



آزمون کلی (تست‌های آزمون سراسری ۹۳)

۱- چگالی یک تار مرتعش که از دو طرف بسته شده است، ۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب و قطر مقطع آن یک میلی‌متر و طول آن ۴۰ سانتی‌متر است.

اگر تار با نیروی ۳۰ نیوتون کشیده شود، بسامد صوت اصلی آن چند هرتز است؟ ($\pi = 3$)

(سراسری ریاضی-۹۳)

- ۱۲۵ (۱) ۲۵۰ (۲) ۳۷۵ (۳) ۵۰۰ (۴)

۲- هوای درون لوله‌ی دو انتها باز، به ارتعاش درآمده و در لوله ۳ شکم تشکیل شده است. اگر در این حالت، فاصله‌ی ۲ گره‌ی متوالی ۲۵ cm باشد، بسامد صوت اصلی لوله چند هرتز است؟ (سرعت صوت در هوای درون لوله $340 \frac{m}{s}$ است.)

(سراسری ریاضی-۹۳)

- ۱۷۰ (۱) ۳۴۰ (۲) ۵۱۰ (۳) ۶۸۰ (۴)

۳- بوق اتومبیل ساکنی، موج صوتی ۶۶۰ Hz را گسیل می‌کند. اگر با سرعت $36 \frac{km}{h}$ به این اتومبیل ساکن، نزدیک شویم، صدای بوق آن‌را با بسامد چند هرتز می‌شنویم؟ ($330 \frac{m}{s}$ = سرعت صوت در هوا)

(سراسری ریاضی-۹۳)

- ۶۴۰ (۱) ۶۶۰ (۲) ۶۸۰ (۳) ۷۳۰ (۴)

۴- در رادار، برای ردیابی هواپیماها یا کشتی‌ها از پرتوهای واقع در کدام ناحیه استفاده می‌کنند؟

(سراسری ریاضی-۹۳)

- ۱) پرتوهای گاما ۲) پرتوهای فرابنفش ۳) امواج فرسوخ ۴) امواج رادیویی

۵- در آزمایش یانگ، اختلاف زمان رسیدن نور از دو شکاف به وسط نوار تاریک پنجم برابر 6×10^{-15} ثانیه است. طول موج نور مورد آزمایش چند نانومتر است؟ ($C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

(سراسری ریاضی-۹۳)

- ۵۵۰ (۱) ۵۰۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۴۰۰ (۴)

۶- اگر ضریب ثابت پلانک 6.6×10^{-34} ژول ثانیه باشد، این ضریب چند الکترون ولت ثانیه است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

(سراسری ریاضی-۹۳)

- ۱) 3.3×10^{15} ۲) 1.5×10^{-15} ۳) 3.3×10^{-15} ۴) 1.5×10^{15}

۷- در اتم هیدروژن، الکترون از تراز $n = 1$ به تراز $n = 3$ می‌رود. در این انتقال، شعاع مدار و انرژی الکترون، نسبت به حالت قبل، به ترتیب چند برابر می‌شود؟

(سراسری ریاضی-۹۳)

- ۱) ۳ و $\frac{1}{3}$ ۲) ۹ و $\frac{1}{9}$ ۳) ۳ و ۳ ۴) ۹ و ۹

۸- کدام یک از موارد زیر درباره‌ی ساختار نواری اجسام نارسانا درست است؟

(سراسری ریاضی-۹۳)

- ۱) بعد از آخرین نوار پر، نوار نیمه پر (بخشی پر) وجود دارد.
۲) تعداد الکترون‌های موجود در نوار رسانش بسیار زیاد است.
۳) گاف انرژی بین آخرین نوار پر و اولین نوار خالی زیاد بوده و حدود ۵ الکترون ولت است.
۴) گاف انرژی بین آخرین نوار پر و اولین نوار خالی کم بوده و حدود یک الکترون ولت است.

۹- در یک واکنش هسته‌ای، ۲ میلی‌گرم جرم تبدیل به انرژی شده است. انرژی حاصل معادل با چند کیلووات ساعت است؟ ($C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

(سراسری ریاضی-۹۳)

- ۱) $2/5 \times 10^4$ ۲) $2/5 \times 10^9$ ۳) 5×10^4 ۴) 5×10^9

۱۰- تار ی بین دو نقطه بسته شده و با بسامد f ارتعاش می‌کند و در طول آن یک شکم تشکیل شده است. اگر نیروی کشش تار را ۴ برابر کنیم و آن‌را با بسامد ۸f به ارتعاش درآوریم، در این حالت در طول تار چند شکم تشکیل می‌شود؟

(سراسری تهرپی-۹۳)

- ۲ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)



۱۱- تراز شدت صوتی ۱۵ دسی‌بل است. شدت این صوت، چند برابر شدت صوت مبنا است؟ ($\log 2 = 0.3$) (سراسری تهرمی-۹۳)

- (۱) ۵۰ (۲) ۳۰ (۳) ۳۲ (۴) ۲۴

۱۲- درون لوله‌ی صوتی دو انتها باز، گاز نیتروژن در دمای 51°C قرار دارد. اگر گاز داخل لوله با بسامد 900 Hz به نوسان درآید، فاصله‌ی دو

گره‌ی متوالی در لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($\gamma = 1/4$, $M_{N_2} = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.k}}$) (سراسری تهرمی-۹۳)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۸۰

۱۳- در آزمایش یانگ، با تغییر کدام یک از موارد زیر، پهنای نوارهای تداخلی کاهش می‌یابد؟ (سراسری تهرمی-۹۳)

- (۱) کم کردن فاصله‌ی بین دو شکاف
(۲) دور کردن پرده‌ی نوارها از سطح دو شکاف
(۳) استفاده از نور تک‌رنگ با طول موج زیادتر
(۴) استفاده از نور تک‌رنگ با بسامد زیادتر

۱۴- به سطح فلزی که تابع کار آن 4 eV است، نوری با طول موج λ می‌تابانیم و فوتوالکترون‌ها از سطح آن گسیل می‌شوند. بلندترین طول موج

الکترومغناطیسی که می‌تواند سبب گسیل فوتوالکترون‌ها از این فلز شود، چند نانومتر است؟ ($C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

(سراسری تهرمی-۹۳)

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۲۵۰

۱۵- در اتم هیدروژن، در کدام یک از رشته‌های زیر فقط پرتوهای فرورسرخ تابش می‌شوند؟ (سراسری تهرمی-۹۳)

- (۱) پاشن- براکت- پفوند (۲) بالمر- پاشن- براکت (۳) لیمان- پاشن- براکت (۴) بالمر- براکت- پفوند

۱۶- تعداد هسته‌های اولیه‌ی یک ماده‌ی رادیواکتیو $N_0 = 1600$ است. اگر نیمه‌ی عمر این ماده ۶ ساعت باشد، بعد از چند ساعت 200 هسته‌ی آن

(سراسری تهرمی-۹۳)

فعال باقی می‌ماند؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۳۶ (۴) ۴۸



پاسخ آزمون کلی (تست‌های آزمون سراسری ۹۳)

۱- گزینه‌ی ۱
$$V = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho\pi}} = \frac{2}{10^{-3}} \sqrt{\frac{30}{4 \times 10^3 \times \pi}} = 100 \frac{m}{s}$$

$$f_n = \frac{nV}{2l} = \frac{1 \times 100}{2 \times 0.4} = 125 \text{ Hz}$$

۲- گزینه‌ی ۲ در لوله‌ی باز، n تعداد گره‌هاست که از تعداد شکم‌ها یکی کم‌تر است یعنی: n = ۲

فاصله‌ی دو گره‌ی متوالی $\frac{\lambda}{2} = 25 \Rightarrow \lambda = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m} \Rightarrow f = \frac{V}{\lambda} = \frac{340}{0.5} = 680 \text{ Hz}$

$$f_n = n f_1 \Rightarrow f_2 = 2 f_1 \Rightarrow 680 = 2 f_1 \Rightarrow f_1 = 340 \text{ Hz}$$

۳- گزینه‌ی ۳
$$V_s = 0 \quad V_o < 0$$

$$\frac{f_s}{V - V_s} = \frac{f_o}{V - V_o} \Rightarrow \frac{660}{330} = \frac{f_o}{330 - (-10)} \Rightarrow f_o = 680 \text{ Hz}$$

۴- گزینه‌ی ۴

۵- گزینه‌ی ۴
$$\Delta t = (2n-1) \frac{T}{2} \Rightarrow 6 \times 10^{-15} = (2 \times 5 - 1) \times \frac{T}{2} \Rightarrow T = \frac{4}{3} \times 10^{-15} \text{ s}$$

$$\lambda = CT = 3 \times 10^8 \times \frac{4}{3} \times 10^{-15} = 4 \times 10^{-7} \text{ m} = 400 \text{ nm}$$

۶- گزینه‌ی ۳
$$h = \frac{6.6 \times 10^{-34}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{33}{8} \times 10^{-15} \text{ eVs}$$

۷- گزینه‌ی ۲
$$\frac{r_2}{r_1} = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2 = \left(\frac{3}{1}\right)^2 = 9, \quad \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

۸- گزینه‌ی ۳

۹- گزینه‌ی ۳
$$E = mC^2 = 2 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 9 \times 10^{16} = 18 \times 10^1 \text{ J}$$

$$E = \frac{18 \times 10^1}{3.6 \times 10^6} = 5 \times 10^4 \text{ kWh}$$

۱۰- گزینه‌ی ۲
$$f_n = \frac{nV}{2l} = \frac{n}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$
 در تار n تعداد شکم‌هاست.

$$\begin{cases} f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \\ \lambda f = \frac{n}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \end{cases} \xrightarrow{\text{تقسیم}} \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{2ln} \Rightarrow n = 4$$

۱۱- گزینه‌ی ۳
$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 15 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 1.5 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 0.3 \times 5 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$5 \log^2 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 2^5 = 32$$



$$V = \sqrt{\frac{\delta RT}{M}} = \sqrt{\frac{1/4 \times 8 \times (\delta 1 + 273)}{28 \times 10^{-3}}} = 360 \frac{m}{s}$$

۱۲- گزینه‌ی ۲

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{360}{900} = 0.4 \text{ m} = 40 \text{ cm} \Rightarrow \text{فاصله‌ی دو گره‌ی متوالی} = \frac{\lambda}{2} = 20 \text{ cm}$$

$$\text{پهنای نوارها: } I = \frac{\lambda D}{2a} \text{ و } I \downarrow \Rightarrow \begin{cases} \lambda \downarrow \text{ یا } f \uparrow \\ D \downarrow \\ a \uparrow \end{cases}$$

۱۳- گزینه‌ی ۴

$$\lambda_{\max} = \lambda_0 = \frac{ch}{W} = \frac{3 \times 10^8 \times 4 \times 10^{-15}}{4} = 3 \times 10^{-7} \text{ m} = 300 \text{ nm}$$

۱۴- گزینه‌ی ۴

۱۵- گزینه‌ی ۱

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow 200 = \frac{1600}{2^n} \Rightarrow 2^n = 8 \Rightarrow n = 3$$

۱۶- گزینه‌ی ۲

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow 3 = \frac{t}{6} \Rightarrow t = 18 \text{ h}$$