



مجمع فرهنگی، آموزشی علامه طباطبائی (ه)

دبیرستان‌های دوره اول علامه طباطبائی

نردبام

(آزمون مفاهیم مبتنی بر ریاضی و علوم تجربی)

مرحله اول

تاریخ آزمون: ۹۸/۱۱/۱۷

زمان آزمون: ۱۲۰ دقیقه

دستورالعمل پاسخگویی به سوالات

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

هر پاسخ صحیح در سوالات ۵گزینه‌ای ۴ نمره مثبت و هر پاسخ غلط، ۱ نمره منفی خواهد داشت.

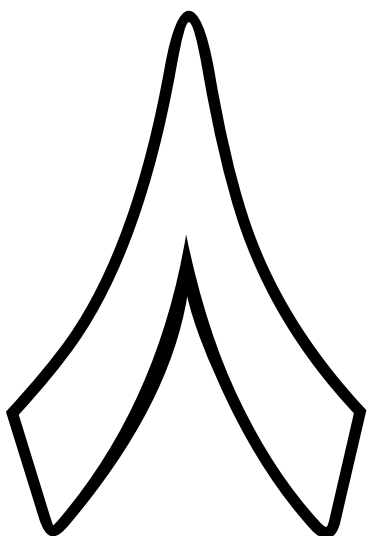
۲- سوالات درس علوم تجربی شامل ۵ سوال تشریحی با پاسخ کوتاه از شماره ۶۱ تا ۶۵ و سوالات درس ریاضی شامل ۷ سوال تشریحی با پاسخ کوتاه از شماره ۶۶ تا ۷۲ می‌باشد که لازم است جواب آخر که به یک عدد دو رقمی ختم می‌شود را در پاسخنامه طبق مثال زیر علامت بزنید:

- 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

۲۵

۰۳

دهگان	یکان	دهگ	یکان
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>





سؤالات پنج گزینه‌ای

علوم تجربی



۱. برای جداسازی کدام یک از مخلوط‌های زیر از قیف جداکننده استفاده می‌شود؟
 - ۱) مخلوط آب و اتانول
 - ۲) مخلوط آب و آهک
 - ۳) مخلوط جیوه و آب
 - ۴) مخلوط اتانول و کلسیم کلرید
 - ۵) مخلوط جیوه و آلومینیم
۲. چند مورد از موارد زیر مربوط به یک تغییر شیمیایی است؟
 - الف) تبدیل شیر به ماست
 - ب) انداختن میخ آهنی در کات کبود
 - ج) آزاد شدن گاز اکسیژن از آب اکسیژنه
 - د) تبدیل خاک رس به گوزه سفالی

۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه ۵) چهار
۳. کدام گزینه در مورد الکتروسکوپ نادرست است؟
 - ۱) برای آنکه نتایج اندازه‌گیری الکتروسکوپ قابل استناد باشد، باید هوا خشک باشد.
 - ۲) کلاهک الکتروسکوپ از ماده‌ای تهیه می‌شود که الکترون آزاد زیادی دارد.
 - ۳) الکتروسکوپ با تیغه‌های طلایی دقیق‌تر از الکتروسکوپ با تیغه‌های مشابه اما از جنس آلومینیم است.
 - ۴) به کمک الکتروسکوپ می‌توان نوع بار الکتریکی یک جسم باردار را تشخیص داد.
 - ۵) الکتروسکوپ را می‌توان به روش تماس یا القا دارای بار الکتریکی کرد.
۴. مقاومت الکتریکی یک سیم رسانا با طول آن نسبت مستقیم و با مساحت مقطع آن نسبت عکس دارد. اگر یک سیم یک متری را به طور یکنواخت بکشیم تا طول آن به دو متر برسد، مقاومت الکتریکی آن چه تغییری می‌کند؟ (حجم سیم را ثابت در نظر بگیرید.)
 - ۱) نصف می‌شود
 - ۲) ثابت می‌ماند
 - ۳) دو برابر می‌شود
 - ۴) چهار برابر می‌شود
 - ۵) هشت برابر می‌شود
۵. در دو رأس بالای یک مربع دو ذره باردار با بار الکتریکی مثبت برابر و در دو رأس پایین آن دو ذره باردار با بار الکتریکی منفی برابر قرار گرفته است. اگر یک الکترون را از مرکز این مربع رها کنیم، چه رخ می‌دهد؟
 - ۱) الکترون به پایین می‌رود.
 - ۲) الکترون به بالا می‌رود.
 - ۳) الکترون به چپ می‌رود.
 - ۴) الکترون به راست می‌رود.
 - ۵) الکترون ثابت می‌ماند.
۶. کدام گزینه دلیل مناسب‌تری برای استفاده از محلول گازهای اکسیژن و هلیوم در کپسول غواصی به جای هوا است؟
 - ۱) بدن انسان در عمق زیاد به اکسیژن بیشتری نیاز دارد.
 - ۲) گاز هلیوم سبک است و به غواص در حرکت کردن کمک می‌کند.
 - ۳) هلیوم یک گاز بی‌اثر است و در شرایط یکسان انحلال‌پذیری کمتری از نیتروژن دارد.
 - ۴) در دمای پایین هلیوم بیشتر از نیتروژن در خون حل می‌شود.
 - ۵) نیتروژن در عمق آب در اثر فشار و دمای پایین با اکسیژن واکنش شیمیایی می‌دهد.
۷. کدام یک از موارد زیر مخلوط نیست؟
 - ۱) برنز
 - ۲) روغن مایع
 - ۳) آمونیاک
 - ۴) آب معدنی
 - ۵) کاغذ
۸. در کدام مخلوط زیر ماده حل شده یک عنصر نافلز است؟
 - ۱) آب نمک
 - ۲) محلول آب و الکل با ۲۰ درصد الکل
 - ۳) محلول آب و الکل با ۸۰ درصد الکل
 - ۴) فولاد
 - ۵) نوشابه



۹. در روش جداسازی مخلوطها با دستگاه سانتریفیوژ چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

- ۱) ذرات با چگالی بیشتر رو به مرکز و ذرات با چگالی کمتر در اطراف و پایین سانتریفیوژ جمع می‌شوند.
- ۲) ذرات با چگالی بیشتر در اطراف و پایین و ذرات با چگالی کمتر رو به مرکز سانتریفیوژ جمع می‌شوند.
- ۳) ذرات با اندازه بزرگ‌تر در اطراف و پایین و ذرات با اندازه کوچک‌تر رو به مرکز سانتریفیوژ جمع می‌شوند.
- ۴) ذرات با اندازه بزرگ‌تر رو به مرکز و ذرات با اندازه کوچک‌تر در اطراف و پایین سانتریفیوژ جمع می‌شوند.
- ۵) ذرات با نقطه جوش بیشتر رو به مرکز و ذرات با نقطه جوش کمتر در اطراف و پایین سانتریفیوژ جمع می‌شوند.

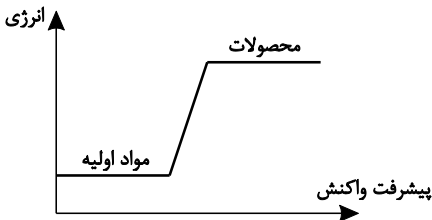
۱۰. پی‌اچ کدام ماده از سایرین بیشتر است؟

- ۱) محلول ۳۰ گرم الکل در ۵۰۰ سی‌سی آب
- ۲) محلول ۳۰ گرم آهک در ۶۰۰ سی‌سی آب
- ۳) محلول ۳۰ گرم آهک در ۷۰۰ سی‌سی آب
- ۴) محلول ۳۰ گرم جوهر لیمو در ۴۰۰ سی‌سی آب
- ۵) محلول ۳۰ گرم جوهر لیمو در ۸۰۰ سی‌سی آب

۱۱. کدام یک از گزینه‌ها ممکن است در یک تغییر فیزیکی رخ دهد؟

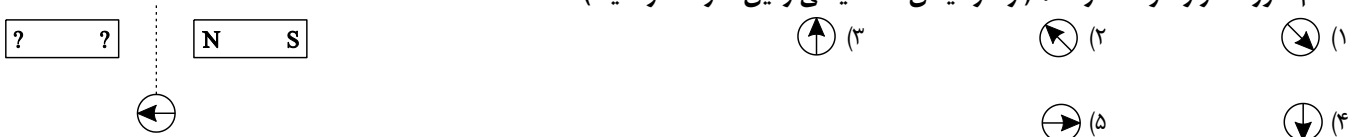
- ۱) تغییر در نوع مولکول‌ها
- ۲) تغییر در نحوه قرارگیری اتم‌ها در یک مولکول
- ۳) تغییر در فاصله بین مولکول‌ها
- ۴) تغییر در اندازه مولکول‌ها
- ۵) گزینه‌های ۳ و ۴ می‌تواند رخ دهد.

۱۲. در نمودار مقابل، سطح انرژی مواد اولیه و محصولات در یک تغییر نمایش داده شده است. با توجه به این نمودار کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند درست باشد؟



- ۱) در این تغییر، تعداد اتم‌های مواد اولیه بیشتر از محصولات است.
- ۲) در این تغییر، تعداد اتم‌های مواد اولیه کمتر از محصولات است.
- ۳) این تغییر می‌تواند واکنش انجماد آب باشد.
- ۴) این تغییر می‌تواند انحلال آمونیوم نیترات در آب باشد.
- ۵) این تغییر می‌تواند تجزیه آمونیوم دی کرومات باشد.

۱۳. در شکل مقابل یک قطب‌نمای کوچک دقیقاً در محل خط تقارن دو آهنربای میله‌ای همسان قرار گرفته است و عقربه شمال‌نمای آن رو به سمت چپ ایستاده است. قطب‌های آهنربای سمت چپ مشخص نشده است. اگر آهنربای سمت راست را دور کنیم، عقربه قطب‌نما به کدام صورت قرار خواهد گرفت؟ (از اثر میدان مغناطیسی زمین صرف‌نظر کنید.)



۱۴. کره فلزی (الف) با پایه عایق دارای ۲ واحد بار مثبت و ۵ ولت پتانسیل الکتریکی را با یک سیم به کره فلزی (ب) با پایه عایق دارای ۱ واحد بار مثبت و ۵ ولت پتانسیل الکتریکی به هم متصل می‌کنیم. چه اتفاقی می‌افتد؟

- ۱) تعدادی پروتون از کره (الف) به کره (ب) می‌رود.
- ۲) تعدادی پروتون از کره (ب) به کره (الف) می‌رود.
- ۳) تعدادی الکترون از کره (الف) به کره (ب) می‌رود.
- ۴) تعدادی الکترون از کره (ب) به کره (الف) می‌رود.
- ۵) تبادل بارهای الکتریکی بین دو کره انجام نمی‌شود.

۱۵. قطب جنوب یک آهنربای میله‌ای بدون بار الکتریکی را به یک کره آهنی باردار با پایه عایق نزدیک می‌کنیم. کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

- ۱) آهنربا کره را جذب می‌کند.
- ۲) آهنربا کره را دفع می‌کند.
- ۳) آهنربا به کره نیرویی وارد نمی‌کند.
- ۴) اگر کره دارای بار منفی باشد، آهنربا کره را دفع می‌کند.
- ۵) اگر کره دارای بار مثبت باشد، آهنربا کره را دفع می‌کند.

ریاضی



۱۶. اگر بدانیم $\frac{1}{5} \div \frac{2}{3} + 2 = A$ و $B = \frac{2-1}{\frac{2}{3} + 12 \div (-6)}$ ، آنگاه $A - B$ کدام است؟

- (۱) $\frac{12}{79}$ (۲) $\frac{79}{12}$ (۳) $\frac{111}{12}$ (۴) $-\frac{175}{12}$ (۵) $\frac{71}{12}$

۱۷. کوچک ترین عدد طبیعی که حاصل تقسیم آن بر هر یک از کسرهای $\frac{18}{19}$ ، $\frac{12}{13}$ و $\frac{30}{31}$ برابر یک عدد طبیعی باشد، کدام است؟

- (۱) ۱۸۰ (۲) ۲۷۰ (۳) ۳۲۰ (۴) ۳۶۰ (۵) ۵۴۰

۱۸. چندتا از جمله های زیر صحیح می باشد؟

(الف) هر عدد طبیعی حداقل یک شمارنده اول دارد.

(ب) عدد a^{1398} به ازای هر عدد طبیعی یک عدد مرکب است.

(ج) هر دو عدد متوالی نسبت به هم اول اند.

(د) از ۱ تا ۱۰۰ تعداد ۲۵ عدد اول داریم.

(ه) مجموع دو عدد با مقلوبش همواره بر ۹ بخش پذیر است.

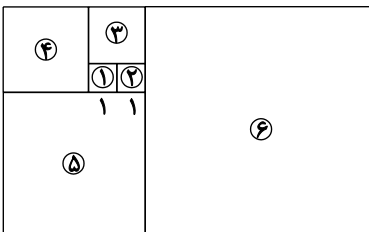
(و) یک عدد اول و یک عدد مرکب همواره نسبت به هم اول اند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۵) ۵

۱۹. برای پیدا کردن اعداد اول بین ۱ تا ۳۰۰ از روش غربال، مجموع اولین و آخرین عددی که او با مضرب های ۱۱ خط می زند، کدام است؟

- (۱) ۳۱۹ (۲) ۳۷۴ (۳) ۴۱۸ (۴) ۱۴۳ (۵) ۲۶۴

۲۰. اگر الگوی زیر را ادامه دهیم، ضلع مربع شماره ۱۲ کدام گزینه خواهد بود؟



- (۱) ۹۶ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۴۴ (۴) ۱۵۶ (۵) ۱۶۲

۲۱. با توجه به تساوی مقابل حاصل $b - a$ برابر کدام گزینه می باشد؟

$$\epsilon ab - 2a^2 + 2b - a = 0$$

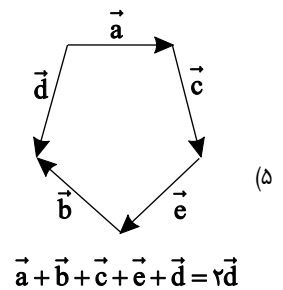
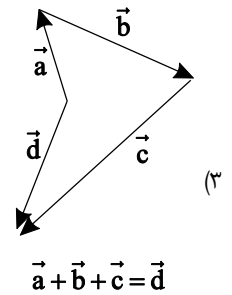
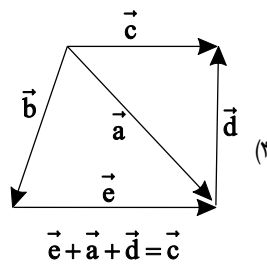
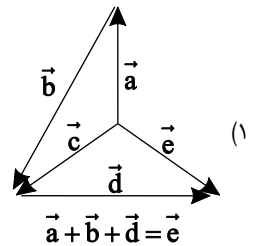
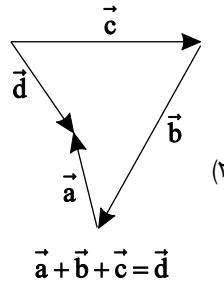
- (۱) $-\frac{3}{4}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{1}{4}$ (۵) صفر



۲۲. بردار $\vec{m} = \begin{bmatrix} b-4 \\ 2 \\ a+2 \\ 3 \end{bmatrix}$ عمود بر محور عرض‌ها و بردار $\vec{n} = \begin{bmatrix} 3-b \\ 2 \\ a-5 \end{bmatrix}$ عمود بر محور طول‌ها می‌باشد. مختصات نقطه P محل برخورد این دو بردار کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} -\frac{1}{2} \\ \frac{7}{3} \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} -\frac{1}{2} \\ -7 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} -2 \\ 3 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} \frac{7}{3} \\ -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$ (۵) $\begin{bmatrix} -\frac{1}{2} \\ -7 \end{bmatrix}$

۲۳. با توجه به شکل‌های زیر، کدام‌یک از روابط نوشته شده صحیح نمی‌باشد؟





۲۴. اضلاع یک پنج ضلعی را بعد از رسم کردن آن، امتداد داده تا یکدیگر را قطع کنند با انجام این کار یک ستاره به دست می آید، جمع زاویه های رأس های این ستاره کدام است؟

- (۱) 90°
(۲) 180°
(۳) 270°
(۴) 120°
(۵) 360°

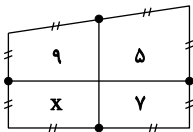
۲۵. در یک لوزی اختلاف دو زاویه مجاور آن برابر 40° است، اندازه زاویه کوچک تر کدام است؟

- (۱) 70°
(۲) 80°
(۳) 90°
(۴) 100°
(۵) 110°

۲۶. یک n ضلعی منتظم دارای یک ویژگی خاص می باشد به این گونه که اگر آن را دوران 45° بدهیم و یا دوران 60° بدهیم در هر صورت بر روی خودش منطبق خواهد شد، در مورد اضلاع آن چه می توان گفت؟

- (۱) دقیقاً ۱۵ ضلع دارد.
(۲) حداقل ۱۵ ضلع دارد.
(۳) دقیقاً ۲۴ ضلع دارد.
(۴) حداقل ۲۴ ضلع دارد.
(۵) نمی توان اظهار نظر قطعی کرد.

۲۷. در چهارضلعی محدب روبه رو مساحت های هر بخش بر روی آن نوشته شده است، مساحت بخش مجهول کدام است؟



- (۱) ۱۰
(۲) ۱۱
(۳) ۱۲
(۴) ۱۳
(۵) ۱۴

۲۸. یکی از قطرهای یک چندضلعی به محیط ۳۱ متر، آن را به دو چندضلعی به محیط های ۲۱ و ۳۰ سانتی متر تقسیم کرده است، طول این قطر کدام است؟

- (۱) ۵
(۲) ۱۰
(۳) ۱۵
(۴) ۲۰
(۵) نمی توان معلوم کرد.

سؤالات پاسخ کوتاه

پاسخ: ۰۷

دهگان	یکان
●	○
○	○
○	○
○	○
○	○
○	○
○	○
○	○
○	○
○	○

پاسخ: ۲۴

دهگان	یکان
○	○
○	○
○	○
○	○
○	○
○	○
○	○
○	○
○	○
○	○

توضیحات: در سؤالات پاسخ کوتاه، 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

علوم تجربی



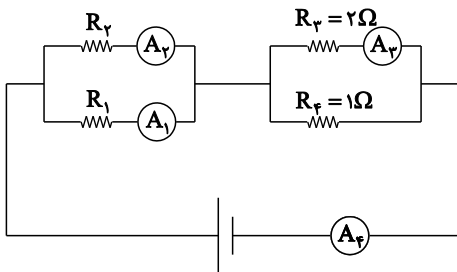
۶۱. نیروی الکتریکی بین ۲ ذره باردار با بار الکتریکی آنها نسبت مستقیم و با مجذور (توان دو) فاصله آنها نسبت عکس دارد. ۲ بار الکتریکی در فاصله ۱۸ سانتی متر نسبت به هم واقع شده‌اند و نیروی ۴ میلی نیوتن به هم وارد می کنند. اگر بخواهیم نیروی وارد شده به آنها ۳۶ میلی نیوتن شود، فاصله آنها از هم باید چند سانتی متر باشد؟

۶۲. انحلال پذیری یک گاز در دمای ۴۰ درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر ۲ گرم در ۱ کیلوگرم آب است. اگر انحلال پذیری این گاز در آب با فشار رابطه مستقیم داشته باشد، در فشار ۵ اتمسفر و دمای ۴۰ درجه سلسیوس در ۴ کیلوگرم آب حداکثر چند گرم از این گاز حل می شود؟

۶۳. انحلال پذیری یک نمک در ۱۰۰ گرم آب در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد ۹ گرم و در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد ۲۵ گرم است. اگر ۵۰۰ گرم از محلول اشباع این نمک در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد را به دمای ۲۰ درجه سانتی گراد برسانیم، چند گرم نمک ته نشین می شود؟

۶۴. در مدار شکل مقابل آمپرسنج A_1 عدد ۱۵ میلی آمپر و آمپرسنج A_2 عدد ۶۰ میلی آمپر را نمایش می دهد.

آمپرسنج A_3 چه عددی را بر حسب میلی آمپر نمایش می دهد؟



۶۵. در سؤال قبل آمپرسنج A_3 چه عددی را بر حسب میلی آمپر نمایش می دهد؟



ریاضی

۶۶. در تساوی مقابل کدام حاصل $a + b + c$ برابر چه عددی می باشد؟

$$\frac{9}{23} = \frac{1}{2 + \frac{1}{a + \frac{1}{b + \frac{1}{c}}}}$$

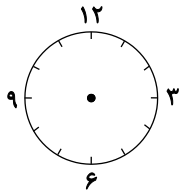
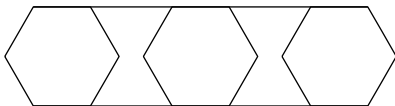
۶۷. اگر $(b - \epsilon a + 7)^2 + (2b - 3a - 1)^2 + (a + b)^2 = 0$ چیست؟

۶۸. در روش غربال برای پیدا کردن اعداد اول ۱ تا ۲۰۰، ابتدا مضارب ۴ و ۲ را خط می‌زنیم سپس سراغ مضارب عدد ۳ می‌رویم و بعد از آن سراغ مضارب عدد ۵، در این مرحله از مضارب ۵ قبلاً خط خورده است، تعداد آن‌ها چندتا است؟

۶۹. مکعب عدد x را با توجه به معادله زیر به دست آورید:

$$\frac{10}{4 - 2x} + \frac{2}{x + 2} = \frac{3}{2x + 7}$$

۷۰. از مرکز ساعت مقابل به تمام اعداد مرکب روی آن بردارهایی هم‌اندازه رسم می‌کنیم. حاصل جمع بردارهای رسم شده با ساعت ۶ چه زاویه‌ای می‌سازد؟

۷۱. در شکل روبه‌رو اگر تعداد شش‌ضلعی‌های محدب را برابر x و تعداد شش‌ضلعی‌های مقعر را برابر y فرض کنیم، حاصل $x + y$ را بیابید؟

۷۲. در دوران قدیم توپ‌های فوتبال از قطعات سیاه ۵ ضلعی منتظم و قطعات سفید شش‌ضلعی منتظم ایجاد شده بودند که هر پنج ضلعی اطرافش ۵ تا شش‌ضلعی و هر شش‌ضلعی اطرافش ۳ تا پنج‌ضلعی و ۳ تا شش‌ضلعی مشاهده می‌شد، اگر در توپ فوتبال ۱۲ قطعه سیاه پنج‌ضلعی باشد، چند قطعه سفید شش‌ضلعی داریم؟