



- به سؤالات در همین برگه‌ها پاسخ دهید؛ سعی کنید تمیز بنویسید و مرتب بنویسید.
- در حل مسئله‌ها، نوشتن روابط فیزیکی (فرمول) و همچنین نوشتن واحد جواب آخر لازم است.
- استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.
- آزمون از ۲۱ نمره است؛ ولی دستیابی به نمره‌ی ۲۰ به منزله‌ی دستیابی به نمره‌ی کامل است! ☺
- حواستان به وقت آزمون باشد! اول تمام سؤالات ساده را حل کنید، بعد روی سؤالات فکری‌تر وقت بگذارید.

۴ نمره

**آ.** در هر جمله، از میان کلمات داخل هر پرانتز، واژه یا عبارتی را انتخاب کنید که جمله‌ی درست‌تری بسازد.

- (۱) هر چه فاصله‌ی دو ماده در سری تریوالکتریک از هم بیشتر باشد، در اثر مالش، بار (بیشتری / کمتری) به هم منتقل می‌کنند.
- (۲) قانون (پایسته / کوانتیده) بودن بار الکتریکی بیان می‌کند که بار الکتریکی به واحدهای کوچک‌تری از یک بار پایه تقسیم نمی‌شود.
- (۳) بار الکتریکی دو جسم پس از (تماس / مالش) هم‌نام؛ و بار الکتریکی دو جسم پس از (تماس / مالش) با هم هم‌اندازه است.
- (۴) القای الکتریکی (فقط در اجسام رسانا / فقط در اجسام نارسانا / در همه‌ی اجسام) رخ می‌دهد.
- (۵) در جایی که میدان الکتریکی صفر است، (بار آزمون / هر بار مثبتی / هر باری) تعادل دارد.
- (۶) کار انجام‌شده توسط میدان الکتریکی روی بار (مثبت واحد / مثبت کوچک)، برابر با (منفی تغییر / تغییر) پتانسیل الکتریکی است.
- (۷) ظرفیت یک خازن با ولتاژ خازن (رابطه‌ی مستقیم دارد / رابطه‌ی وارونه دارد / رابطه‌ای ندارد).
- (۸) در یک رسانای دوکی شکل باردار رسانا، چگالی سطحی در بخش نوک‌تیز (بیشتر از / کمتر از / برابر با) نقاط دیگر جسم است.
- (۹) در شرایط الکترواستاتیک، خطوط میدان بر سطح رسانا (حتماً عمود است / ممکن است عمود باشد).
- (۱۰) دی‌الکتریک را از بین صفحات خازنی که به مولد متصل است، خارج می‌کنیم. در این حالت مولد با (کم کردن / زیاد کردن) بار صفحات خازن، میدان الکتریکی خالص در فضای بین صفحات خازن را (ثابت نگه می‌دارد / افزایش می‌دهد / کاهش می‌دهد).
- (۱۱) خازنی به یک مولد متصل است. با زیاد کردن فاصله‌ی بین صفحات خازن، مولد بار روی صفحات را (کاهش می‌دهد / افزایش می‌دهد). در این فرایند، مصرف انرژی توسط (ما / باتری) انجام‌شده و انرژی خازن (افزایش / کاهش می‌یابد).

۱ نمره

**ب.** درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با علامت‌های ☒ یا ☐ تعیین کنید. دلیل نمی‌خواهد.

- ☐ در جاده‌ی بیابانی، هنگام آذرخش (تخلیه‌ی بار الکتریکی از ابر به زمین) برای راننده درون اتومبیل امن‌تر از بیرون آن است.
- ☐ دو خط میدان الکتریکی، نمی‌توانند در یک نقطه از فضا به هم مماس شوند.

ج. از میان گزینه‌ها، درست‌ترین گزینه را با علامت ☒ مشخص کنید. نیازی به نوشتن دلیل یا راه‌حل نیست.

(۱) یک رسانای حفره‌دار (پوسته‌ای) در یک میدان الکتریکی خارجی قرار دارد. میدان الکتریکی در نقاط درون حفره‌ی رسانا تحت چه شرایطی صفر خواهد بود؟

- ☐ به شرطی که پوسته‌ی رسانا بار خالصی نداشته باشد.
- ☐ به شرطی که باری درون حفره‌ی رسانا نباشد.
- ☐ به شرطی که هم پوسته‌ی رسانا بار خالصی نداشته باشد و هم باری درون حفره‌ی رسانا نباشد.
- ☐ تحت هر شرایطی میدان در نقاط درون حفره صفر است.

(۲) یازده بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌اندازه و هم‌علامت، در فواصل یکسان از هم بر روی محیط دایره‌ای قرار دارند و اندازه‌ی میدان هر کدام از بارها در مرکز دایره برابر  $E$  است. اگر فقط یک بار الکتریکی را از این مجموعه حذف کنیم، اندازه‌ی میدان الکتریکی در مرکز دایره چند  $E$  می‌شود؟

- ☐ صفر ☐ ۱ ☐ ۱۰ ☐  $\sqrt{2}$

(۳) در شکل روبرو تنها دو خط میدان حاصل از دو بار نقطه‌ای نشان داده شده است. با توجه به شکل...



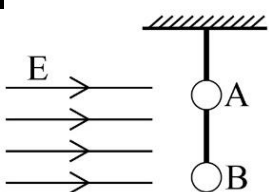
- ☐  $Q_1$  و  $Q_2$  مثبت‌اند و  $|Q_1| > |Q_2|$
- ☐  $Q_1$  و  $Q_2$  منفی‌اند و  $|Q_1| > |Q_2|$
- ☐  $Q_1$  مثبت و  $Q_2$  منفی است و  $|Q_1| > |Q_2|$
- ☐  $Q_1$  مثبت و  $Q_2$  منفی است و  $|Q_1| < |Q_2|$

(۴) دو بار نقطه‌ای  $+2Q$  و  $-Q$  در فاصله‌ی ثابتی از هم قرار دارند. اگر روی عمود منصف خط واصل دو بار، از فاصله‌ی دور تا وسط دو بار حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟

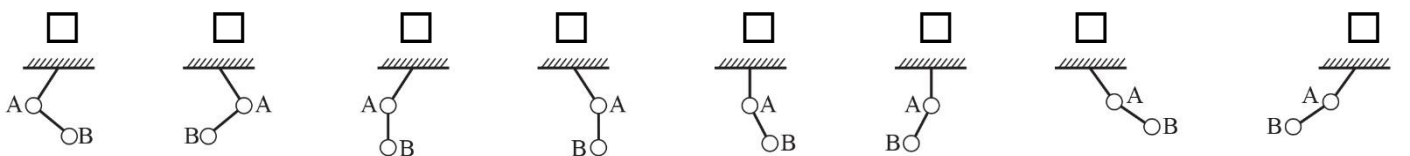
- ☐ همواره کاهش می‌یابد.
- ☐ ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
- ☐ همواره افزایش می‌یابد.
- ☐ ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۵) با تخلیه‌ی قسمتی از بار الکتریکی یک خازن پر شده، ولتاژ دو سر آن ۸۰٪ کاهش می‌یابد. انرژی خازن چند درصد کاهش می‌یابد؟

- ☐ ۴۰ ☐ ۶۴ ☐ ۸۰ ☐ ۹۶



(۶) دو کره‌ی مشابه  $A$  و  $B$  با بارهای نامساوی و ناهمنام ( $|q_A| > |q_B|$ )، با کمک نخ‌های نارسانا به هم و به سقف بسته شده‌اند. اگر میدان الکتریکی یکنواختی با شدت  $E$  در محل کره‌ها برقرار شود، شکل قرارگیری نهایی آن‌ها کدام است؟





نام و نام خانوادگی: آریا جلیلی

شمارهٔ صندلی: ۲۳۴

کلاس: ۱۰/۷

نام دبیر: جناب آقای فتاح دوست

تاریخ: ۲ دی ماه ۱۳۹۶

پایه: یازدهم تجربی

## آزمون پایان ترم اول

«سال تحصیلی ۹۷ - ۱۳۹۶»

درس: فیزیک

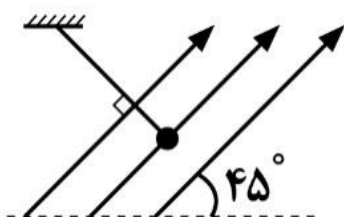
مدت آزمون: ۱۵۰ دقیقه

صفحه ۳ از ۶

د. مسئله‌های زیر را حل کنید:

(۱) مطابق شکل، بار الکتریکیِ آونگ  $1 \mu C$  است و درون یک میدان الکتریکی یکنواخت با شدت  $\frac{N}{C} \times 10^5 \times \sqrt{2}$  (که راستای آن با افق زاویه‌ی  $45^\circ$  دارد) قرار دارد. جرم آونگ چقدر باشد تا راستای آونگ بر خطوط میدان عمود باشد؟

۱,۵ نمره



(۲) دو بار نقطه‌ای  $9 nC$  و  $-1 nC$  به ترتیب روی مبدأ مختصات و در مکان  $x = +20 cm$  قرار دارند.

۱ نمره

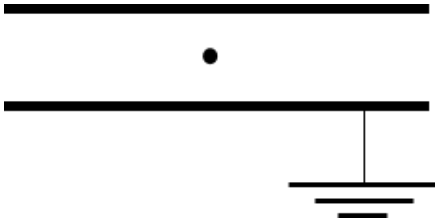
الف) اندازه، علامت و مختصات بار الکتریکی سوم را به گونه‌ای تعیین کنید تا هر سه بار، فقط با نیروهای الکتریکی در تعادل بمانند.

ب) این تعادل پایدار است یا ناپایدار؟ چرا؟

۰,۵ نمره

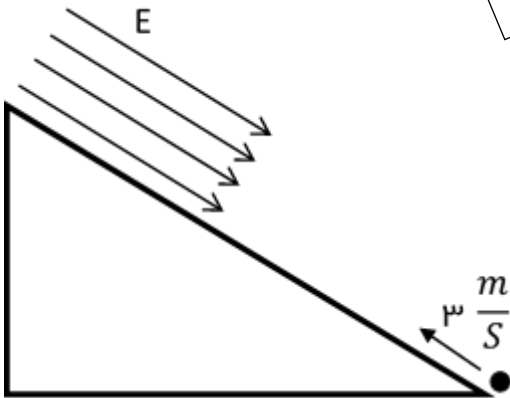
۳) ذره‌ی باردارى با بار  $2\text{ }\mu\text{C}$  و به جرم  $2\text{ g}$  بين صفحات خازن تختى كه با افق موازى‌اند، معلق است. فاصله‌ى بين صفحات  $0.5\text{ cm}$  است. با توجه به شكل، پتانسيل صفحه‌ى بالايى را بياييد.

۱,۵ نمره



۴) از پايين سطح شيبدار بدون اصطكاكى كه درون ميدان الكتريكى يكنواخت  $\vec{E} = 6(\sqrt{3}\text{ i} - \text{ j}) \times 10^5 \frac{\text{V}}{\text{m}}$  قراردارد و خطوط ميدان با راستاى سطح شيبدار موازى است، گلوله‌اى با بار  $q = +5\text{ }\mu\text{C}$  و جرم  $600\text{ g}$  را با سرعت اوليه‌ى  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از پايين سطح شيبدار به طرف بالا پرتاب مى‌كنيم. گلوله حداكثر چند متر روى سطح شيبدار بالا مى‌رود؟

۲,۵ نمره





نام و نام خانوادگی: آریا جلیلی

شمارهٔ صندلی: ۲۳۴

کلاس: ۱۰/۷

نام دبیر: جناب آقای فتاح دوست

تاریخ: ۲ دی ماه ۱۳۹۶

پایه: یازدهم تجربی

## آزمون پایان ترم اول

«سال تحصیلی ۹۷ - ۱۳۹۶»

درس: فیزیک

مدت آزمون: ۱۵۰ دقیقه

صفحه ۵ از ۶

(۵) در شکل زیر، یک رسانای مکعب مستطیلی در صفحه‌ی مختصات به گونه‌ای قرار دارد که دو وجه آن موازی محور  $Y$  است. در دو طرف این رسانا، دو میدان الکتریکی افقی با اندازه و جهت‌های متفاوت برقرار شده است. اندازه‌ی میدان سمت چپ  $10^4 \frac{V}{m}$  و اندازه‌ی میدان سمت راست  $2 \times 10^4 \frac{V}{m}$  است.

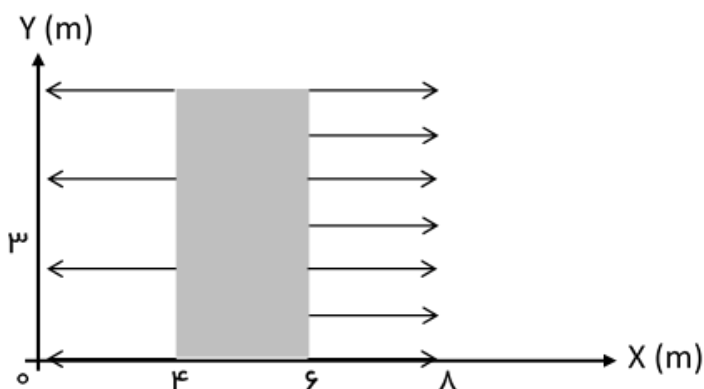
۵، ۱ شماره

الف) اگر پتانسیل مبدأ مختصات را صفر فرض کنیم، نمودار پتانسیل بر حسب مکان را از مبدأ تا  $x = 8 \text{ m}$  را رسم کنید.

ب) حساب کنید اگر بار نقطه‌ای  $q = -5 \mu C$  را از مبدأ مختصات به نقطه‌ی  $(8 \text{ m}, 3 \text{ m})$  منتقل کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن

چقدر تغییر می‌کند؟

۱ شماره



۶) خازنی با ظرفیت  $10 \mu F$  را که دارای دی‌الکتریک با ثابت  $\kappa = 5$  است، با باتری ۲۰ ولتی شارژ کرده و سپس آن را از باتری جدا می‌کنیم. اگر دی‌الکتریک را از بین صفحات خازن خارج کنیم...

۵،۵ نمره

الف) انرژی خازن چند برابر می‌شود؟

انمره

ب) اندازه‌ی میدان الکتریکی در خازن چند برابر می‌شود؟

۷) خازن تختی با ثابت دی‌الکتریک  $\kappa = 4$ ، دارای صفحاتی به بزرگی  $100 \text{ cm}^2$  است و فاصله‌ی صفحاتش از یکدیگر  $2 \text{ mm}$  است.

۲ نمره

اندازه‌ی بار صفحات این خازن چقدر باشد تا اندازه‌ی میدان الکتریکی در فضای بین صفحات  $25000 \frac{V}{m}$  شود؟

همه کارها را درست و دقیق بنویسید  
دریافته‌اید شارژ هیدار...  
به جای که بار است برشیت مور...  
برای هر اس بار بهار...