$$

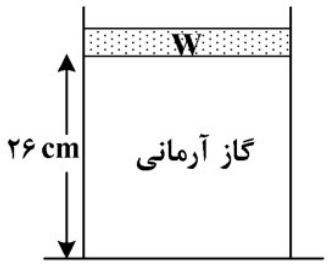
۷۴- در یک محفظه ۱۰۰ گرم یخ با دمای صفر درجهٔ سلسیوس قرار دارد. در فشار یک اتمسفر حداقل چند گرم بخار آب $100^\circ C$ وارد محفظه کنیم تا تمام یخ ذوب شود؟ (در این آزمایش ۶۵۴۰J گرما جذب محفظه شده است و $L_F = 336\frac{J}{g}$، $L_V = 2256\frac{J}{g}$ و $c_{\text{آب}} = 4200\frac{J}{kg.K}$ است.)

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

گزینه ۲(دما و گرما)(متوسط)

$$m \times ۴۲۰۰ \times (۵۴۰ + ۱۰۰) = ۰.۱ \times ۴۲۰۰۰ \times ۸۰ + ۶۵۴۰ \Rightarrow m = ۱۵\ gr$$

۷۵- مطابق شکل، زیر پیستون آزاد به وزن $W = ۴۰\ N$ گاز آرمانی قرار دارد و فشار هوا $۱۰^۵$ پاسکال است. روی پیستون وزنهٔ ۸۰ نیوتونی قرار می‌دهیم، در دمای ثابت، وزنه $۴\ cm$ پایین می‌آید و دوباره به حال تعادل قرار می‌گیرد. سطح قاعدهٔ پیستون چند سانتی‌مترمربع است؟



۱) ۶۰
۲) ۴۰
۳) ۳۰
۴) ۲۰

گزینه ۲(دما و گرما)(متوسط)

$$\frac{P_۲}{P_۱} = \frac{V_۱}{V_۲} \Rightarrow \frac{۲۶}{۲۲} = \frac{۱۳}{۱۱} = \frac{۱۰^۵ + \frac{۱۲۰}{A}}{۱۰^۵ + \frac{۴۰}{A}} \Rightarrow A = ۴۰\ cm^۲$$

سعید پناهی

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲