

# آزمون غیر حضوری ۱۹ بهمن

## دوازدهم تجربی

(متناسب با مباحث ۳ اسفند)

پدید آورندگان:

نام درس	گزینشگران
ریاضی	حسین حاجیلو
زیست	سید محمد سجادی
فیزیک	محمد امین عمودی نژاد - امیر حسین برادران
شیمی	شهرزاد حسین زاده - سهند راحمی پور

مسئول تولید آزمون	زهرا السادات غیاثی
مسئول دفترچه و حروف نگار	هادی دامن گیر
مسئول مستندسازی	مریم صالحی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

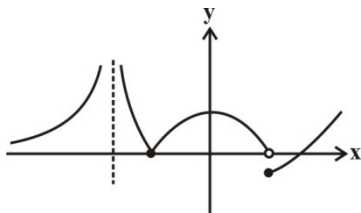
وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی

ریاضی ۳: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۲ + ریاضی ۲: صفحه‌های ۲۵ تا ۴۶

۱- می‌نیمم مطلق تابع  $f(x) = x^4 - 6x^2 + 1$  در بازه  $[-1, 2]$  کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) -۷ (۳) -۸ (۴) -۹

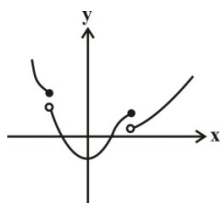
۲- تابع  $f$  با نمودار زیر مفروض است. این تابع چند نقطه بحرانی دارد؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۳- اگر نمودار تابع  $f$  به صورت زیر باشد، این تابع به ترتیب چند ماکزیمم نسبی و چند مینیمم نسبی دارد؟

(۱) یک، یک

(۲) دو، دو

(۳) دو، یک

(۴) یک، صفر

۴- نقطه  $x = \pi$  برای تابع  $y = |\sin x|$  چگونه است؟

- (۱) می‌نیمم نسبی (۲) ماکزیمم نسبی (۳) ماکزیمم مطلق (۴) غیر بحرانی

۵- بیش‌ترین مقدار تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - 3x^2 + 4x - 1$  روی بازه  $[1, 3]$ ، چند برابر کم‌ترین مقدار آن روی این بازه است؟

- (۱) ۶ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- تابع با ضابطه  $f(x) = x^5 - 5x^3 + 2$ ، به ترتیب، چند می‌نیمم نسبی و ماکزیمم نسبی دارد؟

- (۱) یک، دو (۲) دو، یک (۳) یک، یک (۴) دو، دو

۷- اختلاف مقادیر ماکزیمم و می‌نیمم مطلق تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x, & x > 1 \\ x^3, & x \leq 1 \end{cases}$  روی بازه  $[-1, 4]$ ، کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۲

۸- خط گذرنده از نقاط ماکزیمم و می‌نیمم نسبی منحنی به معادله  $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x + 1$  با جهت مثبت محور  $x$ ها کدام زاویه را تشکیل می‌دهد؟

- (۱)  $30^\circ$  (۲)  $60^\circ$  (۳)  $120^\circ$  (۴)  $135^\circ$

۹- کم‌ترین مقدار تابع با ضابطه  $f(x) = (2x-1)\sqrt[3]{x}$  در فاصله  $[-1, 1]$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{3}{4}$  (۲)  $-\frac{3}{8}$  (۳)  $-\frac{4}{3}$  (۴)  $-\frac{8}{3}$

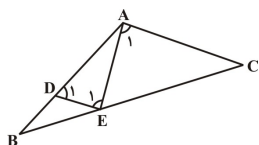
۱۰- تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} x[x], & -1 \leq x \leq 0 \\ |x|, & 0 < x \leq 1 \end{cases}$  مفروض است. تعداد نقاط اکسترمم نسبی و اکسترمم مطلق تابع به ترتیب کدام است؟

([ ]: جزء صحیح)

- (۱) ۳، ۱ (۲) ۳، ۳ (۳) ۱، ۱ (۴) صفر، ۲

۱۱- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای ارتفاع وارد بر وتر دو قطعه به طول‌های  $\frac{4}{5}$  و  $\frac{8}{5}$  روی آن ایجاد کرده است. مجموع طول دو ضلع زاویه قائمه کدام است؟

- (۱)  $\frac{17}{5}$  (۲) ۱۸ (۳)  $\frac{18}{5}$  (۴) ۲۰



۱۲- در شکل زیر، اگر  $\hat{A}_1 = \hat{E}_1 = \hat{D}_1$ ،  $AE = 4$  و  $AB = 7$ ، آن گاه حاصل  $\frac{BE}{CE}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{4}{7}$  (۴)  $\frac{2}{3}$

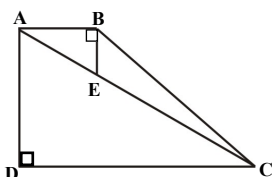
۱۳- در یک مثلث قائم الزاویه، اندازه میانه‌های وارد بر دو ضلع قائمه برابر ۳ و ۴ است. طول وتر مثلث کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{6}$  (۲)  $2\sqrt{7}$  (۳)  $2\sqrt{5}$  (۴)  $2\sqrt{3}$

۱۴- در مثلث متساوی الساقین  $(AB = AC)ABC$ ، نقطه P روی ضلع BC طوری قرار دارد که فاصله آن از ساق AC، ۲ برابر فاصله آن از ساق AB است. طول BC چند برابر طول BP است؟

- (۱)  $\frac{2}{5}$  (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵- در شکل زیر چهار ضلعی ABCD دوزنقه است. اگر  $AE = 5$ ،  $EC = 10$  و  $AD = 9$ ، آن گاه طول BC کدام است؟



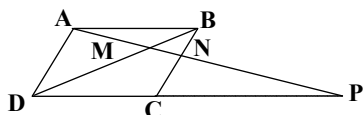
(۱)  $5\sqrt{29}$

(۲)  $\sqrt{155}$

(۳)  $\sqrt{29}$

(۴)  $\sqrt{145}$

۱۶- اگر در شکل زیر، ABCD متوازی الاضلاع باشد و  $MN = 4$  و  $NP = 12$ ، آن گاه طول AM کدام است؟



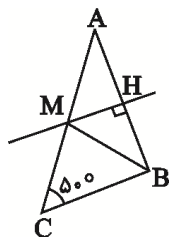
(۱) ۸

(۲) ۶

(۳) ۹

(۴) ۴

۱۷- در شکل زیر، MH عمود منصف AB است. اگر  $\hat{C} = 50^\circ$  و  $MC = MB$ ، آن گاه  $\hat{MBA}$  چند درجه است؟



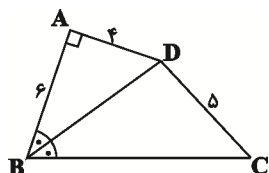
(۱)  $55^\circ$

(۲)  $50^\circ$

(۳)  $45^\circ$

(۴)  $40^\circ$

۱۸- در شکل زیر، BD نیمساز زاویه ABC است. طول BC کدام است؟



(۱) ۷

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۰

۱۹- کدام گزینه در مورد مثال نقض صحیح نمی‌باشد؟

(۱) اگر در مورد یک حکم کلی نتوانیم مثال نقض بیابیم، نمی‌توانیم در مورد درستی آن نتیجه‌ای بگیریم.

(۲) به مثالی که نشان می‌دهد یک حکم کلی نادرست است، مثال نقض گفته می‌شود.

(۳) نتایج حاصل از این نوع استدلال به عنوان یک قضیه مطرح می‌شود.

(۴) احکامی وجود دارند که برای رد آنها بیش از یک مثال نقض وجود دارد.

۲۰- در اثبات قضیه «در مثلث ABC، اگر  $AB \neq AC$ ، آن گاه  $\hat{B} \neq \hat{C}$ » به کمک برهان خلف، با کدام فرض اثبات را شروع می‌کنیم؟

(۱)  $\hat{B} < \hat{C}$  یا  $\hat{B} > \hat{C}$  (۲)  $AB < AC$  یا  $AB > AC$

(۳)  $\hat{B} = \hat{C}$  (۴)  $AB = AC$





۲۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در تجزیه نوری آب، ...»

- ۱) الکترون‌های حاصل از آن بلافاصله به فتوسیستم ۱ می‌روند.
- ۲) کمبود الکترونی سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ جبران می‌شود.
- ۳) پروتون‌های حاصل در بستره تجمع می‌یابند.
- ۴) از تجزیه هر مولکول  $H_2O$ ، دو الکترون، دو پروتون و یک مولکول اکسیژن تولید می‌شود.

۲۹- در برگ گیاهان دو لپه ...

- ۱) رگبرگ جزئی از دمبرگ است.
- ۲) هر یاخته فتوسنتز کننده منشاء نرم آکنه‌ای دارد.
- ۳) یاخته‌های نرده‌ای برخلاف یاخته‌های اسفنجی به هم فشرده‌اند.
- ۴) یاخته‌های غلاف آوندی جزئی از میانبرگ محسوب می‌شوند.

۳۰- کدام عبارت در مورد ساختار و عملکرد سبزیسه صحیح است؟

- ۱) سبزیسه همانند راکیزه می‌تواند همه پروتئین‌های مورد نیاز خود را بسازد.
- ۲) سبزیسه همانند راکیزه می‌تواند بدون وابستگی به یاخته تقسیم شود.
- ۳) فضای درون سبزیسه به دلیل وجود سامانه‌ای غشایی به دو بخش تقسیم شده است.
- ۴) تیلاکوئیدها ساختارهای غشایی کیسه مانند و مجزا هستند.

۳۱- کدام عبارت زیر درست است؟

- ۱) لایه‌ای از پوست که در تهیه ی چرم جانوری به کار می‌رود، از لایه‌ی دیگر ضخیم‌تر است.
- ۲) عرق و اشک از مایعات بدن هستند که با مکانیسم‌های متفاوت با عوامل بیماری‌زا مقابله می‌کنند.
- ۳) در مخاط انسان، نمی‌توان یاخته‌هایی با ژن‌های فعال شده ساندۀ کلاژن یافت.
- ۴) اسیدهای چرب با خاصیت اسیدی خود، از زندگی هر نوع میکروبی در سطح پوست جلوگیری می‌کنند.

۳۲- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد دفاع بدن در برابر عوامل بیماری‌زا صحیح است؟

- ۱) در هنگام التهاب اولین مرحله کاهش فشار خون ناشی از افزایش قطر رگ‌هاست.
- ۲) در دفاع غیراختصاصی بیگانه‌خوارها با انجام فرآیند فاگوسیتوز میکروب‌ها را به طور کامل نابود می‌سازند.
- ۳) با بروز آسیب بافتی، قطعاً اولین برخورد میکروب‌ها با یاخته‌هایی است که می‌توان آن‌ها را عوامل نیروی واکنش سریع نامید.
- ۴) لنفوسیت‌هایی را که در دومین خط دفاعی شرکت دارند، یاخته‌های کشنده طبیعی می‌نامند.

۳۳- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «اُتوزینوفیل‌ها ...»

- ۱) برخلاف نوتروفیل‌ها، میان یاخته‌ای با دانه‌های درشت دارند.
- ۲) همانند بازوفیل‌ها، دارای یک هسته‌ی دو قسمتی می‌باشند.
- ۳) برخلاف مونوسیت‌ها فاقد توانایی تراگذاری هستند.
- ۴) همانند لنفوسیت‌ها، ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف پراکنده می‌شوند.

۳۴- کدام یک از عبارات زیر درست است؟

- ۱) تعداد کمی از یاخته‌های دندریتی در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، مانند پوست و لوله‌ی گوارشی یافت می‌شوند.
- ۲) نوتروفیل‌ها چابک‌اند زیرا با خود مواد دفاعی حمل نمی‌کنند.
- ۳) اُتوزینوفیل‌ها به جای بیگانه‌خواری، محتویات دانه‌های خود را درون انگل می‌ریزند.
- ۴) مونوسیت‌ها پس از خروج از خون تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند.

۳۵- چند مورد از عبارات زیر، از نظر درستی با عبارت زیر، مطابق نمی‌باشد؟

«لنفوسیت‌های B، به اندازه‌ی تعداد گیرنده‌های آنتی‌ژنی موجود در سطح خود، می‌توانند به مولکول‌های آنتی‌ژن متصل گردند»

- الف) عملکرد هر لنفوسیتی که در مغز استخوان تولید می‌گردد، در صورت ابتلا به ایدز دچار اختلال می‌گردد.
- ب) یاخته‌ی پادتن‌ساز برخلاف لنفوسیت B، در سطح خود فاقد گیرنده‌ی آنتی‌ژنی می‌باشد.
- پ) تزریق سرم برخلاف واکسن، منجر به ایجاد یاخته‌های خاطره نمی‌گردد.
- ت) در صورت ابتلای فرد به بیماری خود ایمنی MS سرعت هدایت پیام عصبی در سه نوع یاخته عصبی حسی، حرکتی و رابط کاهش خواهد یافت.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## ۳۶- قطعاً می توان گفت . . . .

- (۱) جاندارانی که عدد کروموزومی یکسان دارند، محتویات کروموزومی یکسانی نیز دارند.
- (۲) بین تعداد کروموزومهای جاندار و پیچیده بودن جاندار ارتباط مستقیم وجود دارد.
- (۳) برای تشخیص ناهنجاریهای کروموزومی، همواره کاریوتیپ تهیه می شود.
- (۴) به جاندارانی که یاخته های پیکری آنها از هر کروموزوم هسته ای ۲ نسخه داشته باشند، دیپلوئید می گویند.

## ۳۷- در یک یاخته دیواره معده، ممکن نیست . . . .

- (۱) کلسترول در هر دو لایه ی غشا دیده شود.
- (۲) در هنگام تقسیم یاخته، تجمع ریز کیسه های دستگاه گلژی در میانه ی یاخته دیده شود.
- (۳) انواعی از آنزیم های پروتئینی ساخته شود.
- (۴) انتقال مواد از طریق پروتئین ها، به دلیل تغییر موقت در شکل فضایی آنها صورت بگیرد.

## ۳۸- کدام گزینه در مورد نقاط واریسی در یاخته ها صحیح است؟

- (۱) در تنظیم چرخه یاخته توسط نقاط واریسی، تنها تکمیل شدن مرحله قبل از اهمیت است.
- (۲) نقطه ی واریسی  $G_2$  برای اطمینان از سلامت دنا قبل از شروع میتوز است.
- (۳) نقاط واریسی مراحل از چرخه یاخته اند که ممکن است در صورت لزوم فرایندهای مرگ یاخته ای را به راه بیندازند.
- (۴) در یک چرخه ی یاخته ای حداکثر سه نقطه واریسی وجود دارد.

## ۳۹- کدام گزاره زیر صحیح است؟

- (۱) کاریوتیپ تصویری از کروموزومها در مرحله اینترفاز است که براساس اندازه و شکل مرتب شده اند.
- (۲) در شرایط طبیعی، یاخته هایی که قرار نیست تقسیم شوند، قطعاً به مرحله S وارد نمی شوند.
- (۳) در مرحله ای از اینترفاز که نسبت به مراحل قبلی آن، کوتاه تر است، ساخت پروتئین ها برای تقسیم یاخته شروع می شود.
- (۴) ورود یک سلول یوکاریوتی به مرحله G<sub>0</sub> نمی تواند به صورت برگشت پذیر انجام شود.

## ۴۰- چند مورد از موارد زیر درباره تقسیم کاستمان صحیح است؟

- (الف) میوز ۲ بسیار شبیه میتوز بوده و همانند میتوز دارای ۵ مرحله است.
- (ب) در متافاز ۱ رشته های دوک از دو سمت به سانترومر هر کروموزوم متصل می شوند.
- (پ) در این تقسیم نیز همانند میتوز، نقاط واریسی در تنظیم تقسیم یاخته نقش دارند
- (ت) اگر در مرحله ی آنافاز این تقسیم، برخی از کروموزومها بدون اینکه از هم جدا شوند به یک یاخته بروند، پلی پلوئیدی شدن رخ داده است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: صفحه های ۶۱ تا ۷۰

۴۱- یک پرتو نور تک رنگ در خلأ در حال انتشار است. اگر بسامد این پرتو برابر  $4 \times 10^{14} \text{ Hz}$  باشد، طول موج آن چند نانومتر است؟

$$c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۰۰ (۴)

۴۲۵ (۳)

۷۵۰ (۲)

۳۸۰ (۱)

۴۲- سیمی به طول  $8 \text{ cm}$  و چگالی  $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، با نیروی کششی  $F = 48 \text{ N}$  کشیده می شود و قطر مقطع آن ۱ میلی متر است. چند

میلی ثانیه طول می کشد تا موج طول سیم را طی کند؟ ( $\pi = 3$ )

۴ (۴)

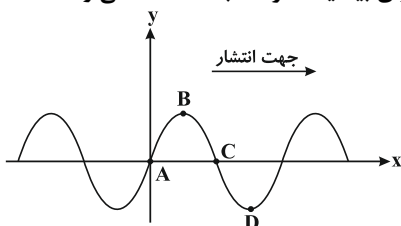
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۳- شکل مقابل نقش موجی را در یک لحظه نشان می دهد. به ترتیب از راست به چپ نقطه . . . دارای بیشینه سرعت با علامت منفی و نقطه . . .

دارای بیشینه شتاب با علامت مثبت است.



B و C (۱)

C و A (۲)

C و B (۳)

D و A (۴)

۴۴- موج عرضی با دامنه  $2\text{cm}$  و طول موج  $1/\Delta m$  در طنابی منتشر می‌شود. ذره‌ای از طناب در مدت  $2\text{s}/\text{cm}$  مسافت  $16\text{cm}$  را می‌پیماید.

در همین مدت قله موج چند متر پیش‌روی می‌کند؟

$$(1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 1 \quad (4) \quad 2/5$$

۴۵- موج عرضی در یک طناب در حال پیش‌روی است، اگر دامنه و بسامد موج را دوبرابر کنیم، متوسط توان انتقال انرژی از هر نقطه طناب، در

مدت زمان یک دوره چند برابر می‌شود؟ (محیط انتشار موج یکسان است)

$$(1) \quad 2 \quad (2) \quad 4 \quad (3) \quad 8 \quad (4) \quad 16$$

۴۶- بردارهای میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی در یک لحظه و در یک نقطه از فضا مطابق شکل زیر است.

کدام‌یک از گزینه‌های زیر جهت انتشار موج را به درستی نشان می‌دهد؟



(۱)  $\rightarrow$

(۲)  $\uparrow$

(۳)  $\leftarrow$

(۴)  $\downarrow$

۴۷- اگر  $\epsilon_0$  ضریب گذردهی الکتریکی در خلأ،  $\mu_0$  تراوایی مغناطیسی خلأ و  $v$  سرعت نور در محیط شفاف به ضریب شکست  $n$  باشد، در

این صورت کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (همه واحدها در SI هستند.)

$$(1) \quad \epsilon_0 \mu_0 v = n \quad (2) \quad \epsilon_0 \mu_0 v = n^2 \quad (3) \quad v^2 \epsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{n^2} \quad (4) \quad v^2 \epsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{n}$$

۴۸- در امواج الکترومغناطیسی، راستای انتشار میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی بر هم ... و این امواج از نوع امواج ... هستند.

$$(1) \quad \text{منطبق - عرضی} \quad (2) \quad \text{منطبق - طولی} \quad (3) \quad \text{عمود - عرضی} \quad (4) \quad \text{عمود - طولی}$$

۴۹- کدام گزینه زیر در مورد موج‌های الکترومغناطیسی درست نیست؟

(۱) بسامد نوسان‌های میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با هم برابرند.

(۲) راستای نوسان میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی بر هم عمودند.

(۳) در طیف امواج الکترومغناطیسی، وقتی از امواج رادیویی به طرف پرتو گاما می‌رویم، طول موج افزایش می‌یابد.

(۴) روش‌های تولید و کاربردهای بخش‌های مختلف طیف امواج الکترومغناطیسی، متفاوت است.

۵۰- با توجه به رابطه سرعت انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلأ، یکای تراوایی مغناطیسی خلأ معادل کدام گزینه زیر می‌باشد؟ ( $C$ ،  $s$ ،  $N$

و  $m$  به ترتیب از راست به چپ یکای بار الکتریکی، زمان، نیرو و طول در SI می‌باشند.)

$$(1) \quad \frac{N \cdot m^4}{C^2 \cdot s^2} \quad (2) \quad \frac{N \cdot m^2}{C^2 \cdot s^2} \quad (3) \quad \frac{N \cdot s^2}{C^2} \quad (4) \quad \frac{N \cdot s}{C^2}$$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

شیمی ۳: صفحه‌های ۷۳ تا ۸۱

۵۱- در کدام گزینه، جمله نوشته شده در ارتباط با ماده اول برخلاف ماده دوم، درست است؟

(۱) مانند همه مولکول‌های دو اتمی جور هسته، در اثر نزدیک شدن میله باردار به باریکه مایع آن، منحرف نمی‌شود:  $SO_3 - SO_2$

(۲) به علت توزیع متقارن بار جزئی پیرامون مولکول، در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند:  $HF - Cl_2$

(۳) احتمال حضور الکترون در اطراف هسته اتم اکسیژن در آن بیش‌تر است و اتم اکسیژن بار جزئی منفی دارد:  $OF_2 - H_2O$

(۴) به علت قطبیت مولکول، تعداد بیشتری از الکترون‌ها در بخشی از مولکول که دارای بار جزئی منفی است نسبت به سایر بخش‌ها حضور دارد:  $CH_4 - O_3$

۵۲- کدام موارد نادرست‌اند؟

(الف) در همه مولکول‌های خطی ۳ اتمی که دارای اتم‌های غیرمرکزی مشابه هستند، اتم مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی بوده و گشتاور دو قطبی آنان تقریباً معادل  $\mu_0$  است.

(ب) در مولکول‌هایی مانند  $CO_2$  و  $SO_2$  که اتم مرکزی دارای بار جزئی مثبت دارند، چون بار جزئی منفی پیرامون اتم مرکزی متقارن توزیع شده است ناقطبی هستند.

(پ) احتمال حضور الکترون‌ها در مولکول اتین، بین دو هسته کربن از هر جای دیگر بیشتر است.

(ت) همه مولکول‌هایی که فاقد بار جزئی هستند، فاقد قطبیت‌اند؛ اما برخی مولکول‌های ناقطبی، در مولکول خود بار جزئی هم دارند.

$$(1) \quad \text{الف و ت} \quad (2) \quad \text{الف و ب} \quad (3) \quad \text{الف} \quad (4) \quad \text{ب و ت}$$

۵۳- در کدام گزینه، ترتیب درستی در ارتباط با وقایع رخ داده در نوعی از فناوری مورد استفاده در تولید انرژی الکتریکی از انرژی پرتوهای خورشیدی ذکر شده است؟

(۱) بخار آب ابتدا خنک و مایع می‌شود و سپس در اثر تجمع پرتوهای خورشید توسط آینه روی آن، مجدداً داغ و تبخیر می‌شود.  
(۲) شارهای که در برج، توسط پرتوهای بازتابیده از آینه‌ها داغ می‌شود، انرژی را طوری در خود ذخیره می‌کنند که این فناوری در روزهای سرد و شب‌ها نیز قابل استفاده باشد.

(۳) تابش مستقیم نور خورشید به NaCl مذاب، موجب داغ شدن آن و تأمین انرژی لازم برای تبخیر آب می‌شود.  
(۴) پس از عبور شار NaCl از وسیله سردکننده، مجدداً به برج باز می‌گردد.

۵۴- تفاوت بین نقطه ذوب و نقطه جوش ... نسبت به ... به علت قوی تر بودن نیروهای ...، بیشتر است.

(۱) HF - NaCl - یونی از کووالانسی

(۲) HF - N<sub>2</sub> - هیدروژنی از واندروالسی

(۳) H<sub>2</sub>O - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - یونی از هیدروژنی

(۴) NaCl - Cl<sub>2</sub> - کووالانسی از یونی

۵۵- در کدام گزینه آنتالپی فروپاشی شبکه به درستی مقایسه نشده است؟

(۱) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> > NaF > CsF

(۲) AlN > FeO > NaCl

(۳) MgO > CaCl<sub>2</sub> < NaCl

(۴) LiF > NaCl > NaF

۵۶- اطلاعات نوشته شده در کدام گزینه در رابطه با ترکیب یونی ذکر شد درست نیست؟

(۱) در عامل قرمزی خاک رس - نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون آن برابر است با نسبت کاتیون به آنیون در ترکیب منیزیم فسفات

(۲) KCl - دارای آنتالپی فروپاشی شبکه کمتر از LiBr و KF

(۳) سود سوزآور - کاتیونی با شعاع کمتر از همه کاتیون‌های هم‌دوره خود.

(۴) TiO<sub>2</sub> - دارای آنیونی با چگالی بار بیشتر از یون فلورید است.

۵۷- آنتالپی فروپاشی همواره ... است و گرمای مبادله شده طی فروپاشی ... است.

(۱) مثبت - یک مول جامد یونی و تولید یون‌های گازی سازنده

(۲) منفی - یک مول جامد یونی و تولید یون‌های گازی سازنده

(۳) مثبت - مقداری جامد یونی که یک مول از هر یون گازی سازنده تولید می‌کند

(۴) منفی - مقداری جامد یونی که یک مول از هر یون گازی سازنده تولید می‌کند

۵۸- چگالی بار یون‌ها با ... رابطه ... دارد و بین ... کمترین شعاع را دارد.

(۱) شعاع - عکس - آنیون‌های دوره دوم، Cl<sup>-</sup>

(۲) شماره دوره - مستقیم - کاتیون‌های دوره سوم، Na<sup>+</sup>

(۳) بار - مستقیم - آنیون‌های دوره دوم، N<sup>3-</sup>

(۴) شماره دوره - عکس - کاتیون‌های دوره سوم، Al<sup>3+</sup>

۵۹- کدام گزینه درست است؟

(۱) فرمول شیمیایی هر ترکیب، ساده‌ترین نسبت بین ذره‌های سازنده آن را نشان می‌دهد.

(۲) واژه شبکه بلوری برای هر ترکیب، آرایش سه بعدی و منظم یون‌ها در حالت جامد را بیان می‌کند.

(۳) آرایش یون‌ها در سرتاسر شبکه بلوری یونی، همواره از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند.

(۴) چگالی بار یون هم ارز نسبت شعاع به بار یون است.

۶۰- در کدام گزینه، ویژگی ذکر شده برای تعداد درستی از مولکول‌های مواد نوشته شده صادق است؟

کربونیل سولفید، آمونیاک، سیلیکات، PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>، SO<sub>3</sub> و اوزون.

(۱) دارای ساختار خطی یا خمیده: ۵

(۲) در ساختار لوییس آن پیوند دوگانه وجود دارد: ۴

(۳) دارای بالغ بر ۳ جفت الکترون ناپیوندی است: ۵

(۴) در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی آن، اتم مرکزی آبی است: ۶





## ریاضی ۳

## ۱- گزینه ۳

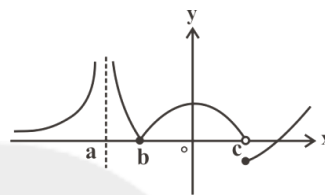
ابتدا طول نقاط بحرانی را می‌یابیم:

$$f(x) = x^4 - 6x^2 + 1 \Rightarrow f'(x) = 4x^3 - 12x = 4x(x^2 - 3)$$

$$x \in [-1, 2] \rightarrow \text{نقاط بحرانی} : \{0, \sqrt{3}\}$$

$$\begin{cases} x = 0 \Rightarrow f(0) = 1 \\ x = \sqrt{3} \Rightarrow f(\sqrt{3}) = -8 \end{cases} \quad \begin{cases} \text{ابتدای بازه} : x = -1 \Rightarrow f(-1) = -4 \\ \text{انتهای بازه} : x = 2 \Rightarrow f(2) = -7 \end{cases}$$

## ۲- گزینه ۳

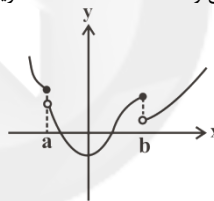


با توجه به نمودار، تابع  $f$  در نقاط  $x = b$  (به دلیل نگرانی مشتق‌های راست و چپ و در نتیجه مشتق ناپذیری) و در  $x = 0$  (مشتق صفر است)

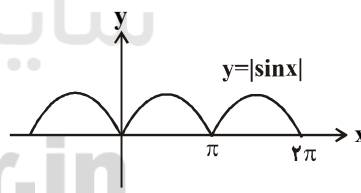
و  $x = c$  (ناپیوستگی و در نتیجه مشتق ناپذیری) بحرانی است. دقت کنید در تابع  $f$  تعریف نمی‌شود در نتیجه بحرانی نمی‌باشد.

## ۳- گزینه ۱

با توجه به نمودار نقطه  $x = 0$  نقطه می‌نیم نسبی و نقطه  $x = b$  نقطه ماکزیم نسبی است.



## ۴- گزینه ۱



با توجه به نمودار، نقطه  $x = \pi$ ، نقطه مینیمم نسبی تابع است.

## ۵- گزینه ۱

$$f(x) = \frac{2}{3}x^3 - 3x^2 + 4x - 1$$

$$\Rightarrow f'(x) = 2x^2 - 6x + 4 = 2(x^2 - 3x + 2)$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 2(x^2 - 3x + 2) = 0$$

$$\Rightarrow 2(x-1)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 2 \end{cases}$$

برای به دست آوردن بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار تابع  $f$  در بازه  $[1, 3]$ ، باید مقادیر  $f(1)$ ،  $f(2)$ ،  $f(3)$  و  $f(3)$  را محاسبه کنیم:

$$\begin{cases} f(1) = \frac{2}{3} - 3 + 4 - 1 = \frac{2}{3} \\ f(2) = \frac{16}{3} - 12 + 8 - 1 = \frac{1}{3} \\ f(3) = 18 - 27 + 12 - 1 = 2 \end{cases}$$

بنابراین بیش‌ترین مقدار تابع  $f$  در بازه  $[1, 3]$ ، برابر  $f(3) = 2$  و کم‌ترین مقدار آن

در این بازه برابر  $f(2) = \frac{1}{3}$  است، پس جواب مسأله، برابر است با:

$$\frac{2}{\frac{1}{3}} = 6$$

## ۶- گزینه ۳

$$f(x) = x^5 - 5x^2 + 2 \Rightarrow f'(x) = 5x^4 - 10x^2$$

$$\Rightarrow f'(x) = 5x^2(x^2 - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = \pm\sqrt{2} \end{cases}$$

با تعیین علامت مشتق، نقاط اکسترمم را در صورت وجود می‌یابیم:

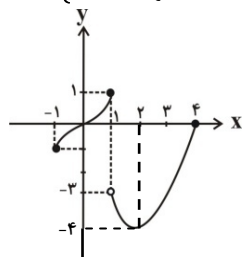
x	$-\sqrt{2}$	0	$\sqrt{2}$
f'	+	-	+
f	↗	↘	↗
	نسبی max		نسبی min

دقت کنید که تابع  $f'$  در  $x = 0$  تغییر علامت نمی‌دهد. بنابراین تابع  $f$ ، یک ماکزیمم و یک می‌نیمم نسبی دارد.

## ۷- گزینه ۳

تابع در  $x = 1$  پیوسته نیست. می‌توانیم از نمودار تابع کمک بگیریم:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x & x > 1 \\ x^2 & x \leq 1 \end{cases}$$



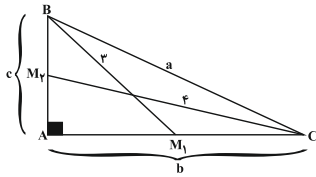
$$\begin{cases} \text{ماکزیمم مطلق} = 1 \\ \text{می‌نیمم مطلق} = -4 \end{cases} \Rightarrow |1 - (-4)| = 5$$

دقت کنید که مختصات رأس سهمی  $y = x^2 - 4x$  به صورت  $(2, -4)$  است.

## ۸- گزینه ۴

ابتدا نقاط ماکزیمم و می‌نیمم نسبی را به دست می‌آوریم و سپس شیب خط گذرنده از دو نقطه، زاویه‌ای را که با جهت مثبت محور  $X$  می‌سازد نشان می‌دهد.

۱۳- گزینه «۳»



$$\Delta ABM_1 : c^2 + \left(\frac{b}{\gamma}\right)^2 = \gamma^2 \Rightarrow c^2 + \frac{b^2}{\gamma^2} = 9$$

$$\Delta ACM_2 : b^2 + \left(\frac{c}{\gamma}\right)^2 = \gamma^2 \Rightarrow b^2 + \frac{c^2}{\gamma^2} = 16$$

حالا طرفین عبارت‌های بالا را با هم جمع می‌کنیم:

$$b^2 + c^2 + \frac{b^2}{\gamma^2} + \frac{c^2}{\gamma^2} = 25 \Rightarrow \frac{5b^2}{\gamma^2} + \frac{5c^2}{\gamma^2} = 25$$

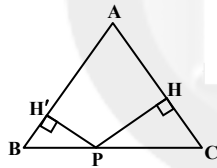
$$\Rightarrow \frac{5}{\gamma^2} (b^2 + c^2) = 25$$

$$\Rightarrow a^2 = \frac{25 \times \gamma^2}{5} \Rightarrow a = \sqrt{25} = 5$$

۱۴- گزینه «۳»

$\Delta ABC \Rightarrow \hat{B} = \hat{C}$  متساوی الساقین است

$\hat{H} = \hat{H}'$  متشابه‌اند  $\Delta HPC$  و  $\Delta H'BP$



$$\Rightarrow \frac{HP}{H'P} = \frac{PC}{BP} \Rightarrow \frac{HP}{H'P} = \frac{PC}{BP}$$

$$\Rightarrow \frac{\gamma + 1}{1} = \frac{PC + BP}{BP} \Rightarrow \gamma = \frac{BC}{BP} \Rightarrow BC = \gamma BP$$

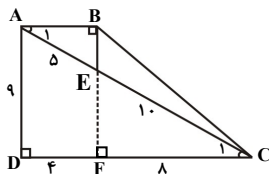
۱۵- گزینه «۴»

در مثلث قائم‌الزاویه ADC با استفاده از قضیه فیثاغورس نتیجه می‌شود که:

$$DC = 12$$

$AB \parallel DC$  و  $\Delta AC$  مورب  $\Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C}_1$

$$\begin{cases} \hat{A}_1 = \hat{C}_1 \\ \hat{B} = \hat{D} = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \Delta ABE \sim \Delta CDA$$



$$\Rightarrow \frac{AB}{DC} = \frac{AE}{AC} \Rightarrow \frac{AB}{12} = \frac{5}{15} \Rightarrow AB = 4$$

BE را امتداد می‌دهیم تا DC را در نقطه‌ی F قطع کند. در مثلث قائم‌الزاویه BFC با استفاده از قضیه فیثاغورس نتیجه می‌شود که:

$$BC^2 = 9^2 + 8^2 = 145 \Rightarrow BC = \sqrt{145}$$

$$f'(x) = 6x^2 - 18x + 12 = 0 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 0 \Rightarrow (x-1)(x-2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{داخل تابع} \rightarrow (1, 6) \\ \text{داخل تابع} \rightarrow (2, 5) \end{cases}$$

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{5 - 6}{2 - 1} = -1 \Rightarrow \tan \alpha = -1 \Rightarrow \alpha = 135^\circ$$

۹- گزینه «۲»

ابتدا نقاط بحرانی تابع را در فاصله  $(-1, 1)$  می‌یابیم:

$$f(x) = (2x-1)\sqrt{x} \Rightarrow f'(x) = 2\sqrt{x} + \frac{2x-1}{2\sqrt{x}} = \frac{4x-1}{2\sqrt{x}}$$

$$\Rightarrow \text{طول نقاط بحرانی: } x = \frac{1}{4}, x = 0$$

مقدار تابع را در نقاط بحرانی و نقاط ابتدا و انتهای بازه می‌یابیم:

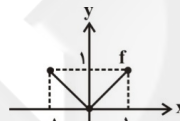
$$f(-1) = 3, f(0) = 0$$

$$f\left(\frac{1}{4}\right) = -\frac{3}{4}, f(1) = 1$$

پس کم‌ترین مقدار تابع در بازه  $[-1, 1]$ ، برابر  $-\frac{3}{4}$  است.

۱۰- گزینه «۱»

از رسم شکل استفاده می‌کنیم. با تعیین مقدار جزء صحیح و تعیین علامت قدرمطلق در بازه‌های داده شده، ضابطه تابع f به صورت زیر و در نتیجه نمودار آن به صورت مقابل است.



$$f(x) = \begin{cases} -x, & -1 \leq x \leq 0 \\ x, & 0 < x \leq 1 \end{cases}$$

با توجه به نمودار،  $x = -1$  طول نقطه ماکزیمم مطلق،  $x = 0$  طول نقطه می‌نیمم مطلق و نسبی و  $x = 1$  طول نقطه ماکزیمم مطلق تابع است. پس تابع، ۳ اکسترمم مطلق و ۱ اکسترمم نسبی دارد.

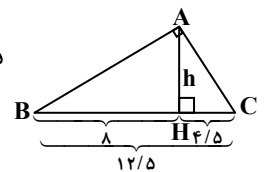
۱۱- گزینه «۱»

$$AC^2 = CH \times BC = 4/5 \times 12/5 = 56/25 \Rightarrow AC = 7/5$$

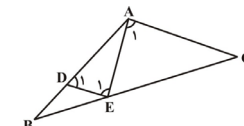
$$AB^2 = BH \times BC = 8 \times 12/5 = 96/5$$

$$\Rightarrow AB^2 = 100 \Rightarrow AB = 10$$

$$AB + AC = 10 + 7/5 = 17/5$$



۱۲- گزینه «۲»



$$\hat{D}_1 = \hat{E}_1$$

$$\Rightarrow AD = AE = 4, BD = 7 - 4 = 3$$

(بنا به قضیه خطوط موازی و مورب)  $\hat{A}_1 = \hat{E}_1 \Rightarrow AC \parallel DE$

طبق قضیه تالس:

$$\frac{BD}{AD} = \frac{BE}{CE} \Rightarrow \frac{BE}{CE} = \frac{3}{4}$$



## ۱۶- گزینه «۱»

$$\left. \begin{array}{l} \text{CN} \parallel \text{AD} \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{\text{AN}}{\text{AP}} = \frac{\text{CD}}{\text{PD}} \\ \text{AB} \parallel \text{PD} \xrightarrow{\text{تشابه}} \frac{\text{AM}}{\text{MP}} = \frac{\text{AB}}{\text{PD}} \end{array} \right\}$$

$$\frac{\text{AB}=\text{CD}}{\text{AP}} \rightarrow \frac{\text{AN}}{\text{AP}} = \frac{\text{AM}}{\text{MP}} \Rightarrow \frac{\text{AM}+4}{\text{AM}+16} = \frac{\text{AM}}{16}$$

$$\text{AM}^2 + 16\text{AM} = 16\text{AM} + 64 \Rightarrow \text{AM} = 8$$

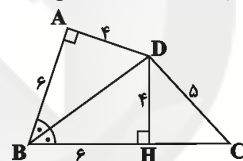
## ۱۷- گزینه «۴»

چون بنا بر فرض  $\text{MC} = \text{MB}$ ، پس مثلث  $\text{MBC}$  متساوی الساقین است. در نتیجه  $\hat{\text{C}} = \hat{\text{MBC}} = 50^\circ$  و زاویه خارجی مثلث  $\text{MBC}$  برابر با  $100^\circ$  است. از طرفی چون نقطه  $\text{M}$  روی عمود منصف  $\text{AB}$  است،  $\text{MB} = \text{MA}$  و در نتیجه مثلث  $\text{AMB}$  متساوی الساقین است. پس:

$$\hat{\text{A}} = \hat{\text{MBA}} = \frac{180^\circ - 100^\circ}{2} = 40^\circ$$

## ۱۸- گزینه «۳»

از  $\text{D}$  بر  $\text{BC}$  عمود می‌کنیم. چون  $\text{D}$  روی نیم‌ساز زاویه  $\hat{\text{A}}\text{BC}$  واقع است، پس:



$$\begin{aligned} \text{BH} &= \text{AB} = 6 \\ \text{DH} &= \text{AD} = 4 \end{aligned}$$

در مثلث قائم‌الزاویه  $\text{DHC}$  بنا بر قضیه فیثاغورس داریم:

$$\text{HC} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$$

$$\Rightarrow \text{BC} = \text{BH} + \text{HC} = 6 + 3 = 9$$

## ۱۹- گزینه «۳»

برخلاف اثبات مستقیم و برهان خلف، در مثال نقض چیزی ثابت نمی‌شود بلکه یک حکم کلی رد می‌شود. بنابراین نتایج حاصل از این استدلال به عنوان یک قضیه مطرح نمی‌شوند.

## ۲۰- گزینه «۳»

در برهان خلف، فرض می‌کنیم حکم برقرار نیست و نقیض آن برقرار است. بنابراین:  
فرض:  $\text{AB} \neq \text{AC}$   
حکم:  $\hat{\text{B}} = \hat{\text{C}} \Rightarrow$  نقیض حکم:  $\hat{\text{B}} \neq \hat{\text{C}}$   
بنابراین گزینه «۳» صحیح است.

## زیست‌شناسی

## ۲۱- گزینه «۱»

گزینه «۱» در زیر یاخته‌های نگهبان روزنه، فضای خالی وجود دارد.  
گزینه «۲»: یاخته‌های غلاف آوندی در تک لپه‌ای‌ها سبز دیده دارد.  
گزینه «۳»: در هر دو گیاه تک لپه و دو لپه آوند چوبی به روپوست رویی نزدیک‌تر است.  
گزینه «۴»: در دو لپه‌ای‌ها روپوست زیرین دارای روزن است (براساس شکل «۱»، الف، صفحه ۷۸)

## ۲۲- گزینه «۳»

(روح‌اله امیرایی)

گزینه «۱»: روبیسکو ماده شش کربنی را می‌سازد نه ماده سه کربنی را.  
گزینه «۲» نادرست: تولید قند سه کربنی با مصرف  $\text{NADPH}$  همراه است.  
گزینه «۳» درست: تولید ریبولوز بیس فسفات و قند سه کربنی با مصرف  $\text{ATP}$  و در نتیجه تولید  $\text{ADP}$  همراه است.  
گزینه «۴»: نادرست: چرخه کالوین در همه گیاهان یکسان است، اما مراحل قبل از کالوین می‌تواند متفاوت باشد.

## ۲۳- گزینه «۲»

(مهم‌عرفان لطفی)

گزینه «۱»: طبق شکل ۶ صفحه ۸۳، پروتئین  $\text{ATP}$  ساز در سطح غشای داخلی غشای تیلاکوئید قرار ندارد.  
گزینه «۲»: طبق شکل کتاب درسی صفحه ۷۹ این گزینه درست است.  
گزینه «۳»: علاوه بر پمپ، اکسایش آب نیز سبب تولید پروتون و افزایش غلظت پروتون موجود در تیلاکوئید می‌گردد.  
گزینه «۴» تنها تعدادی از این پروتئین‌ها، در سرتاسر عرض غشای تیلاکوئید قرار گرفته‌اند.

## ۲۴- گزینه «۲»

(روح‌اله امیرایی)

الف) نادرست: هر فتوسیستم شامل رنگیزه‌های فتوسنتزی همراه با انواعی پروتئین است.  
ب) نادرست:  $\text{Pv}700$  نوعی سبزینه  $\text{a}$  است نه فتوسیستم.  
پ) درست: تابش نور به فتوسیستم‌ها سبب می‌شود مرکز واکنش آن‌ها الکترون از دست بدهند و سپس الکترون کسب کنند.  
ت) نادرست: سبزینه  $\text{a}$  در مرکز واکنش (نه آنتن‌ها) فتوسیستم ۱ در طول موج  $700$  نانومتر حداکثر جذب را دارد.

## ۲۵- گزینه «۳»

(مهم‌عرفان لطفی)

گزینه «۱»:  $\text{NADP}^+$  با گرفتن دو الکترون، بار منفی پیدا می‌کند و با ایجاد پیوند با دو پروتون به مولکول  $\text{NADPH}$  تبدیل می‌شود.  
گزینه «۲»: تابش نور مستقیماً می‌تواند الکترون‌های موجود در فتوسیستم ۱ را برانگیخته سازد.  
گزینه «۳»: برای تولید ۶ ترکیب ۵ کربنه ۶ مولکول  $\text{ATP}$  مصرف می‌شود پس به ازای هر کدام یک پیوند پرانرژی فسفات - فسفات شکسته می‌شود.  
گزینه «۴»: باید توجه داشت که آنزیم  $\text{ATP}$  ساز جزء زنجیره انتقال الکترون نیست.

## ۲۶- گزینه «۱»

(روح‌اله امیرایی)

طبق نمودار فعالیت ۴ صفحه ۸۵، گزینه «۱» نادرست است.  
سایر گزینه‌ها مطابق متن صفحه ۸۵ کاملاً صحیح است.

## ۲۷- گزینه «۲»

(سیرمهم سبازی)

تنها مورد «ب» صحیح است.  
بررسی موارد نادرست:  
الف) گرچه واکنش‌های کالوین مستقل از نور انجام می‌شوند، اما وقوع این واکنش‌ها وابسته به محصولات واکنش‌های نوری است.  
ب) طبق نمودار فعالیت ۴ صفحه ۸۵، این مورد نادرست است.  
ت) در صورت مصرف ۲۴ مولکول  $\text{NADPH}$ ، نهایتاً ۴ مولکول قند سه کربنی از چرخه خارج می‌شود.

**۲۸- گزینه ۲»**

(سیرمهمر سیاری)

الکترون‌های حاصل از تجزیه نوری آب، کمبود الکترونی در سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ را جبران می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این الکترون‌ها به فتوسیستم ۲ می‌روند.

گزینه ۳: این پروتون‌ها در فضای درون تیلاکوئیدها تجمع می‌یابند

گزینه ۴: از تجزیه دو مولکول  $H_2O$ ، یک مولکول اکسیژن تولید می‌شود.

**۲۹- گزینه ۳»**

(روح‌اله امرایی)

گزینه ۱: رگبرگ بخشی از پهنک است.

گزینه ۲: یاخته‌های نگهبان روزنه، یاخته‌های روپوستی هستند.

گزینه ۴: یاخته‌های غلاف آوندی جزئی از دسته‌های آوندی (رگبرگ) محسوب می‌شوند.

**۳۰- گزینه ۳»**

(مهم‌عرفان لطفی)

گزینه ۱: سبزیسه همانند راکیزه تنها می‌تواند بعضی از پروتئین‌های مورد نیاز خود را بسازد.

گزینه ۲: سبزیسه و راکیزه برای تأمین پروتئین‌های مورد نیاز برای تقسیم خود، به یاخته وابسته هستند.

گزینه ۴: تیلاکوئیدها به هم متصل هستند.

**۳۱- گزینه ۱»**

(امیررضا پاشاپور یگانه)

با توجه به شکل صفحه ۶۴، لایه درونی که در تهیهی چرم به کار می‌رود، ضخامت بیش‌تری نسبت به اپی‌درم دارد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۲: عرق و اشک هر دو با داشتن نمک و آنزیم لیزوزیم، با عوامل بیماری‌زا مقابله می‌کنند.

گزینه ۳: مخاط انسان، علاوه بر بافت پوششی، دارای آستری از جنس بافت پیوندی است که در این بافت، می‌توان این یاخته‌ها را یافت.

گزینه ۴: در سطح پوست انسان، میکروبهایی زندگی می‌کنند که با شرایط پوست انسان، سازش یافته‌اند.

(زیست‌شناسی، صفحه ۶۴ و ۶۵)

**۳۲- گزینه ۴»**

(مهم‌عرفان لطفی)

گزینه ۱: در هنگام التهاب اولین حادثه ترشح هیستامین و ورود باکتری به بدن است.

گزینه ۲: دفاع غیراختصاصی میکروب‌ها را به طور کامل نابود نمی‌سازد.

گزینه ۳: احتمالاً اولین برخورد میکروب‌ها با یاخته‌های درشت‌خوار می‌باشد نه نوتروفیل‌ها

**۳۳- گزینه ۳»**

(هسین گرمی)

توجه کنید که تراگذاری از ویژگی‌های همه گویچه‌های سفید است.

سایر گزینه‌ها کاملاً صحیح هستند.

**۳۴- گزینه ۴»**

(شکیبا سالارونریان)

گزینه ۴: براساس متن کتاب درست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های دندردی در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، مانند پوست و لوله گوارش، به فراوانی یافت می‌شوند.

گزینه ۲: نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند. (نه اینکه اصلاً مواد دفاعی حمل نمی‌کنند)

گزینه ۳: ائوزینوفیل‌ها به جای بیگانه‌خواری، محتویات دانه‌های خود را به روی انگل می‌ریزند. (نه درون آن)

**۳۵- گزینه ۴»**

(امیررضا پاشاپور یگانه)

هر گیرنده آنتی‌ژنی می‌تواند به دو مولکول آنتی‌ژن متصل گردد. پس لئوسیت‌های B به اندازه ۲ برابر تعداد گیرنده‌های آنتی‌ژنی خود می‌توانند به آنتی‌ژن‌ها متصل گردند. پس این عبارت نادرست است، سوال تعداد مواردی را خواسته که از نظر درستی، مخالف این عبارت باشند پس سوال تعداد موارد درست را از ما می‌خواهد. بررسی موارد:

الف) ویروس HIV با حمله به لئوسیت T کمک‌کننده، عملکرد لئوسیت‌های B و T را مختل می‌کند.

ت) نورون‌های رابط فاقد میلین هستند. تنها این مورد نادرست است.

**۳۶- گزینه ۴»**

(سارا رضایی)

گزینه ۱: انسان و درخت زیتون عدد کروموزومی یکسان دارد ولی محتویات کروموزومی یکسانی ندارند.

گزینه ۲: برای مثال هم انسان و هم درخت زیتون عدد کروموزومی یکسان دارند ولی پیچیدگی متفاوتی دارند پس چنین ارتباطی وجود ندارد.

گزینه ۳: برای تعیین تعداد کروموزوم و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های کروموزومی، کاریوتیپ تهیه می‌شود.

**۳۷- گزینه ۲»**

(سپهر حسینی)

در فرایند تقسیم یاخته در یاخته‌های جانوری، سیتوپلاسم با تشکیل حلقه‌ی انقباضی تقسیم می‌شود و ایجاد صفحه‌ی یاخته‌ای با تجمع و به هم پیوستن ریزکسیدهای دستگاه گلژی در یاخته‌های گیاهان انجام می‌گیرد.

گزینه ۱: در غشای همه‌ی یاخته‌های جانوری، کلسترول در هر دو لایه غشا دیده می‌شود.

گزینه ۲: یاخته‌های اصلی غده‌ها، آنزیم‌های معده (پروتئازها و لیپازها) را ترشح می‌کنند که در خود یاخته‌ها ساخته می‌شود.

گزینه ۴: در فرایند انتقال مواد به کمک پروتئین‌های غشا، شکل پروتئین‌ها به طور موقت تغییر می‌کند.

**۳۸- گزینه ۳»**

(سیرمهمر سیاری)

به طور مثال نقطه‌ی واریسی  $G_1$ ، در صورتی که دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرایند مرگ یاخته‌ای را به راه می‌اندازد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: علاوه بر تکمیل شدن مرحله قبلی، آماده بودن عوامل لازم برای مرحله بعد نیز مهم است.

گزینه ۲: نقطه‌ی واریسی  $G_1$  (نه  $G_2$ ) برای اطمینان از سلامت دنا است.

گزینه ۴: طبق متن صفحه ۸۸ و شکل ۱۰، در این شکل تنها بعضی از نقاط واریسی (نقطه) نمایش داده شده‌اند بنابراین تعداد این نقاط می‌تواند بیشتر از سه نقطه باشد.

**۳۹- گزینه ۲»**

(مهم‌عرفان لطفی)

گزینه ۱: کاریوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها در حالت حداکثر فشردگی است (در اینترفاز کروموزوم‌ها در حالت حداکثر فشردگی نیستند).

گزینه ۳: منظور عبارت، مرحله  $G_2$  می‌باشد که نسبت به مراحل قبلی اینترفاز کوتاه‌تر است و در این مرحله، ساخت پروتئین‌ها عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کند (نه اینکه آغاز شود).

گزینه ۴: ورود یک یاخته به مرحله  $G_0$  برگشت‌پذیر می‌باشد.

**۴۰- گزینه ۴»**

(سیرمهمر سیاری)

تنها مورد «پ» صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

الف) میوز ۲ برخلاف میتوز دارای ۴ مرحله است.

ب) در متافاز ۱ رشته‌های دوک تنها از یک سمت به هر سانترومر متصل می‌شوند.

ت) طبق تعریف پلی‌پلوئیدی شدن، باید در مرحله آنافاز همه کروموزوم‌ها بدون اینکه از هم جدا شوند به یک یاخته بروند.



## فیزیک ۳

## ۴۱- گزینه ۲

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{3 \times 10^8}{4 \times 10^{14}} = 7.5 \times 10^{-7} \text{ m} = 750 \text{ nm} \Rightarrow \text{نور قرمز}$$

## ۴۲- گزینه ۲

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{m}{V} = \frac{m}{A} \xrightarrow{m=\rho V} \mu = \rho A = \pi r^2 \times \rho = \frac{\pi D^2}{4} \times \rho$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}} = \frac{2}{10^{-2}} \sqrt{\frac{480}{4000 \times \pi}} = 400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow 0.8 = 400 \Delta t \Rightarrow \Delta t = 2 \times 10^{-3} \text{ s} = 2 \text{ ms}$$

## ۴۳- گزینه ۴

طبق جهت انتشار موج، هر کدام از نقاط A, B, C, D مطابق شکل نوسان می کنند.

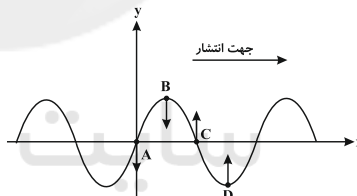
بیشینه سرعت  $\leftarrow$  در وضع تعادل اتفاق می افتد:

$$\left. \begin{array}{l} A \leftarrow \text{به سمت پایین می رود} \\ C \leftarrow \text{به سمت بالا می رود} \end{array} \right\}$$

بیشینه شتاب  $\leftarrow$  در ابتدا و انتهای مسیر نوسان اتفاق می افتد.

جهت شتاب نوسان گر همواره به سمت مرکز نوسان است.

$$\left. \begin{array}{l} B \leftarrow \text{به سمت پایین} \\ D \leftarrow \text{به سمت بالا} \end{array} \right\}$$



## ۴۴- گزینه ۲

دقت کنید مسافتی که یک ذره از طناب می پیماید با مسافتی که موج در طول طناب طی می کند متفاوت است. مسافتی که یک ذره از طناب در مدت یک نوسان کامل می پیماید برابر  $4A$  است. یعنی:

$$4A = 4 \times 2 \text{ cm} = 8 \text{ cm}$$

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow \frac{16}{8} = \frac{0.2}{T} \Rightarrow T = 0.1 \text{ s}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow 1/5 = v \times 0.1 \Rightarrow v = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \Delta x = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 0.2 \text{ s} = 3 \text{ m}$$

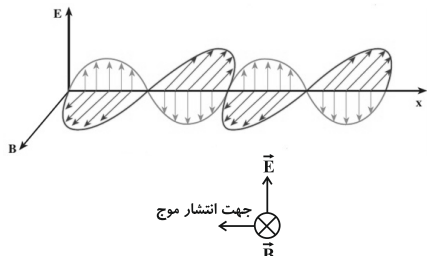
## ۴۵- گزینه ۴

متوسط توان انتقال انرژی موج با مجذور دامنه و مجذور بسامد رابطه مستقیم دارد.

$$\bar{P} \propto f^2 A^2 \Rightarrow \frac{\bar{P}_2}{\bar{P}_1} = 2^2 \times 2^2 = 16$$

## ۴۶- گزینه ۳

مطابق شکل زیر اگر چهار انگشت دست راست در جهت بردار  $\vec{E}$  باشد و کف دست در جهت بردار  $\vec{B}$  قرار گیرد، در این صورت انگشت شست جهت انتشار موج را نشان می دهد.



## ۴۷- گزینه ۳

مطابق رابطه سرعت امواج الکترومغناطیسی در خلأ داریم:

$$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} \xrightarrow{v = \frac{c}{n}} n v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} \Rightarrow v^2 \epsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{n^2}$$

## ۴۸- گزینه ۱

در امواج الکترومغناطیسی، راستای انتشار میدان های الکتریکی و مغناطیسی بر هم منطبق هستند و این امواج از نوع امواج عرضی هستند.

## ۴۹- گزینه ۳

اگر از امواج رادیویی به طرف پرتو گاما حرکت کنیم، طول موج کاهش و بسامد افزایش می یابد.

## ۵۰- گزینه ۳

مطابق رابطه سرعت انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلأ داریم:

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \Rightarrow \mu_0 = \frac{1}{\epsilon_0 c^2}$$

یکای سرعت در SI به صورت  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  و یکای ضریب گذردهی الکتریکی خلأ در SI

به صورت  $\frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$  می باشد. بنابراین یکای ضریب تراوایی مغناطیسی خلأ برابر است با:

$$[\mu_0] = \frac{1}{\frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2} \times \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2} = \frac{1}{\frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2} \times \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} \Rightarrow [\mu_0] = \frac{\text{N} \cdot \text{s}^2}{\text{C}^2}$$

## شیمی ۳

## ۵۱- گزینه ۳

در مولکول های  $\text{H}_2\text{O}$  تمایل اکسیژن به جذب الکترون بیشتر است و در مولکول  $\text{OF}_2$  تمایل F بیشتر است، بنابراین در  $\text{OF}_2$ ، بار جزئی منفی دارد و در  $\text{O} \cdot \text{H}_2\text{O}$  بار جزئی منفی دارد؛ رد سایر گزینه ها:

گزینه «۱»:  $\text{SO}_2$  قطبی است با نزدیک شدن میله ی بردار به باریکه مایع آن، منحرف می شود.

گزینه «۲»: در  $\text{Cl}_2$  بار جزئی وجود ندارد.

گزینه «۴»: نمی توان تعداد الکترون های حاضر را سنجید بلکه احتمال آنان قابل سنجش است.

## ۵۲- گزینه «۳»

الف: واحد کمیت گشتاور دو قطبی که با  $\mu$  نشان داده می‌شود، دبای است که با **D**

نشان داده می‌شود  $\mu = 0 \cdot D \leftarrow$

ب: هم  $CO_2$  و  $SO_3$  ویژگی‌های مذکور را دارند.

پ: با توجه به نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی اتین، درست است.

ت: در مولکولی که بار جزئی وجود دارد، در صورت توازن پراکندگی این بار، می‌تواند ناقطبی باشد.

## ۵۳- گزینه «۲»

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پرتوها روی  $NaCl$  متمرکز می‌شوند نه آب

گزینه «۳»: تابش از آینه‌ها و به صورت غیرمستقیم رخ می‌دهد.

گزینه «۴»:  $NaCl$  سرد نمی‌شود تا انرژی هدر نرود.

## ۵۴- گزینه «۳»

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: علت، قوی‌تر بودن پیوند یونی از واندروالسی است.

گزینه «۲»: این تفاوت برای  $HF$  بیش‌تر است.

گزینه «۴»: این تفاوت به علت قوی‌تر بودن نیروهای یونی از واندروالسی برای  $NaCl$

بیش‌تر است.

## ۵۵- گزینه «۴»

ترتیب درست:  $LiF > NaF > NaCl$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بار یون‌ها در  $Al_2O_3$  از دو ترکیب دیگر بیشتر است. چگالی بار  $Na$

از  $CS$ ، بیشتر است.

گزینه «۲»: بار یون‌ها:  $Al^{3+}$  و  $N^{3-}$  و  $Fe^{2+}$  و  $O^{2-}$  و  $Na^+$  و  $Cl^-$

گزینه «۳»:  $Cl^-$  و  $Na^+$  و  $Ca^{2+}$  و  $O^{2-}$  و  $Mg^{2+}$

## ۵۶- گزینه «۳»

در اصل کاتیون سودسوز آورد که  $Na^+$  است، بیشترین شعاع را در میان کاتیون‌های هم

دوره خود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عامل قرمزی خاک رس  $Fe_2O_3$  است. نسبت عدد کوئوردیناسیون

کاتیون به آنیون در  $Fe_2O_3$  برابر است با  $\frac{3}{2}$  و نسبت شمار کاتیون به آنیون

در  $Mg_3(PO_4)_2$  برابر است با  $\frac{3}{2}$ .

گزینه «۲»: با توجه به نمودار صفحه ۸۰ درست است.

گزینه «۴»: چگالی بار  $O^{2-}$  از  $F^-$  بیشتر است.

## ۵۷- گزینه «۱»

با توجه به تعریف، گزینه اول درست است.

## ۵۸- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چگالی و شعاع رابطه عکس دارند.  $Cl$  متعلق به متعلق به دوره سوم است.

گزینه «۲»: شماره دوره و چگالی بار رابطه عکس دارند. کمترین شعاع دوره سوم را

$Al^{3+}$  دارد.

گزینه «۳»: بار و چگالی بار رابطه مستقیم دارند.  $F^-$  کم‌ترین شعاع را در بین آنیون‌های

دوره دوم دارد.

## ۵۹- گزینه «۳»

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۲» صرفاً در ارتباط با فرمول شیمیایی و شبکه بلور ترکیبات یونی درست‌اند.

گزینه «۴»:

$$\frac{\text{بار یون}}{\text{شعاع یون}} = \text{چگالی بار}$$

## ۶۰- گزینه «۳»

ساختار لوویس مواد به صورت زیر است:

