باسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران

وزارت آموزش و پرورش

سازمان ملّی پرورش استعدادهای درخشان

معاونت دانش‌پژوهان جوان

سازمان ملّی پرورش استعدادهای درخشان

مبارزهٔ علمی برای جوانان، زنده‌کردن روح جست‌وجو و کشف واقعیّت‌هاست. «امام خمینی (ره)»

دفترچهٔ سؤالات مرحلهٔ اوّل سال ۱۳۹۹

سی‌وچهارمین دورهٔ المپیاد فیزیک

صبح- ساعت: ۰۹:۰۰

کد دفترچه: ۱

تعداد سؤالات		مدّت آزمون (دقیقه)
چندگزینه‌ای	مسأله‌کوتاه	
۲۲	۳	۱۵۰

نام: نام خانوادگی: شماره صندلی:

توضیحات مهم

استفاده از هر نوع ماشین‌حساب ممنوع است.

۱. کد دفترچهٔ سؤالات شما ۱ است. این کد را در محلّ مربوط روی پاسخ‌نامه با مداد پر کنید. در غیر این صورت پاسخ‌نامهٔ شما تصحیح نخواهد شد. توجّه داشته باشید کد دفترچهٔ سؤالات شما که در بالای هر یک از صفحه‌های این دفترچه نوشته شده است، با کد اصلی که در همین صفحه است، یکی باشد.

۲. بلافاصله پس ازآغاز آزمون، تعدادسؤالات داخل دفترچه و وجود همهٔ برگه‌های دفترچهٔ سؤالات را بررسی نمایید. در صورت وجود هر گونه نقصی در دفترچه، در اسرع وقت مسؤول جلسه را مطّلع کنید.

۳. یک برگ پاسخ‌نامه در اختیار شما قرار گرفته که مشخّصات شما بر روی آن نوشته شده است. در صورت نادرست بودن آن، در اسرع وقت مسؤول جلسه را مطّلع کنید. ضمناً مشخّصات خواسته شده در پایین پاسخ‌نامه را با مداد مشکی بنویسید.

۴. برگهٔ پاسخ‌نامه را دستگاه تصحیح می‌کند، پس آن را تا نکنید و تمیز نگهدارید و به علاوه، پاسخ هر پرسش را با مداد مشکی نرم در محلّ مربوط علامت بزنید. لطفاً خانهٔ مورد نظر را کاملاً سیاه کنید.

۵. در سوال‌های چهارگزینه‌ای هر پاسخ درست۳ نمرهٔ مثبت و هر پاسخ نادرست ۱ نمرهٔ منفی دارد. در مسأله‌های کوتاه هر پاسخ درست ۵ نمرهٔ مثبت و پاسخ نادرست نمره منفی ندارد.

۶. همراه داشتن هر گونه کتاب، جزوه، یادداشت و لوازم الکترونیکی نظیر تلفن همراه ولپ‌تاپ ممنوع است. همراه داشتن این قبیل وسایل حتّی اگر از آن استفاده نکنید یا خاموش باشد، تقلّب محسوب خواهد شد.

۷. آزمون مرحلهٔ دوم برای دانش‌آموزان پایه دهم، صرفا جنبه آزمایشی و آمادگی دارد و شرکت‌کنندگان در دورهٔ تابستانی از بین دانش‌آموزان یازدهم انتخاب می‌شوند.

۸. داوطلبان نمی‌توانند دفترچهٔ سؤالات را با خود ببرند. (دفترچه باید همراه پاسخ‌نامه تحویل داده شود.)

۹. در صورتی که به هر دلیل مثل قطعی برق و خرابی دستگاه تکثیر و...، آزمون با تأخیر شروع شد به همان اندازه، شما وقت اضافه خواهید داشت.

کلّیهٔ حقوق این سؤالات برای سازمان ملّی پرورش استعدادهای درخشان محفوظ است.

آدرس سایت اینترنتی : www.ysc-sampad.medu.ir

۱) دو بار نقطه‌ای یکسان Q در فاصلهٔ d از یکدیگر قرار دارند. بار نقطه‌ای q را در حالت اول بین دو بار و در حالت دوم بیرون دو بار قرار می‌دهیم. در هر دو حالت بار q به فاصلهٔ x از یکی از بارها قرار دارد و $x < d/۲$. نسبت اندازهٔ نیروی خالص وارد بر بار q در حالت دوم به حالت اول کدام گزینه است؟

۱) $\dfrac{(d^۲+۲x^۲+۲xd)(d-x)^۲}{(d^۲-۲xd)(d+x)^۲}$

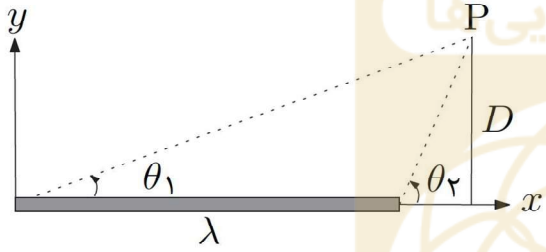
۲) $\dfrac{(d^۲+۲x^۲+۲xd)(d-x)}{d(d+x)^۲}$

۳) $\dfrac{(d^۲+۲x^۲+۲xd)(d+x)^۲}{(d^۲+۲x^۲-۲xd)(d-x)^۲}$

۴) $\dfrac{(d-x)^۲}{(d+x)^۲}$

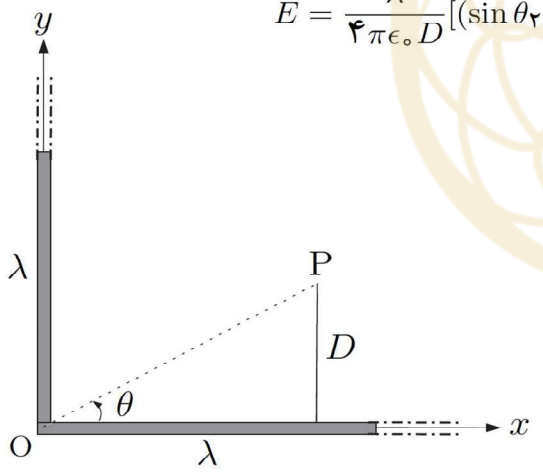
---

۲) بار الکتریکی Q به طور یکنواخت بر روی میلهٔ نازکی به طول L توزیع شده است به طوری که بار واحد طول میله $\lambda = Q/L$ است. میدان الکتریکی این توزیع بار در نقطهٔ P به فاصلهٔ D از محور x از رابطهٔ زیر به دست می‌آید



$$\vec{E} = \frac{\lambda}{۴\pi\epsilon_۰ D}[(\sin\theta_۲ - \sin\theta_۱)\hat{\mathbf{i}} + (\cos\theta_۱ - \cos\theta_۲)\hat{\mathbf{j}}].$$

فرض کنید یک میلهٔ نازک و نامتناهی با چگالی بار الکتریکی یکنواخت λ از نقطهٔ O به اندازهٔ ۹۰° خم شده است. نقطهٔ P در جایی است که $\sin\theta = ۰/۶$. نسبت E_y/E_x در این نقطه کدام گزینه است؟



۱) $\frac{۸}{۳}$

۲) ۲

۳) $\frac{۶}{۵}$

۴) $\frac{۳}{۴}$

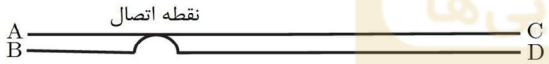
---

۳) فرض کنید بارهای نقطه‌ای q_1، ...، q_n به ترتیب در مکان‌های $\vec{r}_1$، ...، $\vec{r}_n$ قرار داشته باشند. بنا به تعریف بردار $\vec{p} = \sum_{i=1}^{n} q_i \vec{r}_i$ ممان دوقطبی الکتریکی این توزیع بار نامیده می‌شود. مدلی از مولکول آب به شکل یک مثلث متساوی‌الساقین به طول قاعدهٔ a و زاویهٔ رأس θ در نظر بگیرید که در آن یک اتم اکسیژن با بار $-2e$ در رأس مثلث و دو اتم هیدروژن با بار $+e$ در دو رأس دیگر قرار گرفته‌اند. می‌توان دید اگر مجموع بارها صفر باشند بردار ممان دوقطبی الکتریکی به انتخاب مبدأ مختصات بستگی ندارد. اندازهٔ بردار ممان دوقطبی الکتریکی مولکول آب کدام گزینه است؟

۱) $ea\cot\frac{\theta}{2}$ ۲) $ea\tan\frac{\theta}{2}$ ۳) $2ea\cot\frac{\theta}{2}$ ۴) $2ea\tan\frac{\theta}{2}$

---

۴) یک جفت سیم تلفن زیرزمینی در جایی از مسیر به هم اتصال پیدا کرده‌اند.

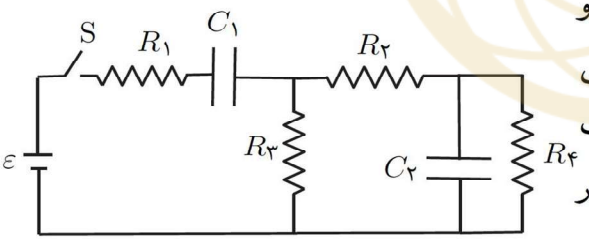


طول کل هر یک از این جفت سیم ۹٫۱ km است. با استفاده از مقاومت‌سنج، مقاومت دو سرِ A و B و همچنین دو سرِ C و D را اندازه‌گیری می‌کنیم. فرض کنید مقاومت محل اتصال ناچیز است. اگر $R_{AB} = 450\ \Omega$ و $R_{CD} = 720\ \Omega$ باشد، فاصلهٔ محل اتصال از سرِ AB چقدر است؟

۱) ۱٫۸ km ۲) ۲٫۸ km ۳) ۳٫۵ km ۴) ۵٫۶ km

---

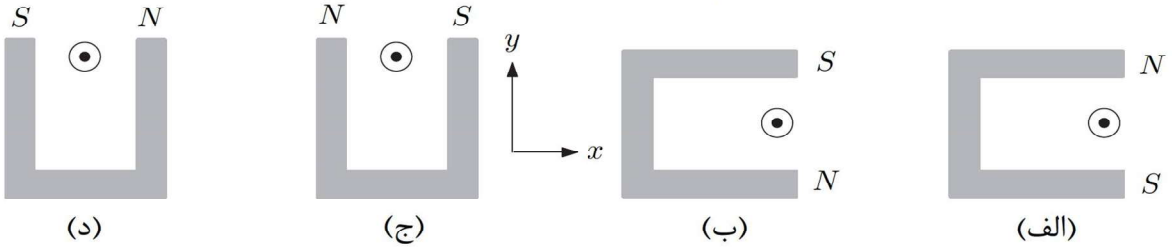
۵) در مدار شکل مقابل کلیه مقاومت‌ها برابرند و خازن‌ها نیز یکسان هستند. در لحظهٔ $t = 0$ در حالی که خازن‌ها خالی هستند، کلید S را می‌بندیم. مقاومت داخلی باتری ناچیز است. نسبت ولتاژ دو سر R_2 در لحظهٔ $t = 0$ به ولتاژ دو سر C_1 در زمان بسیار طولانی بعد از بستن کلید، کدام گزینه است؟



۱) $\frac{2}{5}$ ۲) $\frac{1}{5}$ ۳) $\frac{2}{3}$ ۴) $\frac{1}{3}$

---

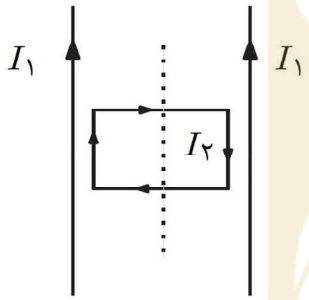
۶) یک سیم حامل جریان مطابق شکل، عمود بر صفحهٔ کاغذ و جریان در آن به سمت بیرون است. این سیم بین دو قطب یک آهن‌ربای U شکل قرار دارد. در کدام یک از حالت‌های نشان داده شده نیروی مغناطیسی وارد بر سیم در جهت $+y$ است؟



۱) الف ۲) ب ۳) ج ۴) د

---

۷) دو سیم بلند موازی مطابق شکل حامل جریان‌های I_1 در یک سو هستند. قاب مستطیل شکلی حامل جریان I_2 بین دو سیم قرار دارد و جریان در آن ساعتگرد است. بر اثر نیروی مغناطیسی سیم‌های موازی کدام اتفاق می‌افتد؟



۱) قاب مستطیل شکل به سمت چپ کشیده می‌شود

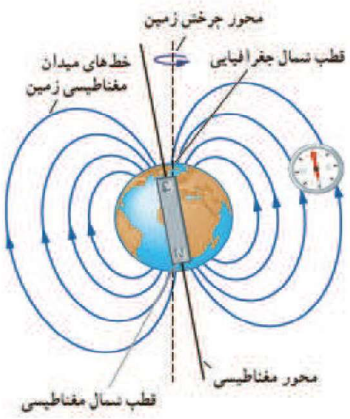
۲) قاب مستطیل شکل به سمت راست کشیده می‌شود

۳) قاب مستطیل شکل هیچ حرکتی نمی‌کند

۴) قاب مستطیل شکل حول محور تقارن خود می‌چرخد

---

۸) میدان الکتریکی در سطح زمین ۱۵۰ V/m و جهت آن به سمت مرکز زمین است. در استوای مغناطیسی در سطح زمین، میدان مغناطیسی ۵۰ μT است. ذره‌ای به جرم 10^{-15} g و بار الکتریکی $+1/6\times10^{-19}$ C تحت اثر نیروهای گرانش، الکتریکی و مغناطیسی روی دایره‌ای نزدیک سطح زمین یک بار به سمت شرق و یک بار به سمت غرب می‌چرخد. تفاوت اندازهٔ سرعت ذره در حرکت شرق‌سو و غرب‌سو چقدر است؟ شعاع زمین ۶۴۰۰ km است و شتاب گرانش را ۱۰ m/s^2 بگیرید.



۱) ۵۱ m/s ۲) ۲۶ m/s ۳) ۳۰ km/s ۴) ۱۵ km/s

---

۹) ویروس کووید ۱۹، کره‌ای به شعاع حدود ۱۰۰ نانومتر است. این ویروس از آب و چربی تشکیل شده است و می‌توان چگالی متوسط آن را ۰/۹۵ g/cm^3 در نظر گرفت. تا زمان طرح این سؤال حدود ۹۰ میلیون نفر در جهان به این ویروس مبتلا شده‌اند. فرض کنید حدود ۱/۰ میلیارد ویروس وارد بدن هر فرد مبتلا شده باشد. جرم کل ویروس وارد شده به بدن مبتلایان حدوداً چقدر است؟

۱) ۳/۶ g ۲) ۳۶ g ۳) ۳۶۰ g ۴) ۳۶۰۰ g

---

۱۰) بسامد لرزش یک قطرهٔ آب می‌تواند تابعی از شعاع قطره R، چگالی جرمی ρ و کشش سطحی σ باشد. با توجه به یکای کشش سطحی که یکای نیرو بر طول است و یکای دو کمیت دیگر، می‌توان بسامد لرزش قطره را به صورت $f = k\sqrt{\frac{\sigma}{\rho}\frac{1}{R^n}}$ گرفت که k بدون یکا است. عدد n کدام گزینه است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) ۳

---

۱۱) جرم نوترون $1/67\times10^{-27}$ kg و شعاع آن حدود 10^{-15} m است. جرم خورشید $1/5\times10^{30}$ kg است. اگر خورشید به ستارهٔ نوترونی تبدیل شود، به طوری که چگالی آن با چگالی نوترون برابر شود، شعاع آن به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

۱) 10^3 m ۲) 10^4 m ۳) 10^5 m ۴) 10^6 m

---

۱۲) سرعت لحظه‌ای دو ذره در شروع حرکت v_0 است. هر دو ذره بر روی یک خط راست حرکت می‌کنند. ذرهٔ اول حرکت تندشونده با شتاب ثابت a دارد و ذرهٔ دوم حرکت کندشونده با شتاب ثابت $-a$ دارد و سرانجام متوقف می‌شود. در لحظهٔ توقف ذرهٔ دوم، نسبت مسافت طی شدهٔ ذرهٔ دوم به مسافت طی شدهٔ ذرهٔ اول چقدر است؟

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

---

۱۳) یکی از ابرپروژه‌های سال‌های اخیر کشور، طرح انتقال آب دریای عمان به استان‌های شرقی کشور است. بر اساس این طرح، بناست خط لوله‌ای به طول ۱۵۱۰ km آب شیرین شدهٔ دریای عمان را به استان‌های سیستان و بلوچستان، خراسان جنوبی و خراسان رضوی برساند. مطابق بررسی‌های هیدرولیکی و مسیریابی، قطعهٔ اول خط انتقال آب به طول ۵۸۵ km و قطر ۲۲۰۰ mm در استان سیستان و بلوچستان واقع است. فرض کنید این کار به وسیلهٔ چند ایستگاه پمپاژ با مجموع توان مصرفی ۱۴۰ MW انجام شود. اگر این ایستگاه‌ها در هر ثانیه ۴٫۸ m^3 آب را با سرعت ثابت از بندر چابهار به انتهای قطعهٔ اول که در ارتفاع ۱۳۵۲ m از سطح دریا واقع است برساند نسبت توان اتلافی به دلیل اصطکاک آب در حال حرکت با جداره داخلی لوله، به توان مصرفی کدام است؟ داده‌های فوق جهت معرفی پروژه ذکر شده است، ممکن است همهٔ آن‌ها به کار نیایند. چگالی آب را ۱۰۰۰ kg/m^3 و شتاب گرانش را ۱۰ m/s^2 بگیرید.

۱) ۰٫۳۵ ۲) ۰٫۴۶ ۳) ۰٫۵۴ ۴) ۰٫۶۵

---

۱۴) توپی را از ارتفاع معین رها می‌کنیم. توپ در هر برخورد به زمین نوزده درصد از انرژی جنبشی خود را از دست می‌دهد. حداقل بعد از چند بار برخورد به زمین، ارتفاع توپ در نقطهٔ اوج به کمتر از ۰٫۳ ارتفاع اولیه می‌رسد؟ $\log ۳ = ۰٫۴۷۷$

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

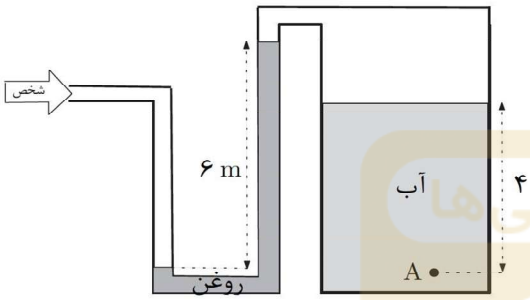
---

۱۵) یک ظرف فلزی به جرم ۳۰۰ g را از مایع A با چگالی ۱٫۲ g/cm³ پر می‌کنیم. جرم مجموعه ۵۴۰ g می‌شود. اگر همین ظرف را از مایع B پر کنیم جرم مجموعه ۴۶۰ g می‌شود. حال اگر دو مایع را به نسبت حجمی ۱ به ۳ مخلوط کنیم ($\frac{V_A}{V_B} = \frac{۱}{۳}$) چگالی مخلوط چقدر خواهد شد؟

۱) ۱٫۱ g/cm³ ۲) ۱٫۰ g/cm³ ۳) ۰٫۹۰ g/cm³ ۴) ۰٫۸۷ g/cm³

---

۱۶) در دستگاه شکل مقابل، شخصی با دمیدن در لولهٔ سمت چپ باعث جابه‌جایی روغن در لوله مطابق شکل شده است. اگر فشار پیمانه‌ای هوای درون ریهٔ شخص (افزونی فشار هوای ریه بر فشار جو) ۲۵ mm Hg باشد، فشار در نقطهٔ A چقدر است؟



چگالی آب را ۱ g/cm³، چگالی روغن را ۰٫۸ g/cm³، چگالی جیوه را ۱۳٫۶ g/cm³، فشار هوای جو را ۱۰۰ kPa و شتاب گرانش را ۱۰ m/s² بگیرید.

۱) ۴۹٫۴ kPa ۲) ۹۵٫۴ kPa ۳) ۹۸٫۸ kPa ۴) ۱۹۰٫۸ kPa

---

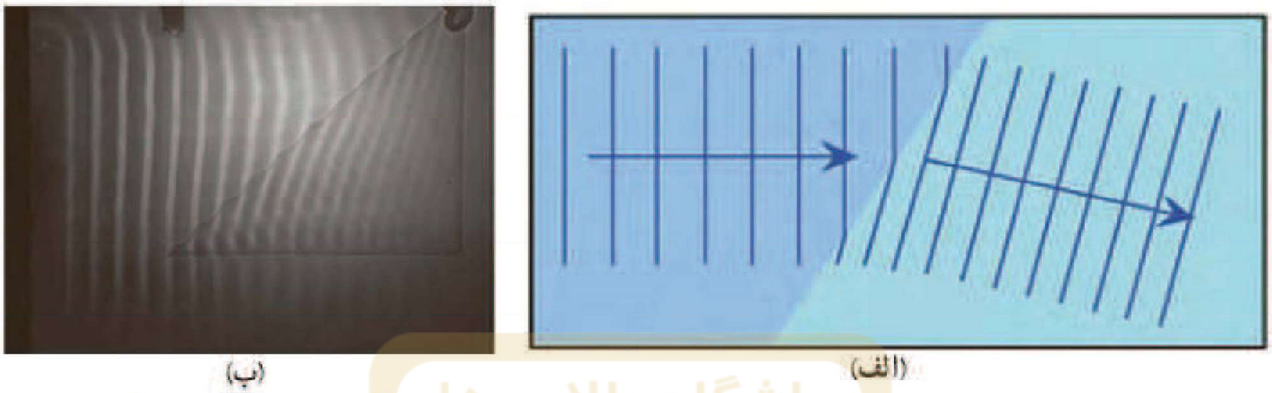
۱۷) در یک لولهٔ آب، به علت وجود اصطکاک، فشار از ۱۵ atm (۱٫۵×۱۰⁶ Pa) به ۵٫۰ atm کاهش می‌یابد. چگالی آب $\rho = ۱٫۰ \times ۱۰^۳$ kg/m³ و ظرفیت گرمایی ویژهٔ آن $c = ۴۲۰۰$ J/kg.°C است.

آب تقریباً تراکم‌ناپذیر است، یعنی بر اثر تغییر فشار، تغییر حجم ناچیزی دارد. در این فرایند دمای آب چقدر افزایش می‌یابد؟

۱) ۳٫۶ °C ۲) ۲٫۴ °C ۳) ۰٫۳۶ °C ۴) ۰٫۲۴ °C

---

۱۸) سرعت امواج سطحی آب برای آب‌های کم‌عمق را می‌توان تابعی از کمیت‌های عمق آب h، شتاب گرانش g و چگالی آب ρ در نظر گرفت. با توجه به یکای کمیت‌ها می‌توان ترکیبی از همه یا برخی کمیت‌های فوق را متناسب با سرعت انتشار امواج سطحی آب دانست.



(ب) (الف)

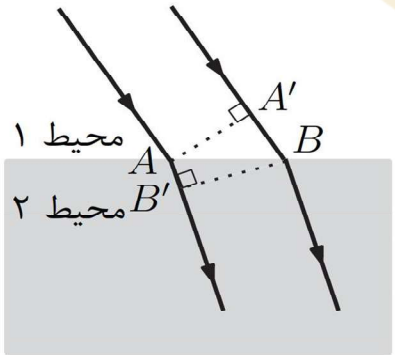
(الف) طرحی از شکست امواج سطحی در آب‌های کم‌عمق در مرز آب با عمق بیشتر و آب با عمق کمتر در تشت موج و (ب) تصویری واقعی از شکست امواج سطحی در تشت موج.

حال فرض کنید مطابق شکل موجی با زاویهٔ تابش $\theta_۱ = ۴۵^\circ$ از ناحیهٔ ۱ با عمق $h_۱$ به ناحیهٔ ۲ با عمق $h_۲$ برسد و پس از عبور از مرز جدایی آن‌ها با زاویهٔ شکست $\theta_۲ = ۳۰^\circ$ ادامهٔ مسیر دهد. نسبت $h_۲/h_۱$ چقدر است؟

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

---

۱۹) یک موج تخت به سطح جدایی دو محیط شفاف ۱ و ۲ فرود آمده و زاویهٔ انتشار آن تغییر کرده است. با توجه به شکل کدام گزینه صحیح است؟



۱) طول AA' با BB' برابر است

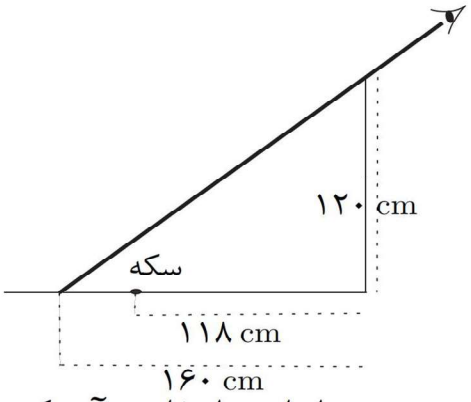
۲) طول $A'B$ با AB' برابر است

۳) سرعت انتشار موج بین $A'B$ و AB' یکسان است

۴) زمان انتشار موج از A' تا B با زمان انتشار موج از A تا B' برابر است

---

۲۰) ناظری از کنار حوضی به عمق ۱۲۰ cm به داخل حوض نگاه می‌کند. محل چشم ناظر طوری است که هنگام خالی بودن حوض، فواصل کوچک‌تر از ۱۶۰ cm از دیوارهٔ حوض را نمی‌بیند.



سکه‌ای به فاصلهٔ ۱۱۸ cm از دیواره در کف حوض است. حوض را تا چه ارتفاعی آب کنیم تا ناظر در همان جایی که هست سکه را ببیند؟ ضریب شکست آب $\frac{۴}{۳}$ است.

۱) ۴۲ cm ۲) ۵۰ cm ۳) ۵۶ cm ۴) ۷۲ cm

---

۲۱) سطح فلزی بر اثر تابش با طول موج ۲۵۸ nm فوتوالکترون‌هایی آزاد می‌کند که انرژی جنبشی بیشینهٔ آن‌ها ۰٫۹ eV است. به ازای طول موج دیگری انرژی جنبشی بیشینهٔ فوتوالکترون‌ها ۲٫۳eV است. با توجه به این که $hc = ۱۲۴۰\ \text{eV}\cdot\text{nm}$، معلوم کنید این طول موج به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

۱) ۱۵۰ nm ۲) ۲۰۰ nm ۳) ۲۵۰ nm ۴) ۳۰۰ nm

---

۲۲) کمیت دُز جذبی مقدار انرژی جذب شده به ازای واحد جرم بافتی از بدن است که در فرایند پرتودرمانی در معرض تابش قرار می‌گیرد. این کمیت با یکای گری (gray) سنجیده می‌شود که بر حسب یکاهای SI به صورت $۱\ \text{Gy} = ۱\ \text{J/kg}$ تعریف می‌شود. از یک چشمهٔ پرتوزای $^{۶۰}_{۲۷}\text{Co}$، یک بافت سرطانی در معرض تابشی با دُز جذبی ۴۵ mGy (یعنی میلی‌گری) قرار گرفته است. اگر انرژی فوتون‌های پرتو گامای این اشعه ۲٫۸ MeV باشد، تعداد فوتون‌های جذب شده توسط هر گرم از بافت سرطانی به کدام عدد نزدیک‌تر است؟ $۱\ \text{eV} = ۱٫۶\times۱۰^{-۱۹}\ \text{J}$

۱) $۱۰^۵$ ۲) $۱۰^۶$ ۳) $۱۰^۷$ ۴) $۱۰^۸$

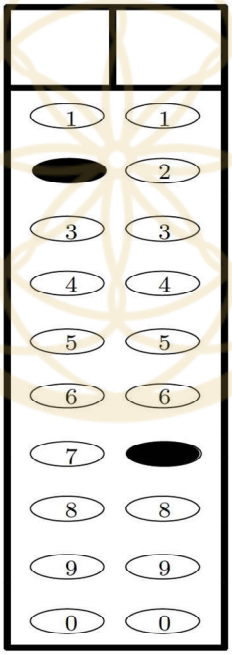
مسئله‌های کوتاه

پیش از شروع به حل مسئله‌های کوتاه توضیح زیر را به **دقت** بخوانید.

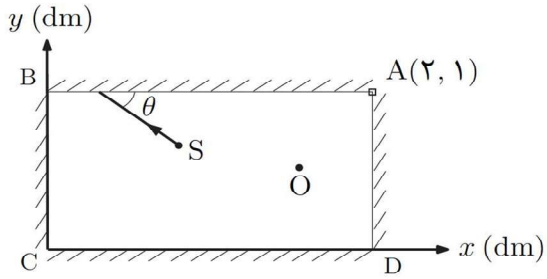
در این مسئله‌ها باید پاسخ را برحسب واحدهای مورد نظر (مثلاً **میلی‌آمپر**، **متر**، **کیلوگرم**، **دقیقه** و غیره) که در صورت مسئله خواسته شده، با دو رقم به دست آورید. سپس خانه‌های مربوط به رقم‌های این عدد را در پاسخ‌نامه سیاه کنید. توجه کنید که رقم یکان عدد در ستون یکان، و رقم دهگان در ستون دهگان علامت زده شود.

مثال: فرض کنید ظرفیت خازنی برحسب **میکروفاراد** خواسته شده باشد و شما عدد $۲۶/۷\,\mu F$ را به دست آورده باشید. ابتدا آن را به نزدیک‌ترین عدد صحیح گرد کنید تا عدد ۲۷ میکروفاراد به دست آید. سپس مطابق شکل پاسخ خود را در پاسخ‌نامه وارد کنید.

پاسخ نادرست در این بخش نمره‌ی منفی ندارد.



۱) نقطهٔ نورانی S و ناظر O مطابق شکل در فضای محصور میان چهار آینهٔ تخت قرار دارند. یک پرتو نور از نقطهٔ S به ترتیب به آینه‌های AB، BC، CD و DA برخورد می‌کند و به نقطهٔ O می‌رسد. فرض کنید نقاط $S\left(\frac{۳}{۴}, \frac{۳}{۵}\right)$، $O\left(\frac{۳}{۲}, \frac{۱}{۲}\right)$ و کلیهٔ پرتوها در صفحهٔ شکل قرار دارند. کمیت $۱۰۰ \tan\theta$ کدام است؟

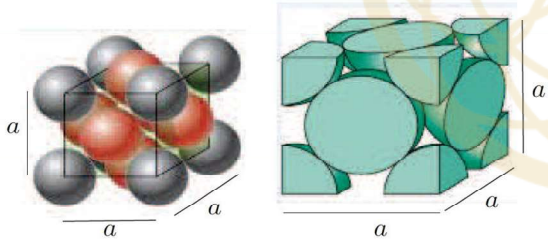


---

۲) مساحت صفحات یک خازن تخت A و فاصلهٔ بین آن‌ها d است. در ابتدا بین صفحات خازن هواست. این خازن را با ولتاژ ۱۴۶۰ V پر می‌کنیم و منبع ولتاژ را از آن جدا می‌کنیم. سپس در همین حال فضای بین صفحات را با روغنی به چگالی $\rho = ۸۸۵\ \mathrm{kg/m^۳}$ و ثابت دی‌الکتریک $K = ۲$ پر می‌کنیم. بر اثر این کار دمای روغن به اندازهٔ ۰٫۰۰۱ °C بالا می‌رود. با چشم‌پوشی از آثار گرانشی و ظرفیت گرمایی صفحات و با فرض آن که ظرفیت گرمایی ویژهٔ روغن $c = ۱۰۰۰\ \mathrm{J/kg.°C}$ است، فاصلهٔ بین صفحات خازن را بر حسب **میکرومتر** حساب کنید. ضریب گذردهی الکتریکی خلاء $\epsilon_۰ = ۸٫۸۵ \times ۱۰^{-۱۲}\ \mathrm{C^۲/N.m^۲}$ است.

---

۳) ساختار بلوری فلز آلومینیوم مانند شکل مقابل است. در این ساختار بر روی هر یک از رئوس مکعبی به ضلع a یک اتم و در مرکز هر یک از شش وجه مکعب نیز یک اتم قرار دارد، به طوری که اتم‌های روی رئوس و مرکز هر وجه با هم در تماس هستند.



فرض کنید اتم‌ها کرهٔ سخت هستند و در هم فرو نمی‌روند. معلوم کنید در یک قطعه آلومینیوم چند **درصد** از حجم قطعه توسط اتم‌ها اشغال شده است؟

لطفاً در این کادر چیزی ننویسید.

کلید اولیه

پاسخ برگ سوالات مرحله اول المپیاد فیزیک - اسفندماه ۱۳۹۹
(کلید)

کلید

توجه: مسئله شماره ۳ پاسخ‌های ۷۳ یا ۷۴ یا ۷۵ درست می‌باشد.
۷۲ یا

مطابق توضیحات دفترچه تکمیل شود.

کد دفترچه ۲

لطفاً گزینه را به صورت کامل و فقط با مداد مشکی نرم پر کنید.

صحیح: ● غلط: ⊘ ⊗ ✓

۱	۲	۳	۴	●
۲	●	۳	۴	
۳	●	۲	۳	۴
۴	۱	۲	●	۴
۵	۱	۲	۳	●
۶	۱	۲	●	۴
۷	●	۲	۳	۴
۸	●	۲	۳	۴
۹	۱	۲	●	۴
۱۰	۱	۲	●	۴

۱۱	۱	●	۳	۴
۱۲	۱	●	۳	۴
۱۳	۱	۲	●	۴
۱۴	۱	●	۳	۴
۱۵	۱	۲	●	۴
۱۶	۱	●	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	●
۱۸	●	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	●
۲۰	۱	۲	۳	●

۲۱	۱	●	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	●
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴

۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴

۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴

۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴

۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴

۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴

مسأله ۱	
دهگان	یکان
۰	۰
۱	۱
۲	۲
۳	۳
۴	۴
۵	۵
۶	۶
۷	۷
۸	۸
۹	۹

۵۸

مسأله ۲	
دهگان	یکان
۰	۰
۱	۱
۲	۲
۳	۳
۴	۴
۵	۵
۶	۶
۷	۷
۸	۸
۹	۹

✓ ۷۳

مسأله ۳	
دهگان	یکان
۰	۰
۱	۱
۲	۲
۳	۳
۴	۴
۵	۵
۶	۶
۷	۷
۸	۸
۹	۹

۷۳ یا ۷۴ یا ۷۵

مسأله ۴	
دهگان	یکان
۰	۰
۱	۱
۲	۲
۳	۳
۴	۴
۵	۵
۶	۶
۷	۷
۸	۸
۹	۹

مسأله ۵	
دهگان	یکان
۰	۰
۱	۱
۲	۲
۳	۳
۴	۴
۵	۵
۶	۶
۷	۷
۸	۸
۹	۹

مسأله ۶	
دهگان	یکان
۰	۰
۱	۱
۲	۲
۳	۳
۴	۴
۵	۵
۶	۶
۷	۷
۸	۸
۹	۹

مسأله ۷	
دهگان	یکان
۰	۰
۱	۱
۲	۲
۳	۳
۴	۴
۵	۵
۶	۶
۷	۷
۸	۸
۹	۹

مسأله ۸	
دهگان	یکان
۰	۰
۱	۱
۲	۲
۳	۳
۴	۴
۵	۵
۶	۶
۷	۷
۸	۸
۹	۹

مسأله ۹	
دهگان	یکان
۰	۰
۱	۱
۲	۲
۳	۳
۴	۴
۵	۵
۶	۶
۷	۷
۸	۸
۹	۹

مسأله ۱۰	
دهگان	یکان
۰	۰
۱	۱
۲	۲
۳	۳
۴	۴
۵	۵
۶	۶
۷	۷
۸	۸
۹	۹

باشگاه دانش