مجتمع فرهنگی، آموزشی علامه طباطبایی (ره)

دبیرستان‌های دوره اول علامه طباطبایی

# نردبام

**( آزمون مفاهیم مبتنی بر ریاضی و علوم تجربی )**

تاریخ آزمون : **۹۷/۱۰/۲۷**

زمان آزمون: **۱۲۰ دقیقه**

## دستورالعمل پاسخگویی به سؤالات

۱- سوالات درس علوم تجربی شامل ۱۵ سوال ۵گزینه ای **از شماره ۱ تا ۱۵** و سوالات درس ریاضی شامل ۱۳ سوال ۵گزینه ای **از شماره ۱۶ تا ۲۸** می‌باشد که در پاسخنامه به ترتیب پاسخ درست را مشخص می‌نمایید.

**به هر پاسخ نادرست $\frac{۱}{۴}$ نمره منفی تعلق می‌گیرد.**

۲- سوالات درس علوم تجربی شامل ۵ سوال تشریحی با پاسخ کوتاه **از شماره ۶۱ تا ۶۵** و سوالات درس ریاضی شامل۷ سوال تشریحی با پاسخ کوتاه **از شماره ۶۶ تا ۷۲** می‌باشد که لازم است جواب آخر که به یک عدد دو رقمی ختم می‌شود را در پاسخنامه طبق مثال زیر علامت بزنید:

- اگر پاسخ، عددی یک رقمی مانند ۳ باشد، به جای دهگان عدد صفر و به جای یکان عدد ۳ را علامت بزنید= **۰۳**
- اگر پاسخ، عددی دو رقمی مانند ۲۵ باشد، در دهگان عدد ۲ و در یکان عدد ۵ را علامت بزنید= **۲۵**

۰۳

| یکان | دهگ |
|---|---|
| ۰ | ● |
| ۱ | ۱ |
| ۲ | ۲ |
| ● | ۳ |

۲۵

| یکان | دهگان |
|---|---|
| ۰ | ۰ |
| ۱ | ۱ |
| ۲ | ● |
| ۳ | ۳ |
| ۴ | ۴ |
| ● | ۵ |

**برای دریافت پاسخنامه،**

**به کانال علامه‌ای‌ها مراجعه کنید**

# سؤالات پنج گزینه‌ای

## علوم تجربی

**۱. در شرایط یکسان کدام‌یک از فلزات زیر دیرتر از بقیه زنگ می‌زند؟**

۱) منیزیم ۲) سدیم ۳) روی ۴) مس ۵) آهن

**۲. تعداد الکترون‌های لایهٔ آخر (بیرونی‌ترین لایه) اتم گوگرد چند برابر تعداد الکترون‌های لایهٔ اول (درونی‌ترین لایه) آن است؟**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴ ۵) ۸

**۳. کدام‌یک از عناصر زیر از اجزای تشکیل‌دهندهٔ هوای پاک است؟**

۱) عنصری در تناوب سوم با ۵ الکترون در لایهٔ آخر
۲) عنصری در تناوب دوم با ۷ الکترون در لایهٔ آخر
۳) عنصری هم‌گروه با کریپتون و هم‌تناوب با سیلیسیم
۴) عنصری با عدد جرمی ۸
۵) عنصری با عدد اتمی ۲۲

**۴. عدد اتمی کاتیون و تعداد الکترون‌های آنیون در ساختار مولکول آهک به ترتیب کدام است؟**

۱) ۲۰ – ۱۰ ۲) ۲۰ – ۸ ۳) ۱۸ – ۸ ۴) ۸ – ۱۸ ۵) ۱۸ – ۱۰

**۵. کدام‌یک از روابط زیر با سایرین متفاوت است.**

۱) گلوکز ← سلولز ۲) اتیلن ← پلی اتیلن ۳) گلوکز ← نشاسته ۴) اکسیژن ← اوزون ۵) آمینو اسید ← پروتئین

**۶. عنصر X با اکسیژن ترکیبی یونی با فرمول شیمیایی $X_2O_3$ تشکیل می‌دهد. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد این عنصر درست است؟**

۱) این عنصر معمولاً در زیر نفت نگهداری می‌شود.
۲) این عنصر از فلزهای قلیایی خاکی است.
۳) خواص نافلزی این عنصر بیشتر از خواص نافلزی اکسیژن است.
۴) تعداد الکترون‌های لایهٔ آخر این عنصر نصف تعداد الکترون‌های لایهٔ آخر اکسیژن است.
۵) ترکیب یونی این عنصر با فلوئور به‌صورت $XF_3$ است.

**۷. در ساختار نمک طعام هر یون سدیم با چند یون کلرید احاطه شده است؟**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۶ ۵) ۸

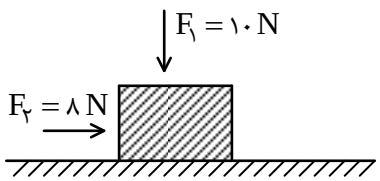
**۸. متحرکی در مسیر مستقیم ابتدا ۲۰۰ متر به سمت شمال و سپس ۱۰۰ متر به سمت جنوب حرکت می‌کند. اگر اندازهٔ سرعت متوسط این متحرک در این جابه‌جایی ۲۱ متر بر ثانیه باشد، تندی متوسط آن چند متر بر ثانیه خواهد بود؟**

۱) ۷ ۲) ۱۴ ۳) ۲۱ ۴) ۴۲ ۵) ۶۳

**۹. مدت زمانی که طول می‌کشد تا یک باریکهٔ لیزر به سطح ماه برخورد کند و به همان نقطه در زمین بازگردد $2/56s$ است. فاصلهٔ زمین تا ماه چند کیلومتر است؟ (سرعت نور را $300/000 \frac{km}{s}$ در نظر بگیرید.)**

۱) ۷۶۸۰۰۰ ۲) ۳۸۴۰۰۰ ۳) ۳۰۰۰۰۰ ۴) ۱۵۳۶۰۰۰ ۵) ۱۹۲۰۰۰

**۱۰. در شکل مقابل جسم ۲ کیلوگرمی در سطح بدون اصطکاک قرار گرفته است و نیروهای $F_1$ و $F_2$ به آن وارد می‌شود. اندازهٔ نیروی عمودی تکیه‌گاه و اندازهٔ شتاب حرکت جسم به ترتیب چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )**




۱) $30N$ و $4 \frac{m}{s^2}$
۲) $20N$ و $4 \frac{m}{s^2}$
۳) $10N$ و $4 \frac{m}{s^2}$
۴) $20N$ و $5 \frac{m}{s^2}$
۵) $10N$ و $5 \frac{m}{s^2}$

**۱۱. چه تعداد از جملات زیر درست است؟**

**الف) در حرکت یکنواخت روی یک مسیر منحنی شتاب حرکت صفر است.**

**ب) اگر سرعت لحظه‌ای یک جسم صفر باشد، شتاب آن، در آن لحظه حتماً صفر است.**

**ج) جهت حرکت یک جسم همواره در جهت نیروی خالص وارد شده به آن است.**

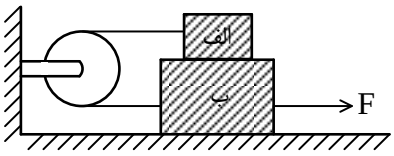
**د) در حرکت در یک مسیر مستقیم همواره تندی متوسط برابر با اندازهٔ سرعت متوسط در هر بازهٔ زمانی است.**

۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه ۵) چهار

**۱۲. معادلهٔ سرعت زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، $v = ۱۸t + v_۰$ است. اندازهٔ سرعت متوسط این متحرک در مدت ۸ ثانیهٔ اول حرکت چند برابر اندازهٔ سرعت لحظه‌ای آن در زمان $t = ٤s$ است؟**

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۴/۵ ۵) باید $v_۰$ معلوم باشد.

**۱۳. در شکل مقابل جسم ب با نیروی افقی F کشیده می‌شود، در این حالت اندازهٔ نیرویی که تکیه‌گاه به جسم ب وارد می‌کند ..... نیروی وزن آن و اندازهٔ نیرویی که جسم ب به جسم الف وارد می‌کند ..... اندازهٔ نیرویی است که جسم الف به جسم ب وارد می‌کند.**

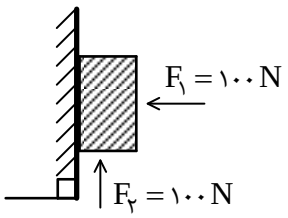



۱) کمتر از ـ بیشتر از ۲) کمتر از ـ کمتر از

۳) بیشتر از ـ برابر با ۴) بیشتر از ـ کمتر از

۵) برابر با ـ بیشتر از

**۱۴. در شکل مقابل جسمی به جرم ۸ کیلوگرم با سرعت ثابت $۱۱\frac{m}{s}$ رو به بالا در حال حرکت است. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و دیوار (نسبت نیروی اصطکاک جنبشی به نیروی عمودی سطح) برابر کدام گزینه است؟ ( $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ )**

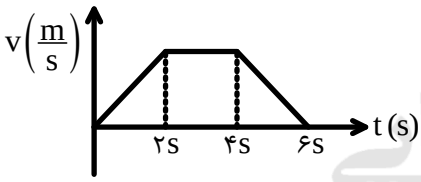



۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴

۳) ۰/۶ ۴) ۰/۸

۵) ۱

**۱۵. نمودار سرعت زمان متحرکی که روی خط راست از مبدأ، شروع به حرکت می‌کند به‌صورت مقابل است. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد حرکت این جسم درست است؟**




۱) شتاب حرکت بین صفر تا ۶ ثانیه همواره مثبت بوده است.

۲) شتاب حرکت بین صفر تا ۶ ثانیه همواره منفی بوده است.

۳) متحرک در لحظهٔ $t = ۶s$ به مبدأ حرکت بازگشته است.

۴) شتاب متوسط حرکت بین صفر تا ۶ ثانیه صفر بوده است.

۵) سرعت متوسط حرکت بین صفر تا ۶ ثانیه صفر بوده است.

مجتمع فرهنگی، آموزشی علامه طباطبایی

## ریاضی

**۱۶. اگر دو مجموعهٔ $A=\{۲^{۱-a}, ۳^{۱+b}\}$ و $B=\{۳^{۱+a}, ۲^{۱-b}\}$ برابر باشند، کدام‌یک از روابط زیر صحیح است؟**

۱) $a-b=۰$ ۲) $a-b<۰$ ۳) $a-b>۰$ ۴) $a^۲<b^۲$ ۵) $a+b<۰$

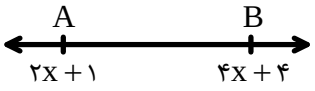
**۱۷. همهٔ زیرمجموعه‌های یک مجموعهٔ n عضوی را نوشته‌ایم و دوبه‌دو با هم اجتماع گرفته‌ایم و در یک مجموعه به نام C قرار داده‌ایم، تعداد زیرمجموعه‌های مجموعهٔ C کدام است؟**

۱) $۲^n$ ۲) $۲^{۲^n}$ ۳) $۲^{۲n+۱}$ ۴) $۲^{۲^n-۱}$ ۵) $۲^{n^n}$

**۱۸. روی سه کارت یکسان اعداد طبیعی زوج کوچک‌تر از ۱۱ را طوری نوشته‌ایم که متوالی باشند. احتمال اینکه یک کارت را به تصادف انتخاب کنیم و عدد ظاهر شده ٦ باشد، چقدر است؟**

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۹}$ ۳) $\frac{۱}{۲۷}$ ۴) ۱ ۵) $\frac{۱}{۱۱}$

**۱۹. روی محور اعداد زیر، فاصلهٔ نقاط صحیح A تا B برابر ۱۱ می‌باشد، در این صورت حاصل $A+B$ کدام است؟**




۱) $-۳۷$ ۲) ۳۱
۳) ۲۹ ۴) $-۲۹$
۵) ۳۷

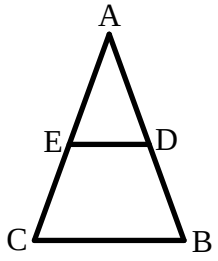
**۲۰. حاصل عبارت مقابل برابر کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟** $\frac{۳۰۳۰۳}{۱۱۱۱۱۱}+\frac{۵۰۵}{۱۱۱۱}$

۱) $۰/۷۲۳$ ۲) $۰/۷۲۳$ ۳) $۰/۷۲$ ۴) $۰/۷۲۳$ ۵) $۰/۷۲$

**۲۱. کدام گزینه نادرست است؟**

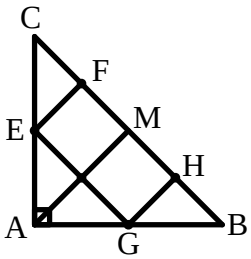
۱) مجموع دو عدد گنگ، همواره گنگ است.
۲) مجموع دو عدد گویا، همواره گویا است.
۳) حاصل‌ضرب یک عدد گویا و گنگ، می‌تواند گویا باشد.
۴) حاصل‌ضرب دو عدد گنگ، می‌تواند گویا باشد.
۵) همهٔ موارد

**۲۲. در شکل زیر $DE \parallel BC$ است. در این صورت نسبت $\overline{BC}$ به $\overline{DE}$ با کدام‌یک از گزینه‌های زیر برابر است؟**




۱) $۱+\frac{\overline{AE}}{AC}$ ۲) $۱+\frac{\overline{EC}}{AE}$
۳) $۱+\frac{\overline{AD}}{DB}$ ۴) $۱+\frac{\overline{AD}}{EC}$
۵) $۱+\frac{\overline{AE}}{EC}$

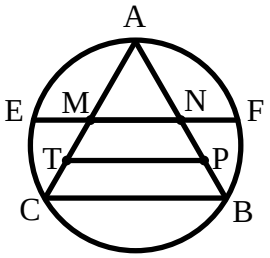
**۲۳. در شکل زیر، مثلث $\overset{\Delta}{ABC}$ قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین و AM میانهٔ وارد بر وتر BC است، F، E، G و H به ترتیب وسط اضلاع CM، AC، AB و BM می‌باشد، اگر مساحت چهارضلعی FGEB برابر x باشد، مساحت چهارضلعی ACHG کدام است؟**




۱) $\frac{۴}{۳}x$ ۲) $\frac{۳}{۲}x$
۳) $\frac{۷}{۵}x$ ۴) $\frac{۱۵}{۷}x$
۵) $\frac{۵}{۳}x$

مجتمع فرهنگی، آموزشی علامه طباطبایی

**۲۴. در شکل زیر $\overset{\frown}{AB} = \overset{\frown}{AC} = \overset{\frown}{BC}$ است. وتر EF از وسط اضلاع AC و AB می‌گذرد، اگر نقطهٔ T وسط ضلع MC و نقطهٔ P وسط ضلع NB باشد، حاصل $\frac{\overline{MN}}{\overline{TP}}$ کدام است؟**



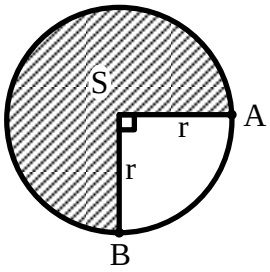

۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۵}$
۳) $\frac{۴}{۵}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$
۵) $\frac{۱}{۲}$

**۲۵. حاصل عبارت مقابل کدام است؟**

$$\frac{۲^{1^{x^۲}}}{۲^{x+۱}}$$

۱) $۲^x$ ۲) $\left(\frac{۱}{۲}\right)^x$ ۳) $۲^{۱-x}$ ۴) $۲^{x^۲-x}$ ۵) ۱

**۲۶. کدام‌یک از گزینه‌های زیر طول کمان $\overset{\frown}{AB}$ را برحسب S درست نشان می‌دهد؟ (S مساحت قسمت هاشور خورده است و شعاع دایره r می‌باشد.)**




۱) $\sqrt{\frac{S}{۳\pi}}$ ۲) $\sqrt{\frac{S\pi}{۳}}$
۳) $۳\sqrt{S\pi}$ ۴) $۳\sqrt{\frac{S}{\pi}}$
۵) $\sqrt{S\pi}$

**۲۷. حاصل عبارت $۸۰۰۰ \div ۱$ به‌صورت نماد علمی کدام است؟**

۱) $۰/۱۲۵\times۱۰^{-۴}$ ۲) $۱/۲۵\times۱۰^{-۲}$ ۳) $۱/۲۵\times۱۰^{-۳}$ ۴) $۰/۱۲۵\times۱۰^{-۲}$ ۵) $۱/۲۵\times۱۰^{-۴}$

**۲۸. معکوس کسر $\frac{\sqrt[۳]{a}}{\sqrt{a}}$ کدام است؟**

۱) $\frac{a+\sqrt[۳]{a^۲}}{a}$ ۲) $\frac{a}{\sqrt{a}}$ ۳) ۱ ۴) $\sqrt[۶]{a}$ ۵) $\sqrt[۳]{a}$

مجتمع فرهنگی، آموزشی علامه طباطبایی

محل انجام محاسبات

## سؤالات پاسخ‌کوتاه

**توضیحات:** در سؤالات پاسخ‌کوتاه، اگر پاسخ، عددی یک رقمی باشد، مانند ۷، به جای دهگان عدد صفر و به جای یکان عدد ۷ را علامت بزنید. مثال: ۰۷
اگر پاسخ دورقمی باشد، باید هر دو رقم در پاسخنامه علامت زده شود. مثال: ۲۴

پاسخ: ۲۴

| دهگان | یکان |
|---|---|
| ۰ | ۰ |
| ۱ | ۱ |
| ● | ۲ |
| ۳ | ۳ |
| ۴ | ● |
| ۵ | ۵ |
| ۶ | ۶ |
| ۷ | ۷ |
| ۸ | ۸ |

پاسخ: ۰۷

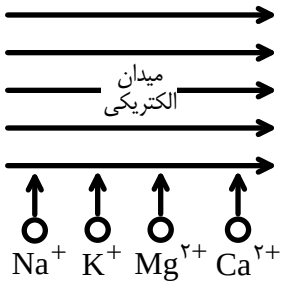
| دهگان | یکان |
|---|---|
| ● | ۰ |
| ۱ | ۱ |
| ۲ | ۲ |
| ۳ | ۳ |
| ۴ | ۴ |
| ۵ | ۵ |
| ۶ | ۶ |
| ۷ | ● |
| ۸ | ۸ |

**دانش آموزان عزیز!**
**لطفاً به شماره سؤالات دقت کنید.**
**سؤالات پاسخ کوتاه را در پاسخبرگ از ۷۲ - ۶۱ علامت بزنید.**

### علوم تجربی

**۶۱. در دما و فشار مشخص مقدار ۱ متر مکعب گاز نیتروژن با چگالی ۱۴۰ گرم بر متر مکعب با ۳ متر مکعب گاز هیدروژن با چگالی ۱۰ گرم بر متر مکعب به‌طور کامل ترکیب می‌شود و ۲ متر مکعب گاز آمونیاک تولید می‌شود. چگالی گاز آمونیاک تولید شده چند گرم بر متر مکعب است؟**

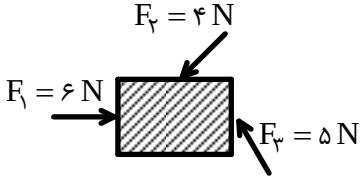
**۶۲. کاتیون‌های شکل مقابل با سرعت یکسان و موازی با هم در یک میدان الکتریکی رو به بالا پرتاب می‌شوند. عدد اتمی کاتیونی که بیشتر از بقیه از مسیر خود منحرف می‌شود، چیست؟**
**(نیروی وارد شده به کاتیون‌ها هم‌جهت با میدان الکتریکی است و با بار الکتریکی کاتیون‌ها نسبت مستقیم دارد.)**
**(تنها نیرویی که به کاتیون‌ها وارد می‌شود را نیروی الکتریکی حاصل از میدان الکتریکی در نظر بگیرید.)**




**۶۳. متحرکی با سرعت اولیهٔ $24\frac{m}{s}$ در مسیر مستقیم با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند و پس از ۸s به نقطهٔ شروع حرکت باز می‌گردد. اندازهٔ شتاب آن چند متر بر مجذور ثانیه است؟**

**۶۴. یک قطعه چوب با شتاب رو به بالای $2\frac{m}{s^2}$ درون آب در حال بالا آمدن است. اگر اندازهٔ نیرویی که آب به قطعه چوب وارد می‌کند ۳۷۲N باشد، جرم قطعه چوب چند کیلوگرم است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$)**

**۶۵. در شکل مقابل نیروهای وارد شده به جسم ۲ کیلوگرمی متوازن هستند و جسم با سرعت $12\frac{m}{s}$ به سمت راست در حال حرکت است. اگر نیروی $F_1$ حذف شود، تندی جسم ۳ ثانیه پس از حذف نیرو چند متر بر ثانیه خواهد بود؟**



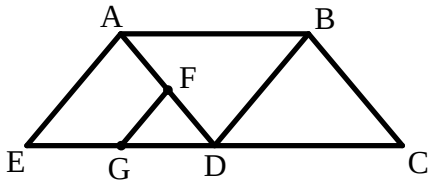
## ریاضی

۶۶. مجموعهٔ $A=\{۲^{۰},۲^{۱},۲^{۲},...,۲^{۹}\}$ چند زیرمجموعهٔ ۸ عضوی دارد؟

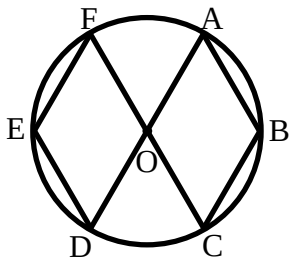
۶۷. اگر نسبت تعداد زیرمجموعه‌های مجموعهٔ B به مجموعهٔ A برابر $\frac{۱}{۲}$ باشد و $n(A\cap B)=۱$ و $n(A-B)=۳$ باشد، $n(B-A)$ چند عضوی است؟

۶۸. در معادلهٔ $|x^{۲}-a^{۲}|+|x+a-۴۸|=۰$ مقدار x چقدر است؟

۶۹. در ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین شکل زیر $\overline{AB}=\overline{AE}=\overline{BC}=\overline{ED}=\overline{DC}$ می‌باشد و نقاط F و G به ترتیب وسط اضلاع $\overline{AD}$ و $\overline{ED}$ هستند، در این صورت نسبت مساحت ذوزنقه ABCE به مثلث $\overset{\Delta}{FDG}$ چقدر است؟




۷۰. در شکل زیر دو لوزی ABCO و FODE هم‌نهشت هستند. در این صورت اندازهٔ زاویهٔ $F\hat{O}A$ چقدر است؟




۷۱. با توجه به معادلهٔ توانی $۵^{۵x}+۴^{۴x}+۳^{۳x}+۲^{۲x}+۱^{x}=۵$ حاصل $۵x+۴$ چقدر است؟

۷۲. حاصل عبارت مقابل چقدر است؟

$$\sqrt{۳۲}-\sqrt{\left(\sqrt{\left(۳-\sqrt{۸}\right)^{۲}}-\sqrt{\left(۱-\sqrt{۸}\right)^{۲}}\right)^{۲}}$$