



لیگ علمی پیشخانان ایران اسلامی (لیا)

# نهمین دوره لیگ علمی پایا

## سوال تشریحی گروهی آزمون مرحله‌ی نهایی پایه نهم

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه

مرداد ماه ۱۳۹۵

توضیحات:

در این مرحله اعضای گروه با مشورت یکدیگر به این سوال پاسخ می‌دهند.

مربع ABCD و نقطه‌ی E بر ضلع CD مفروض‌اند. نیم‌ساز زاویه‌ی EAB را رسم می‌کنیم تا ضلع BC را در F قطع کند. ثابت کنید  $BF + DE = AE$ .



لیگ علمی پیشخانان ایران اسلامی (پایا)

# نهمین دوره لیگ علمی پایا

## سوالات تشریحی فردی آزمون مرحله‌ی نهایی پایه نهم

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۱۰ دقیقه

مرداد ماه ۱۳۹۵

### توضیحات:

در این مرحله از آزمون ۶ سوال طراحی شده است. نخست پنج سوال اول بین اعضای هر گروه توزیع می‌شود. اعضای هر گروه ۵ دقیقه زمان دارند تا سوال‌ها را بین خود تقسیم نمایند. هر نفر از اعضای گروه موظف است به یک سوال پاسخ دهد. هیچ‌گونه مشورت یا تعویض سوال در این مرحله مجاز نیست. سپس سوال ششم با مشورت اعضای گروه پاسخ داده می‌شود. استفاده از پرگار مجاز است.

۱. به کمک خط‌کش و پرگار پاره‌خطی رسم کنید که طول آن  $\sqrt[4]{2}$  باشد. (فرض کنید که پاره‌خطی به طول واحد قبلاً رسم شده است.)



لیگ علمی پیشخان ایران اسلامی (پایا)

# نهمین دوره لیگ علمی پایا

## سوالات تشریحی فردی آزمون مرحله‌ی نهایی پایه نهم

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۱۰ دقیقه

مرداد ماه ۱۳۹۵

### توضیحات:

در این مرحله از آزمون ۶ سوال طراحی شده است. نخست پنج سوال اول بین اعضای هر گروه توزیع می‌شود. اعضای هر گروه ۵ دقیقه زمان دارند تا سوال‌ها را بین خود تقسیم نمایند. هر نفر از اعضای گروه موظف است به یک سوال پاسخ دهد. هیچ‌گونه مشورت یا تعویض سوال در این مرحله مجاز نیست. سپس سوال ششم با مشورت اعضای گروه پاسخ داده می‌شود.

۲. به ازای هر عدد حقیقی مانند  $x$ ،  $f(x)$  را کمترین مقدار عبارت‌های  $4x+1$ ،  $x+2$  و  $-2x+4$  می‌گیریم. بزرگ‌ترین مقدار  $f(x)$  را به دست آورید.



لیگ علمی پیشگامان ایران اسلامی (لیا)

# نهمین دوره لیگ علمی پایا

## سوالات تشریحی فردی آزمون مرحله نهایی پایه نهم

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۱۰ دقیقه  
مرداد ماه ۱۳۹۵

### توضیحات:

در این مرحله از آزمون ۶ سوال طراحی شده است. نخست پنج سوال اول بین اعضای هر گروه توزیع می‌شود. اعضای هر گروه ۵ دقیقه زمان دارند تا سوال‌ها را بین خود تقسیم نمایند. هر نفر از اعضای گروه موظف است به یک سوال پاسخ دهد. هیچ‌گونه مشورت یا تعویض سوال در این مرحله مجاز نیست. سپس سوال ششم با مشورت اعضای گروه پاسخ داده می‌شود.

۳. برای هر عدد طبیعی  $n$  تعریف می‌کنیم:

$$P(n) = \gcd(100 + n^2, 100 + (n+1)^2)$$

(gcd نشانه‌ی بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک است) بیشترین مقدار  $P(n)$  را به دست آورید.



## سوالات تشریحی فردی آزمون مرحله‌ی نهایی پایه نهم

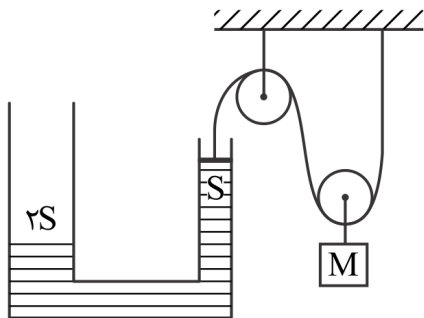
مدت زمان پاسخ‌گویی: ۱۰ دقیقه

مرداد ماه ۱۳۹۵

### توضیحات:

در این مرحله از آزمون ۶ سوال طراحی شده است. نخست پنج سوال اول بین اعضای هر گروه توزیع می‌شود. اعضای هر گروه ۵ دقیقه زمان دارند تا سوال‌ها را بین خود تقسیم نمایند. هر نفر از اعضای گروه موظف است به یک سوال پاسخ دهد. هیچ‌گونه مشورت یا تعویض سوال در این مرحله مجاز نیست. سپس سوال ششم با مشورت اعضای گروه پاسخ داده می‌شود.

۴. در شکل زیر یک لوله‌ی U شکل حاوی آب قرار دارد که سطح مقطع شاخه‌های آن با هم برابر نیست. مساحت سطح مقطع قسمت باریک‌تر که در سمت راست شکل نشان داده شده است، برابر  $S$  می‌باشد که روی آب این قسمت پیستونی قرار گرفته و توسط یک نخ بسیار سبک به یک قرقره‌ی ثابت وصل شده است. قرقره‌ی ثابت به یک قرقره‌ی متحرک که وزنه به جرم  $M$  به آن آویخته شده، متصل است. مساحت سطح مقطع شاخه‌ی گشادتر (چپ) لوله  $U$  شکل برابر با  $۲S$  می‌باشد. در ابتدا سیستم در حال تعادل قرار دارد. در شاخه‌ی سمت چپ آب به جرم  $m$  می‌ریزیم و در همان لحظه به وزنه  $M$ ، یک وزنه به جرم  $m$  را اضافه می‌کنیم. مقدار جابه‌جایی وزنه  $M$  نسبت به وضعیت اولیه را به دست آورید. (چگالی آب را برابر با  $\rho$  فرض کنید. از کلیه‌ی اصطکاک‌ها و وزن قرقره‌ها و پیستون صرف‌نظر کنید.)



## سوالات تشریحی فردی آزمون مرحله‌ی نهایی پایه نهم

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۱۰ دقیقه

مرداد ماه ۱۳۹۵

### توضیحات:

در این مرحله از آزمون ۶ سوال طراحی شده است. نخست پنج سوال اول بین اعضای هر گروه توزیع می‌شود. اعضای هر گروه ۵ دقیقه زمان دارند تا سوال‌ها را بین خود تقسیم نمایند. هر نفر از اعضای گروه موظف است به یک سوال پاسخ دهد. هیچ‌گونه مشورت یا تعویض سوال در این مرحله مجاز نیست. سپس سوال ششم با مشورت اعضای گروه پاسخ داده می‌شود.

۵. نقطه‌ی جوش کدام‌یک از الکل‌های زیر بالاتر است؟ (توضیح دهید).

