



لیگ علمی پیشخان ایران اسلامی (پایا)

# نهمین دوره لیگ علمی پایا

## سوالات امدادی آزمون مرحله‌ی نهایی پایه دوم و سوم دبیرستان - رشته فیزیک

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۱۰ دقیقه

مرداد ماه ۱۳۹۵

### نفر اول

۱. نقطه‌ی مادی A به جرم  $2\mu\text{g}$  در نقطه‌ی  $M = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$  قرار دارد و تحت تأثیر نیروی  $\vec{F} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$  (در SI) قرار می‌گیرد. اندازه‌ی گشتاور نیروی F نسبت به مبدأ مختصات برابر چند نیوتن‌متر است؟ (جواب را به صورت یک عدد مثبت بنویسید.)

## سوالات امدادی آزمون مرحله نهایی پایه دوم و سوم دبیرستان - رشته فیزیک

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۱۰ دقیقه

مرداد ماه ۱۳۹۵

نفر دوم

منتظر دریافت عددی از نفر اول باش.  
نام آن را A بگذار.

۲. جسمی با سرعت اولیه‌ی  $\frac{A+2}{2} \text{ m/s}$  در جهت جنوب به شمال در حال حرکت است. در بازه‌ی زمانی  $0 \leq t \leq 5$  ثانیه جسم در معرض یک نیروی ثابت قرار می‌گیرد، به طوری که شتاب آن  $2 \text{ m/s}^2$  در جهت جنوب‌غربی می‌شود و با راستای جنوب - شمال زاویه‌ی  $60^\circ$  می‌سازد. سرعت جسم در لحظه‌ی  $t = 6 \text{ s}$  چند متر بر ثانیه است؟

## سوالات امدادی

### آزمون مرحله نهایی

## پایه دوم و سوم دبیرستان - رشته فیزیک

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۱۰ دقیقه

مرداد ماه ۱۳۹۵

### نفر سوم

منتظر دریافت عددی از نفر دوم باش.  
نام آن را B بگذار.

۳. دو جسم کوچک به جرم‌های  $m$  و  $\frac{B}{5}m$  و بارهای الکتریکی به ترتیب  $-q$  و  $\sqrt{B-6}q$  را در نظر بگیرید. فاصله‌ی دو جسم چه ضربی از  $\sqrt{\frac{kq}{E}}$  باشد تا این دو جسم پس از رها شدن در یک میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$  (در امتداد خط واصل بین دو بار) شتاب بگیرند، بدون این که فاصله‌شان تغییر کند؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$$

(جواب خود را به صورت  $\sqrt{\frac{m}{n}}$  بنویسید که  $m$  و  $n$  دو عدد طبیعی هستند که نسبت به یکدیگر اولند.)

## سوالات امدادی آزمون مرحله نهایی پایه دوم و سوم دبیرستان - رشته فیزیک

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۱۰ دقیقه

مرداد ماه ۱۳۹۵

### نفر چهارم

منتظر دریافت عددی از نفر سوم باش.  
نام آن را C بگذار.

۴. شعاع چرخ لوکوموتیوی در دمای صفر سانتی‌گراد برابر  $\frac{100}{3} C^2$  سانتی‌متر است. تفاوت تعداد دورهای چرخ در سفری به طول صد کیلومتر وقتی دمای چرخ  $25^{\circ}C$  است، با تعداد دورهای چرخ وقتی دما  $25^{\circ}C$  - است، تقریباً چند دور است؟ جواب خود را به نزدیک‌ترین عدد صحیح گرد کنید. (ضریب انبساط طولی چرخ را  $\frac{1}{C} = 10^{-5} \times 1/57$  بگیرید.)



# نهمین دوره لیگ علمی پایا

## سوالات امدادی

### آزمون مرحله‌ی نهایی

## پایه دوم و سوم دبیرستان - رشته فیزیک

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۱۰ دقیقه

مرداد ماه ۱۳۹۵

## نفر پنجم

منتظر دریافت عددی از نفر چهارم باش.

نام آن را  $D$  بگذار.

۵. استوانه‌ای شفاف به ضریب شکست  $1/5$  و طول  $(D-5)\text{cm}$  در هوا قرار دارد. در مرکز قاعده‌ی سمت چپ استوانه، چشمه‌ی نقطه‌ای  $S$  قرار دارد. پرتوهای گسیل شده از  $S$  در زمان‌های متفاوتی به قاعده‌ی دیگر می‌رسند. اگر کوتاه‌ترین زمان رسیدن پرتوها  $t_1$  و بیشترین زمان  $t_2$  باشند، اختلاف  $t_2$  و  $t_1$  را به دست آورید. ضمناً فرض کنید طول استوانه نسبت به شعاع استوانه بسیار بسیار بزرگ‌تر است.

(جواب را بر حسب  $\frac{\text{cm}}{C}$  بنویسید.)  
سرعت نور  $C$