

۱۶۹- سلول‌های پیکری دختری ۲۲ جفت کروموزوم اتوزوم و یک کروموزوم جنسی دارد. اگر کروموزوم جنسی این دختر را به صورت X^O نمایش دهیم و کروموزوم‌های پدر و مادر به صورت زیر باشد، علت تولد چنین فرزندی از این پدر و مادر را به کدام مورد می‌توان نسبت داد؟

- (۱) جدا نشدن کروموزوم‌های جنسی پدر در آنافاز I
(۲) جدا نشدن کروموزوم‌های جنسی مادر در میوز I
(۳) جدا نشدن کروموزوم‌های جنسی مادر در میوز II
(۴) جدا نشدن کروموزوم‌های جنسی پدر در متافاز I

$$X^AY : \text{پدر}$$

$$X^AX^O : \text{مادر}$$



۱۷۰- کدام مطلب در مورد شکل مقابل نادرست است؟
(۱) دو دوراهی همانندسازی در شکل تشکیل شده است.

(۲) شکل همانندسازی DNA در جانداري را نشان می‌دهد که هرگز دوک تقسیم نمی‌دهد.

(۳) دو آنزیم هلیکاز در باز شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته DNA شرکت دارند.

(۴) همانندسازی این مولکول DNA، توسط پروتئینی انجام می‌گیرد که پس از انجام همانندسازی کل DNA، آن را ویرایش می‌کند.

۱۷۱- اگر در یک مولکول DNA تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر با تعداد نوکلئوتیدها برابر باشد، تعداد کدام یک نسبت به سایرین بیشتر است؟

- (۱) تعداد بازهای پورین
(۲) تعداد پیوندهای هیدروژنی
(۳) تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر
(۴) تعداد پیوندهای قند- باز آلی
- ۱۷۲- سلولی دیپلوئید که در مرحله‌ی متافاز میتوز ۶۴ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی دارد، چند کروماتید در پروفاز دارد؟
- (۱) ۳۲ (۲) ۱۶ (۳) ۸ (۴) ۶۴

۱۷۳- در تقسیم میتوز یک سلول یوکاریوتی به طور حتم
(۱) DNA شروع به همانندسازی می‌کند.

(۲) رشته‌های دوک پروتئینی در هسته تشکیل می‌شوند.

(۳) کروموزوم‌های همتا به یکدیگر می‌چسبند.

(۴) تعداد کروموزوم‌ها در اواسط تقسیم دو برابر می‌شوند.

۱۷۴- در ملخ نر سلول‌های حاصل از تقسیم میوز I در مرحله‌ی آنافاز II می‌توانند
(۱) ۲۲ کروموزوم مضاعف شده داشته باشند.

(۲) ۲۴ مولکول DNA داشته باشند.

(۳) ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی داشته باشند.

(۴) ۲۲ رشته پلی‌نوکلئوتیدی داشته باشند.

۱۷۵- کدام نادرست است؟

(۱) فرزندان حاصل از بکرزایی در جانوران از نظر ظاهری کاملاً شبیه والد ماده‌ی خود می‌باشند.

(۲) هیدر جانوری است که هر دو نوع تولیدمثل جنسی و غیرجنسی را دارد.

(۳) تولیدمثل غیرجنسی بعضی از جانداران به روش تقسیم شدن صورت می‌گیرد.

(۴) فرزندان حاصل از تولیدمثل جنسی متنوع‌تر از فرزندان حاصل از تولیدمثل غیرجنسی می‌باشند.

وقت پیشنهادی: ۳۲ دقیقه

فیزیک

۱۷۶- بسامد هماهنگ سوم یک لوله‌ی صوتی یک انتها باز به طول ۶۰ cm چند هرتز است؟ (سرعت انتشار صوت در هوا را $340 \frac{m}{s}$ در نظر بگیرید.)

- (۱) ۳۴۰ (۲) ۴۲۵ (۳) ۵۴۰ (۴) ۶۸۰

۱۷۷- بسامد هماهنگ پنجم یک لوله‌ی صوتی دو سر باز، چهار برابر بسامد هماهنگ هفتم یک لوله‌ی صوتی یک سر باز است. اگر هر دو در یک محیط باشند، طول لوله‌ی دو سر باز چند برابر طول لوله‌ی دیگر است؟

- (۱) $\frac{14}{5}$ (۲) $\frac{5}{14}$ (۳) $\frac{7}{5}$ (۴) $\frac{5}{7}$

محل انجام محاسبات

۱۷۸- در یک لوله‌ی صوتی یک انتها بسته، چهار گره تشکیل شده است. اگر بسامد صوت آن f باشد، وقتی در لوله سه گره تشکیل می‌شود، بسامد آن چند f است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{7}{5}$

۱۷۹- بسامد منبع صوت چند برابر شود تا تراز شدت صوت در فاصله‌ای نصف حالت قبل، 20 dB افزایش یابد؟ (از اتلاف انرژی در هوا چشم‌پوشی می‌شود).

- (۱) ۵ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) ۲۰ (۴) $\frac{1}{20}$

۱۸۰- یک تار مرتعش به طول L ، با هماهنگ سوم خود، هماهنگ پنجم لوله‌ی صوتی یک انتها بسته‌ای را تشدید می‌کند. اگر طول لوله $\frac{L}{3}$ باشد، سرعت موج طولی چند برابر سرعت موج عرضی است؟

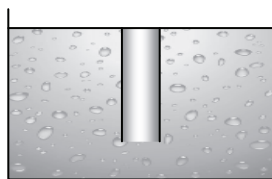
- (۱) $2/5$ (۲) $0/4$ (۳) $\frac{7}{10}$ (۴) $\frac{10}{7}$

۱۸۱- دیپازونی با بسامد مجهول در مقابل دهانه‌ی لوله‌ی دو سر بازی که انتهای آن در آب است ارتعاش می‌کند و صدای آن در حال تشدید است.

لوله را با سرعت ثابت $20\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ خارج می‌کنیم. اگر هر $\frac{1}{4}$ ثانیه یک بار، صدا بلند شنیده شود، بسامد صوت دیپازون چند هرتز است؟ (سرعت انتشار صوت در هوا $340\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است).

- (۱) ۱۷ (۲) ۳۴ (۳) ۱۷۰۰ (۴) ۳۴۰۰

۱۸۲- مطابق شکل، دیپازونی با بسامد 850 Hz مقابل لوله‌ای به طول 160 cm که کاملاً در آب است، نوسان می‌کند. از ابتدا تا وقتی که لوله کاملاً از آب بیرون می‌آید، چند بار صدا بلند شنیده می‌شود؟ (سرعت صوت در هوا $V = 340\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است).



- (۱) ۷
(۲) ۹
(۳) ۱۰
(۴) ۱۷

۱۸۳- کدام یک از جملات زیر نادرست است؟

- (۱) ماکسول پیش‌بینی کرد تغییر میدان مغناطیسی در ناحیه‌ای از فضا، سبب تولید میدان الکتریکی می‌شود.
- (۲) عامل اصلی ایجاد امواج الکترومغناطیسی، ذرات باردار شتابدارند.
- (۳) امواج صوتی با فرکانس بیش از 20 kHz را فراصوت می‌گویند.
- (۴) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در یک موج الکترومغناطیسی همواره بر هم عمودند.

۱۸۴- امواج الکترومغناطیسی در تفاوت دارند و در شباهت دارند.

- (۱) نحوه‌ی تولید و آشکارسازی - بسامد و ماهیت
(۲) بسامد، نحوه‌ی تولید و آشکارسازی - ماهیت و قانون‌های حاکم
(۳) ماهیت و قانون‌های حاکم - نحوه‌ی تولید و آشکارسازی
(۴) بسامد و طول موج - آشکارسازی و ماهیت

۱۸۵- پرتو گاما کدام یک از کاربردهای زیر را دارد؟

- (۱) فیلم‌برداری در مه و تاریکی (۲) آشکارسازی به‌وسیله‌ی رادار (۳) پیدا کردن ترک فلزات (۴) عمل فتوسنتز در گیاهان

محل انجام محاسبات

۱۸۶- در آزمایش یانگ، اختلاف زمان رسیدن نور از دو شکاف به وسط نوار تاریک هفتم، چند برابر دوره‌ی نور مورد آزمایش است؟

- (۱) $\frac{9}{2}$ (۲) $\frac{13}{2}$ (۳) ۷ (۴) ۵

۱۸۷- آزمایش یانگ را با یک منبع نور تک‌رنگ مشخص یک بار در هوا و بار دیگر در مایعی به ضریب شکست n انجام داده‌ایم. وسط پنجمین نوار روشن در آزمایش دوم (آزمایش در مایع) بر وسط سومین نوار تاریک در آزمایش اول (آزمایش در هوا) منطبق شده است. ضریب شکست مایع کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۱۸۸- در آزمایش یانگ با نور تک‌رنگ، فاصله‌ی سومین نوار روشن از نوار مرکزی $1/8 \text{ mm}$ و فاصله‌ی پرده‌ی نوارها از شکاف‌های نورانی ۵۰۰ برابر فاصله‌ی دو شکاف از هم است. طول موج مورد آزمایش چند میکرون است؟

- (۱) $0/6$ (۲) $0/9$ (۳) $1/2$ (۴) $1/8$

۱۸۹- در آزمایش یانگ، برای افزایش عرض نوارهای تداخلی، چند روش از روش‌های زیر مناسب است؟

- (I) نوری با انرژی بیشتر به کار بریم. (II) نوری با طول موج بیشتر به کار بریم.
(III) صفحه‌ی نوارها را از صفحه‌ی شکاف‌ها دور کنیم. (IV) فاصله‌ی دو شکاف را از هم کم کنیم.
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۹۰- اگر نور تک رنگ، از خلأ به جو زمین وارد شود، کدامیک از خصوصیات آن ثابت می‌ماند؟

- (۱) دوره (۲) سرعت انتشار (۳) طول موج (۴) هیچ‌کدام

۱۹۱- کدامیک نادرست است؟

- (۱) در ترتیب امواج «رادیویی»، «فروسرخ»، «فرابنفش» و «گاما»، طول موج به ترتیب در حال کاهش است.
(۲) بسامد امواج فرابنفش کمتر از بسامد امواج X است.
(۳) لامپ بخار جیوه پرتوهای UV تولید می‌کند.
(۴) برای ضدعفونی تجهیزات و وسایل پزشکی، پرتو X مناسب‌تر است.

۱۹۲- در آزمایش یانگ در خلأ، اختلاف فاصله‌ی دو شکاف از وسط نوار تاریک اول $0/35 \mu\text{m}$ است. آزمایش یانگ با چه نوری انجام شده است؟

- (۱) قرمز (۲) سبز (۳) آبی (۴) بنفش

۱۹۳- یک منبع نور، دو نور تک‌رنگ با طول موج‌های 400 nm و 600 nm تولید می‌کند. آزمایش یانگ هر بار با یکی از نورها انجام می‌شود. اگر فاصله‌ی شکاف‌های آزمایش یانگ از هم 1 mm و فاصله‌ی پرده از شکاف‌ها 1 m باشد، وسط نوارهای روشن اول مربوط به این دو رنگ، چند میلی‌متر با هم فاصله دارند؟

- (۱) ۱ (۲) $0/2$ (۳) $0/02$ (۴) گزینه‌های ۱ و ۲

۱۹۴- مقاومت الکتریکی ستونی از جیوه که در یک لوله‌ی شیشه‌ای قرار دارد، R است. این جیوه را در لوله‌ی دیگری می‌ریزیم که قطر آن نصف قطر مقطع لوله‌ی اول است. مقاومت ستون جیوه در این حالت، چند R می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

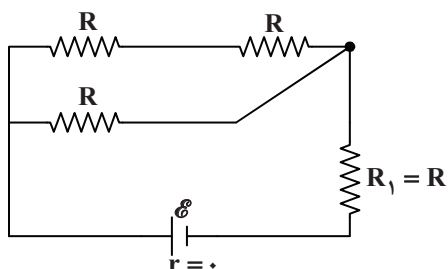
۱۹۵- سیمی به مقاومت 10Ω ، حداکثر می‌تواند جریان 2 mA را تحمل نماید. اگر بخواهیم این سیم را بین دو نقطه با اختلاف پتانسیل 5 V ببندیم، حداقل چه مقاومتی را باید با آن به صورت متوالی متصل کنیم تا آسیب نبیند؟

- (۱) 2000Ω (۲) 1990Ω (۳) 2500Ω (۴) 2490Ω

محل انجام محاسبات

داوطلبان آزمون سراسری ۹۵

۱۹۶- اگر توان کل مصرفی در شکل مقابل، ۱۶۰ W باشد، توان مصرفی مقاومت R_1 چند وات است؟



۴۸ (۱)

۹۶ (۲)

۳۶ (۳)

۱۲۰ (۴)

۱۹۷- چند لامپ ۲۲۰ V و ۱۱۰ W را به طور موازی به یکدیگر ببندیم تا لامپ‌ها به وسیله یک باتری با نیروی محرکه ۲۵۰ V و مقاومت درونی ۲۰Ω با شدت کامل روشن شوند و آسیبی نبینند؟

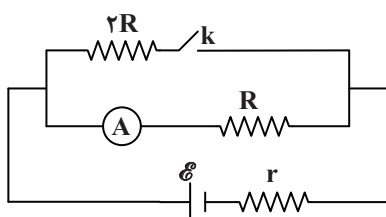
۶ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۱۹۸- در شکل مقابل اگر پس از بستن کلید k ، جریان آمپرسنج ۲۰ درصد کاهش یابد، جریان عبوری از مولد چند درصد افزایش می‌یابد؟



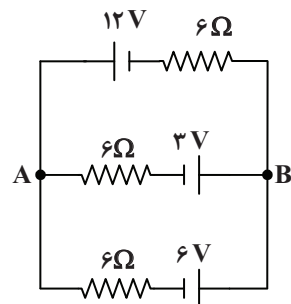
۲۰ (۱)

۴۰ (۲)

۶۰ (۳)

۸۰ (۴)

۱۹۹- در مدار شکل مقابل، اختلاف پتانسیل دو نقطه A و B چند ولت است؟



۱ (۱)

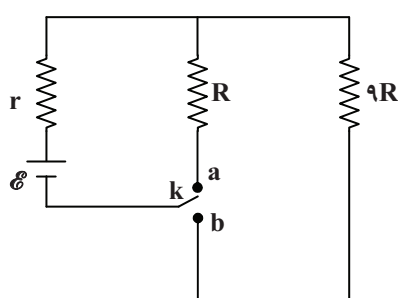
۲ (۲)

۵ (۳)

۳ (۴)

۲۰۰- در مدار مقابل، اگر کلید k را در هر یک از موقعیت‌های a و b قرار دهیم، در توان مفید

باتری تغییری ایجاد نمی‌شود. نسبت $\frac{R}{r}$ کدام است؟



$\frac{1}{3}$ (۱)

$\frac{1}{9}$ (۲)

۳ (۳)

۹ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۴۱ زیست‌شناسی ۲

هر سلول پیکری ملخ نر ۲۳ کروموزوم دارد که در پایان تقسیم میوز I دو نوع سلول از لحاظ تعداد کروموزوم حاصل می‌شود. سلولی که ۱۱ کروموزوم دارد و سلولی که ۱۲ کروموزوم دارد، در آنافاز II این سلول‌ها هر کدام به‌دلیل جدا شدن کروماتیدهای خواهری، ۲۲ و ۲۴ کروموزوم خواهند داشت.

چون هر کروموزوم در این مرحله تک‌کروماتیدی و دارای یک مولکول DNA است ۲۲ یا ۲۴ DNA و با کروموزوم تک‌کروماتیدی خواهد داشت.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۴۷ زیست‌شناسی ۲

فرزندان حاصل از بکرزایی از نظر ژنی شبیه والد ماده‌ی خود هستند، یعنی هر ژنی که در فرزند حاصل از بکرزایی یافت می‌شود، حتماً در والد ماده نیز وجود دارد، ولی از نظر ظاهری می‌تواند با والد ماده‌ی خود متفاوت باشد.



۱۷۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲ فیزیک چهارم

$$f_p = \frac{v}{\lambda} = \frac{3 \times 340}{4 \times 0.6} = 425 \text{ Hz}$$

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲ فیزیک چهارم

$$\begin{cases} f_n = \frac{nV}{2L} \Rightarrow f_5 = \frac{5V}{2L_1} \\ f_{(2n-1)} = \frac{(2n-1)V}{4L} \Rightarrow f'_5 = \frac{5V}{4L_2} \end{cases}; f_5 = 4f'_5 \Rightarrow \frac{5V}{2L_1} = 4 \times \frac{5V}{4L_2} \Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{5}{14}$$

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲ فیزیک چهارم

$$f_{2n-1} = \frac{(2n-1)V}{4L} \Rightarrow \begin{cases} f = \frac{(2(4)-1)V}{4L} \text{ چهار گره} \\ f' = \frac{(2(3)-1)V}{4L} \text{ سه گره} \end{cases} \Rightarrow \frac{f'}{f} = \frac{5}{7}$$

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۳۲ فیزیک چهارم

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 20 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 10^2 = \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{f_2 \times r_1}{f_1 \times r_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{f_2 \times r_1}{f_1 \times \frac{1}{2} r_1} = 10 \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = 5$$

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲ فیزیک چهارم

صوت، یک موج طولی و موج منتشر شده در تار، عرضی است.

$$f_{\text{تار}} = f_{\text{لوله}} \Rightarrow \frac{3V_1}{2L_1} = \frac{5V_2}{4 \frac{L_1}{3}} \Rightarrow \frac{3V_1}{2L_1} = \frac{15V_2}{4L_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 0.4$$

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۲۴ فیزیک چهارم

فاصله‌ی هر دو تشدید متوالی $\frac{\lambda}{2}$ است:

$$\frac{\lambda}{2} = V \Delta t = 20 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \times \frac{1}{2} \text{s} = 10 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow \frac{340}{f} = 0.2 \Rightarrow f = \frac{340}{0.2} = 1700 \text{ Hz}$$

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۱۲۴ فیزیک چهارم

این در واقع یک لوله‌ی انتها بسته است. پس باید طول لوله مضرب صحیحی از $\frac{\lambda}{4}$ باشد تا صدا در آن تشدید شود؛ اولین تشدید پس از $\frac{\lambda}{4}$

و سپس هر $\frac{\lambda}{2}$ یک بار رخ می‌دهد؛ بنابراین داریم:

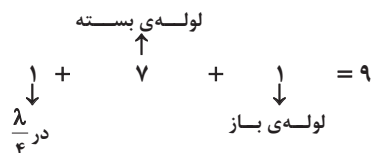
$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{340}{850} = 40 \text{ cm} \Rightarrow \frac{\lambda}{4} = 10 \text{ cm} \Rightarrow \text{پس اولین تشدید پس از } 10 \text{ cm} \text{ است.}$$

حال تشدیدهای بعدی را حساب می‌کنیم:

$$۷ \text{ بار دیگر تشدید رخ می‌دهد} \Rightarrow n = \left[\frac{۱۵۰}{\frac{\lambda}{۲}} \right] = \left[\frac{۱۵۰}{۲۰} \right] = \left[۷.۵ \right] = ۷$$

هنگامی که لوله کاملاً از آب بیرون آمده، لوله دو سر باز است؛ لذا چون طول لوله مضرب صحیحی از نصف طول موج یعنی $\frac{۴۰}{۲} = ۲۰ \text{ cm}$ است،

یک بار هم در لوله‌ی باز صدا بلند شنیده می‌شود، داریم: $\frac{۱۶۰}{۲۰} \in \mathbb{N}$ پس خواهیم داشت:



۱۸۳- پاسخ: گزینه‌ی ۱ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۶ فیزیک چهارم

ماکسول پیش‌بینی کرد همان‌طور که در اثر تغییر میدان مغناطیسی، میدان الکتریکی تولید می‌شود، تغییر میدان الکتریکی می‌تواند تولید میدان مغناطیسی نماید.

۱۸۴- پاسخ: گزینه‌ی ۲ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۱۴۲ فیزیک چهارم

بسامد، نحوه‌ی تولید و آشکارسازی در امواج الکترومغناطیسی متفاوت است، ولی ماهیت و قانون‌های حاکم بر همه‌ی آن‌ها یکسان است.

۱۸۵- پاسخ: گزینه‌ی ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۱۴۳ فیزیک چهارم (جدول)

۱۸۶- پاسخ: گزینه‌ی ۲ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۴۹ فیزیک چهارم

$$\Delta x = (2n-1) \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{\Delta t}{T} = \frac{2n-1}{2}$$

$$\Delta t = \frac{(2n-1)}{2} T \Rightarrow \frac{2(7)-1}{2} T = \frac{13}{2} T$$

۱۸۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۹ فیزیک چهارم

برای نوار روشن n ام داریم:

$$\lambda' = \frac{ax}{nD}$$

برای نوار تاریک m ام داریم:

$$\lambda = \frac{2ax}{(2m-1)D}$$

$$\Rightarrow \frac{n\lambda' D}{a} = \frac{\lambda (2m-1) D}{2a} \Rightarrow 5\lambda' = \lambda \frac{(2(3)-1)}{2} \Rightarrow \frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{1}{2} \Rightarrow \lambda = n\lambda' \Rightarrow n = 2$$

۱۸۸- پاسخ: گزینه‌ی ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۹ فیزیک چهارم

$$\lambda = \frac{ax}{nD} \Rightarrow \lambda = \frac{a \times 1/8 \times 10^{-3} (\mu m)}{3 \times 500 a} = 1/2 \mu m$$

۱۸۹- پاسخ: گزینه‌ی ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۹ فیزیک چهارم

$$w = \frac{\lambda D}{2a} \text{ به دست می‌آید، بنابراین جملات ۲، ۳ و ۴ درست هستند.}$$

۱۹۰- پاسخ: گزینه‌ی ۱ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۴۱ فیزیک چهارم

دوره‌ی موج جزو مشخصات چشمه‌ی آن است و با تغییر محیط عوض نمی‌شود.

۱۹۱- پاسخ: گزینه‌ی ۴ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۱۴۳ فیزیک چهارم (جدول ۶-۱)

۱۹۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۹ فیزیک چهارم

$$\Delta x = (2m-1) \frac{\lambda}{2} = 0/35 \mu m \Rightarrow \frac{\lambda}{2} = 0/35 \mu m \Rightarrow \lambda = 0/7 \mu m \Rightarrow \lambda = 700 \text{ nm} \Rightarrow \text{نور قرمز است.}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۹ فیزیک چهارم

۱۹۳- پاسخ: گزینه‌ی ۴

این دو نوار روشن می‌توانند در یک سمت نوار مرکزی باشند که خواهیم داشت:

$$\Delta x = x_1 - x_2 = \frac{n\lambda_1 D}{a} - \frac{n\lambda_2 D}{a} = \frac{(\lambda_1 - \lambda_2) 1000}{1} = \frac{600 - 400}{1} \times 1000 = 2 \times 10^5 \text{ nm} \Rightarrow \Delta x = 0.2 \text{ mm}$$

اگر این دو نوار روشن در دو طرف نوار مرکزی باشند، خواهیم داشت:

$$\Delta x = x_1 + x_2 = \frac{n\lambda_1 D}{a} + \frac{n\lambda_2 D}{a} = \frac{(\lambda_1 + \lambda_2)}{1} \times 1000 = (600 + 400) 1000$$

$$\Rightarrow \Delta x = 10^6 \text{ nm} \Rightarrow \Delta x = 1 \text{ mm} \Rightarrow \text{گزینه‌ی ۴ درست است}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۵۲ فیزیک سوم

۱۹۴- پاسخ: گزینه‌ی ۴

از آنجایی که حجم ثابت است، $A_1 L_1 = A_2 L_2$ برقرار است.

$$r_2 = \frac{1}{4} r_1 \Rightarrow A_2 = \frac{1}{4} A_1 \Rightarrow L_2 = 4 L_1$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \frac{4 L_1}{L_1} \times \frac{A_1}{\frac{1}{4} A_1} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 16$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۶۷ و ۶۸ فیزیک سوم

۱۹۵- پاسخ: گزینه‌ی ۴

$$V = (R_1 + R_2) I$$

$$\Delta = (10 + R_2) \frac{2}{1000} \Rightarrow 2500 = 10 + R_2 = R_2 = 2490 \Omega$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰ فیزیک سوم

۱۹۶- پاسخ: گزینه‌ی ۲

در اتصال متوالی مقاومت‌ها، جریان الکتریکی ثابت است. بنابراین با توجه به رابطه‌ی

$$P = RI^2 \text{ می‌توان نوشت:}$$



$$I_{\text{کل}} = I_1 \Rightarrow \frac{P_{\text{کل}}}{R_{\text{کل}}} = \frac{P_1}{R_1} \Rightarrow \frac{160}{\frac{5}{3} R} = \frac{P_1}{R} \Rightarrow P_1 = \frac{3}{5} \times 160 = 96 \text{ W}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۶۴، ۶۵ و ۷۰ فیزیک سوم

۱۹۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$P = VI \Rightarrow 110 = 220 I \Rightarrow I = \frac{1}{2} \text{ A}$$

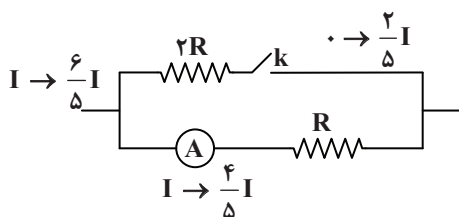
$$V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow 220 = 250 - 20 I \Rightarrow I = \frac{30}{20} = 1.5 \text{ A}$$

جریان مجاز برای هر لامپ 0.5 A است، بنابراین ۳ لامپ لازم باید به صورت موازی بسته شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲ فیزیک سوم

۱۹۸- پاسخ: گزینه‌ی ۱

فرض کنیم ابتدا جریان عبور کرده از آمپرسنج، I بوده است، پس جریان عبوری از مولد نیز I است.



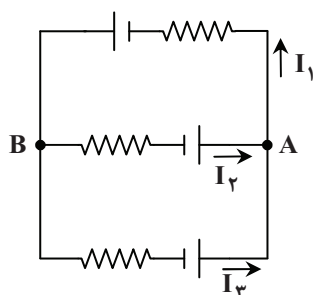
با وصل کلید، وقتی جریان آمپرسنج به $\frac{4}{5} I$ می‌رسد، جریان عبوری از $2R$ (که

باید نصف این جریان باشد) به $\frac{2}{5} I$ می‌رسد، پس جریان مولد به

$$\frac{2}{5} I + \frac{4}{5} I = \frac{6}{5} I \text{ خواهد رسید، یعنی } 20 \text{ درصد افزایش می‌یابد.}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰ فیزیک سوم

۱۹۹- پاسخ: گزینه‌ی ۱



$$V_A - 6I_2 + 3 - 6I_1 + 12 = V_A \quad (1)$$

$$V_A - 6I_3 + 6 - 6I_1 + 12 = V_A \quad (2)$$

$$I_1 = I_2 + I_3 \quad (3)$$

$$(2) + (3) \Rightarrow -6(I_2 + I_3) + 9 - 12I_1 + 24 = 0 \Rightarrow 18I_1 = 33 \Rightarrow I_1 = \frac{11}{6} \text{ A}$$

$$V_B - 6 \times \frac{11}{6} + 12 = V_A \Rightarrow V_A - V_B = 1 \text{ V}$$

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳ و ۶۵ فیزیک سوم

می‌توان توان مفید مولد را به صورت زیر تعیین کرد:

$$P_{\text{مفید}}: RI^2 = R \left(\frac{\mathcal{E}}{R+r} \right)^2 = \frac{R\mathcal{E}^2}{(R+r)^2}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{a موقعیت: } P_a &= \frac{R_1 \mathcal{E}^2}{(R_1+r)^2} \\ \text{b موقعیت: } P_b &= \frac{R_2 \mathcal{E}^2}{(R_2+r)^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{R_1}{(R_1+r)^2} = \frac{R_2}{(R_2+r)^2}$$

$$\Rightarrow R_1(R_2^2+r^2+2R_2r) = R_2(R_1^2+r^2+2R_1r) \Rightarrow R_1R_2+R_1r^2+2R_1R_2r = R_2R_1^2+R_2r^2+2R_2R_1r$$

$$\Rightarrow R_1R_2^2-R_2R_1^2 = r^2(R_2-R_1) \Rightarrow R_1R_2(R_2-R_1) = r^2(R_2-R_1) \Rightarrow r^2 = R_1R_2 \Rightarrow r = \sqrt{R_1R_2}$$

بنابراین اگر توان خروجی ثابت بماند: $r = \sqrt{R_1R_2}$ خواهد بود، پس خواهیم داشت:

$$r = \sqrt{R_1R_2} = 2R \Rightarrow \frac{R}{r} = \frac{1}{2}$$



۲۰۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۷۰ و ۷۱ شیمی چهارم

الف) گستره‌ی pH در دمای اتاق، صفر تا ۱۴ است.

ب) pH شیر ترشیده در حدود ۲/۷ است و شیر سالم pH حدود ۶ دارد.

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۷۳ شیمی چهارم

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۷۴ شیمی چهارم

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۲

$$M_1 = \frac{10 \times a \times d}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 80 \times 1/26}{63} = 16$$

$$M_1V_1 = M_2V_2 \Rightarrow 16 \times 2/5 = 200 \times M_2 \Rightarrow M_2 = 0/2 \text{ مولار}$$

$$[H_3O^+] = \alpha \cdot M = 1 \times 0/2 = 0/2 \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow pH = -\log 0/2 = 0/7$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۷۴ شیمی چهارم

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۱

$$[H^+] = \frac{0/1 \times 0/2 + 0/15 \times 0/4}{0/25} = \frac{0/08}{0/25} = 0/32 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Rightarrow pH = -\log 0/32 = 2 - \log 32 = 2 - 5 \log 2 = 0/5$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۷۵ شیمی چهارم

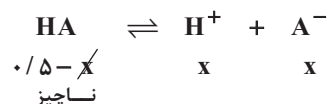
۲۰۵- پاسخ: گزینه ۴

$$[H^+] = \alpha \cdot M = 0/24 \times 0/1 = 24 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Rightarrow pH = 4 - \log 24 = 4 - \log 8 - \log 3 = 4 - 0/9 - 0/5 = 2/6$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۷۵ شیمی چهارم

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۱

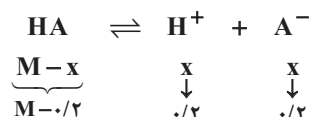


$$2 \times 10^{-6} = \frac{x \times x}{0/5} \Rightarrow x = 10^{-3} \Rightarrow pH = 3$$

$$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot M} = \sqrt{2 \times 10^{-6} \times 0/5} = 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow pH = 3$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۷۵ شیمی چهارم

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۲



$$K_a = 0/2 = \frac{0/2 \times 0/2}{M-0/2} \Rightarrow M-0/2 = 0/2 \Rightarrow M = 0/4 \text{ مولار}$$