تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۱۴۰۱/۰۸/۲۰

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه
تعداد سؤال ویژهٔ دی‌ماه: ۱۵۵	مدت پاسخگویی ویژهٔ دی‌ماه: ۱۶۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی	مدت پاسخگویی ویژهٔ دی‌ماه
				از	تا		
۱	ریاضیات	ریاضی ۳	۱۵	۱	۱۵	۵۰ دقیقه	۵۰ دقیقه
		ریاضی ۱	۱۰	۱۶	۲۵		
		ریاضی ۲	۱۰	۲۶	۳۵		
۲	زیست‌شناسی	زیست‌شناسی ۳	۲۰	۳۶	۵۵	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه
		زیست‌شناسی ۱	۲۰	۵۶	۷۵		
۳	فیزیک	فیزیک ۳	۱۵	۷۶	۹۰	۳۰ دقیقه	۴۰ دقیقه
		فیزیک ۱	۱۰	۹۱	۱۰۰		
		فیزیک ۲	۱۰	۱۰۱	۱۱۰		
۴	شیمی	شیمی ۳	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۲۵ دقیقه	۳۵ دقیقه
		شیمی ۱	۱۰	۱۲۶	۱۳۵		
		شیمی ۲	۱۰	۱۳۶	۱۴۵		
۵	زمین‌شناسی		۱۰	۱۴۶	۱۵۵	۱۰ دقیقه	۱۰ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

دوازدهم تجربی

آزمون‌های سراسری گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری	محدثه کارگرفرد ـ مجید فرهمند ندا فرهختی ـ مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی ـ محمدرضا عبدالهی علی خاتمی ـ محمدعلی حیدری آراد فلاح ـ محمدمهدی ذوالفقاری محمدتقی عظیمی ـ مهدی گوهری امیرمحمد جهانبخت امیرحسین هاشمی	ابراهیم زره‌پوش ـ ساناز فلاحی سامان محمدنیا
فیزیک	محمد آهنگر ـ سعید احمدی سجاد صادقی ـ سیدرضا علائی	سارا دانایی کجانی مروارید شاه‌حسینی حسین زین‌العابدین‌زاده
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی ـ میلاد عزیزی رضیه قربانی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی ـ عطیه خادمی

فروشگاه مرکزی گاج: تهران ـ خیابان انقلاب نبش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت‌نام ۶۴۲۰-۰۲۱

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری ـ مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی ـ عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی ـ مروارید شاه‌حسینی ـ مریم پارسائیان ـ سپیده‌سادات شریفی ـ عاطفه دستخوش

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: مینا عباسی ـ مهناز کاظمی ـ فرزانه رجبی ـ ربابه الطافی ـ حدیث فیض‌الهی

t.me/MrKonkori

به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نماییم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

- مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir
- مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

- برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی با اولیا حداقل یک‌بار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۶۴۲۰—۰۲۱ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.

در گاج، بهترین صدا، صدای دانش‌آموز است.

t.me/MrKonkori

ریاضیات

۱ ۲ اگر $-۱ \le x < ۱$ باشد $g(x)=۲$ و $(fog)(x)$ تعریف می‌شود. در صورتی‌که $۲ \le x \le ۱$ باشد، $g(x)$ در $[۰,۲]$ خروجی می‌دهد و در نتیجه $(fog)(x)$ تعریف می‌شود. بنابراین:

$$D_{fog}=D_g=[-۱,۲]$$

۲ ۲ ابتدا f را تشکیل می‌دهیم:

$$f=\{(۱,۱),(۲,۳),(۳,۵),(۴,۷)\}$$

حال $f^۲$ را تنظیم می‌کنیم:

$$f^۲=\{(۱,۱),(۲,۹),(۳,۲۵),(۴,۴۹)\}$$

مجموعهٔ $gof^۲$ را تنظیم می‌کنیم:

$$gof^۲=\{(۱,-۱),(۳,\frac{a}{۲}),(۴,۲)\}$$

حاصل‌ضرب اعضای برد $gof^۲$ را برابر -۴ قرار می‌دهیم.

$$(-۱)(\frac{a}{۲})(۲)=-۴ \Rightarrow a=۴$$

$$g(۲۵)=\frac{a}{۲}=۲$$

۳ ۴ $f(x)=x^۳ \Rightarrow h(x)=f(۲x+۱)=(۲x+۱)^۳$

$$h(x)=g(x) \Rightarrow ۸x^۳+۱۲x^۲+۶x+۱=۷x^۳+۹x^۲+۳x+۴$$

$$\Rightarrow x^۳+۳x^۲+۳x+۱=۴ \Rightarrow (x+۱)^۳=۴$$

$$\Rightarrow x+۱=\sqrt[۳]{۴} \Rightarrow x=\sqrt[۳]{۴}-۱$$

۴ ۱ $fog(x)=t \Rightarrow \sqrt{t}=t \Rightarrow t=۰,۱$

$$t=۰ \Rightarrow (fog)(x)=۰ \Rightarrow f(g(x))=۰ \Rightarrow (x-۱)^۲+x-۱=۰$$

$$\Rightarrow x(x-۱)=۰ \Rightarrow x=۰,x=۱$$

$$t=۱ \Rightarrow (fog)(x)=۱ \Rightarrow f(g(x))=۱ \Rightarrow (x-۱)^۲+x-۱=۱$$

$$\Rightarrow x^۲-x-۱=۰ \Rightarrow x=\frac{۱\pm\sqrt{۵}}{۲}$$

کوچک‌ترین ریشهٔ معادله $\frac{۱-\sqrt{۵}}{۲}$ خواهد بود.

۵ ۴ $R_{۲f(x-۱)-۱}=[-۱,۳] \Rightarrow -۱ \le ۲f(x)-۱ \le ۳$

$$\Rightarrow ۰ \le ۲f(x) \le ۴ \Rightarrow ۰ \le f(x) \le ۲$$

$$g(۱-۳x)=۲f(۱-۳x-۱)-۱=۲f(-۳x)-۱$$

$$۰ \le f(x) \le ۲ \Rightarrow ۰ \le ۲f(-۳x) \le ۴$$

$$\Rightarrow -۱ \le ۲f(-۳x)-۱ \le ۳ \Rightarrow \begin{cases} a=-۱ \\ a+b=۳ \end{cases} \Rightarrow b=۴$$

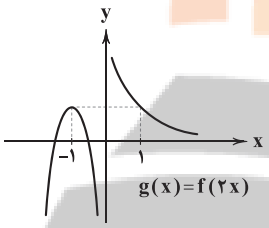
۶ ۲ صفرهای تابع $f(x)$ نقاط $\{۳,۱,-۲\}$ است بنابراین صفرهای تابع $f(\frac{x}{۲})$ برابر $\{۶,۲,-۴\}$ و همچنین صفرهای تابع $f(۳x)$ برابر $\{۱,\frac{۱}{۳},-\frac{۲}{۳}\}$ خواهد بود. بنابراین صفرهای تابع $g(x)$ برابر $\{۱,\frac{۱}{۳},-\frac{۲}{۳},۶,۲,-۴\}$ است. مجموع صفرهای $g(x)$ برابر است با:

$$-۴+۲+۶-\frac{۲}{۳}+\frac{۱}{۳}+۱=۵-\frac{۱}{۳}=\frac{۱۴}{۳}$$

۷ ۲ خروجی‌های $h(x)$، ورودی‌های $g(x)$ خواهد بود.

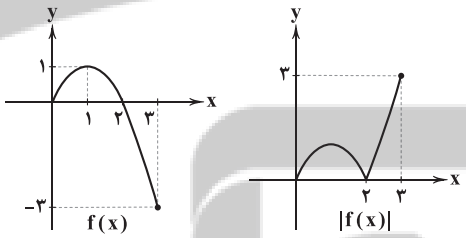
$$-۱ \le \cos x \le ۱ \Rightarrow -۱ \le h(x) \le ۱$$

نمودار $g(x)$ را به کمک نمودار $f(x)$ رسم می‌کنیم.



باتوجه به نمودار $g(x)$ اگر $-۱ \le x \le ۱$ انتخاب شود، برد آن $\mathbb{R}$ خواهد بود.

۸ ۴ نمودار تابع $f(x)=۲x-x^۲$ در بازه $[۰,۳]$ به صورت زیر است.



برد تابع $|f(x)|$ برابر $[۰,۳]$ است.

۹ ۲ چون نقطه $(-۱,۲)$ روی $f^{-۱}$ قرار دارد پس نقطه $(۲,-۱)$ روی f قرار دارد.

$$f(-۱)=۲ \Rightarrow -۱-۱+a-۱=۲ \Rightarrow a=۵ \Rightarrow f(x)=x^۵+x+۴$$

حال برای یافتن نقطه برخورد f و $f^{-۱}$ معادله $f(x)=x$ را حل می‌کنیم.

$$x^۵+x+۴=x \Rightarrow x^۵=-۴ \Rightarrow x=-\sqrt[۵]{۴} \Rightarrow b=-\sqrt[۵]{۴} \Rightarrow b^۵=-۴$$

۱۰ ۱ مفهوم سؤال این است که دامنه و برد تابع $f(x)$ برابر باشند.

$$D_f=\{x \mid ۲x-۵ \ge ۰\}=[\frac{۵}{۲},+\infty)$$

$$\sqrt{۲x-۵} \ge ۰ \Rightarrow \sqrt{۲x-۵}+\frac{m}{۲} \ge \frac{m}{۲} \Rightarrow R_f=[\frac{m}{۲},+\infty)$$

$$D_f=R_f \Rightarrow \frac{m}{۲}=\frac{۵}{۲} \Rightarrow m=۵$$

t.me/MrKonkori

۱۱ ۳

$$g^{-1}(f(\frac{a}{3}))=-7 \Rightarrow f(\frac{a}{3})=g(-7) \Rightarrow \sqrt{\frac{a}{3}-1}+2=6$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{a}{3}-1}=4 \Rightarrow \frac{a}{3}-1=16 \Rightarrow a=51$$

$$f(a-1)=f(50)=\sqrt{49}+2=7+2=9$$

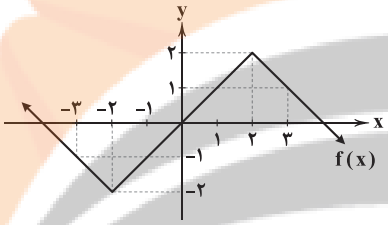
۱۲ ۱

$$h^{-1}(4)=a \Rightarrow h(a)=4 \Rightarrow f(2a+1)+1=4 \Rightarrow f(2a+1)=3$$

$$\Rightarrow 2a+1=f^{-1}(3)=\frac{6}{10}=\frac{3}{5} \Rightarrow 2a=-\frac{2}{5} \Rightarrow a=-\frac{1}{5}=-0/2$$

۱۳ ۴ نمودار تابع $f(x)$ را به کمک نقاط شکستگی رسم می‌کنیم.

x	−۳	−۲	۲	۳
y	−۱	−۲	۲	۱



تابع $f(x)$ در بازه $[-2,2]$ اکیداً صعودی و ضابطهٔ آن $f(x)=x$ است در نتیجه برد تابع برابر $[-2,2]$ است.

۱۴ ۱

$$(fof)(x)=f(f(x))=f(\frac{x}{x-1})=\frac{\frac{x}{x-1}}{\frac{x}{x-1}-1}=\frac{x}{x-x+1}=x$$

$$y=\frac{x}{x-1} \Rightarrow xy-y=x \Rightarrow x=\frac{y}{y-1} \Rightarrow f^{-1}(x)=\frac{x}{x-1}$$

$$(fof)(x)=f^{-1}(x) \Rightarrow \frac{x}{x-1}=x \Rightarrow x^2-x=x \Rightarrow x^2-2x=0$$

$$\Rightarrow x(x-2)=0 \Rightarrow x=0, x=2 \Rightarrow a+b=2$$

۱۵ ۲

$$f(x)=y=3^{x+1}+2 \Rightarrow 3^{x+1}=y-2 \Rightarrow x+1=\log_3(y-2)$$

$$\Rightarrow x=-1+\log_3(y-2) \Rightarrow f^{-1}(x)=-1+\log_3(x-2)$$

$$\Rightarrow A+B+h(4)=-1+3+2=4$$

۱۶ ۴ گروه خونی افراد کیفی اسمی است، سایر موارد کیفی ترتیبی است.

۱۷ ۱ گزینهٔ (۱) تعریف درستی از هدف علم آمار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اندازه نمونه از اندازه جامعه بیشتر نیست.

۳) تحلیل و تفسیر داده‌ها یکی از مراحل علم آمار است.

۴) آمار مجموعه‌ای از اعداد و ارقام و اطلاعات است نه علم آمار.

۱۸ ۲ میزان لذت بردن از طراحی سؤال کیفی است و مراحل دارد. مثلاً می‌توان مراحل را به صورت خیلی کم، کم، متوسط، زیاد، بسیار زیاد بیان کرد.

۱۹ ۳ نوع آلایندگی هوا کیفی اسمی است. توجه کنید که اگر میزان آلایندگی را بیان می‌کرد کمی پیوسته بود.

۲۰ ۲ پیش‌بینی و تصمیم‌گیری برای آینده نتیجه استفاده از علم آمار است. پس A درست است.

تحلیل و تفسیر داده‌ها مرحله سوم از علم آمار است. پس B نادرست است.

اعضای جامعه بیشتر یا مساوی اعضای نمونه است بنابراین C نادرست است.

۲۱ ۲ تعداد دانه‌های یک خوشه انگور ← گسسته

مدل خودروهای شهر تهران ← اسمی

طول عمر انسان ← پیوسته

شدت آلودگی هوا ← ترتیبی

۲۲ ۴ تعداد مسافران یک هواپیما ← کمی

رنگ چشم افراد ← کیفی

۲۳ ۲ سرعت خودرو ← پیوسته

مقدار آن ← ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت

۲۴ ۲ تعداد گاوهای یک گاوداری ← گسسته

تعداد کارمندان یک اداره ← گسسته

۲۵ ۴ جنسیت افراد ← اسمی

میزان علاقه به خورشت قیمه ← ترتیبی

۲۶ ۴ چون $f(x)$ یک تابع خطی است، پس $f(x)=ax+b$ فرض می‌کنیم.

$$f(1)=4 \Rightarrow a+b=4$$

$$f^{-1}(-1)=3 \Rightarrow f(3)=-1 \Rightarrow 3a+b=-1$$

$$\begin{cases} a+b=4 \\ 3a+b=-1 \end{cases} \xrightarrow{-} 2a=-5 \Rightarrow a=-\frac{5}{2}, b=\frac{13}{2}$$

بنابراین $f(x)=\frac{-5}{2}x+\frac{13}{2}$ خواهد بود.

برای محاسبه $f^{-1}(\frac{1}{2})$ به صورت زیر عمل می‌کنیم.

$$f(x)=\frac{1}{2} \Rightarrow -\frac{5}{2}x+\frac{13}{2}=\frac{1}{2} \xrightarrow{\times 2} -5x+13=1$$

$$\Rightarrow 5x=12 \Rightarrow x=\frac{12}{5}=2/4 \Rightarrow f(2/4)=\frac{1}{2} \Rightarrow f^{-1}(\frac{1}{2})=2/4$$

t.me/MrKonkori

۲۷ **۴** هر سه تابع وارون دارند.

دقت کنید که وارون داشتن تابع با وارون‌پذیری آن متفاوت است. هر تابعی وارون دارد، اما شرط وارون‌پذیری تابع یک‌به‌یک بودن است.

۲۸ **۲**

$$f(x)=\frac{6x^2+13x-5}{3x-1}=\frac{(3x-1)(2x+5)}{3x-1}=\begin{cases}2x+5 & x\neq\frac{1}{3}\\ \text{تعریف نشده} & x=\frac{1}{3}\end{cases}$$

دامنه تابع f به صورت $\mathbb{R}-\{\frac{1}{3}\}$ و در نتیجه برد آن $\mathbb{R}-\{\frac{17}{3}\}$ است.

بنابراین $x=\frac{17}{3}$ در دامنه تابع وارون f قرار ندارد.

۲۹ **۱** f ثابت است پس:

$$a-1=0\Rightarrow a=1$$

g ثابت است پس:

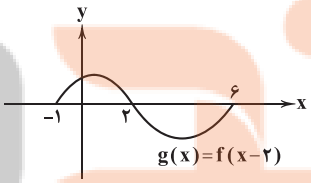
$$a-2b=0\xrightarrow{a=1}b=\frac{1}{2}$$

$f+g$ ثابت است پس:

$$c-b=0\Rightarrow c=b=\frac{1}{2}$$

$$(\frac{f}{g})(\frac{1}{2})=\frac{f(\frac{1}{2})}{g(\frac{1}{2})}=\frac{1}{b}=\frac{1}{\frac{1}{2}}=2$$

۳۰ **۳** دامنه تابع f به صورت $D_f=[-3,4]$ است، نمودار g را رسم می‌کنیم.



با توجه به نمودار بالا $D_g=[-1,6]$ خواهد بود.

$$D_{f+g}=D_f\cap D_g=[-3,4]\cap[-1,6]=[-1,4]$$

۳۱ **۴**

$$y=ax+b\Rightarrow x=\frac{1}{a}y-\frac{b}{a}\Rightarrow f^{-1}(x)=\frac{1}{a}x-\frac{b}{a}$$

$$(f+f^{-1})(x)=(a+\frac{1}{a})x+b-\frac{b}{a}\Rightarrow a+\frac{1}{a}=-2\Rightarrow a=-1$$

$$b-\frac{b}{a}=5\xrightarrow{a=-1}2b=5\Rightarrow b=\frac{5}{2}$$

بنابراین $f^{-1}(x)=f(x)=-x+\frac{5}{2}$

$$(2f-f^{-1})(2b)=f(5)=-5+\frac{5}{2}=-\frac{5}{2}$$

۳۲ **۱**

$$\bar{x}=\frac{a-1+a^2+a-3+25-8a}{3}=4$$

$$\Rightarrow a^2-6a+21=12\Rightarrow a^2-6a+9=0\Rightarrow a=3$$

$$\frac{ab+b+1+3b}{3}=5\xrightarrow{a=3}7b+1=15\Rightarrow b=2$$

$$\frac{a}{b}+\frac{b}{a}=\frac{3}{2}+\frac{2}{3}=\frac{13}{6}$$

۳۳ **۴**

$$\bar{x}=\frac{4+5+6+10-a+15+20+a}{6}=10$$

$$3\sigma^2=10\bar{x}+1=101\Rightarrow\sigma^2=\frac{101}{3}$$

$$\Rightarrow\frac{6^2+5^2+4^2+a^2+5^2+(10+a)^2}{6}=\frac{101}{3}$$

$$\Rightarrow a^2+(10+a)^2+102=202\Rightarrow a^2+(10+a)^2=100$$

$$\Rightarrow 2a^2+20a=0\Rightarrow a=0,a=-10$$

۳۴ **۳** داده‌ها را به ترتیب صعودی مرتب می‌کنیم.

$$2,x,6,10,14,x+16,21$$

چارک سوم $x+16$ و چارک اول x است.

$$x+16=5x\Rightarrow 4x=16\Rightarrow x=4$$

پس داده‌ها به صورت زیر است.

$$2,4,6,10,14,20,21$$

$$\bar{x}=\frac{2+4+6+10+14+20+21}{7}=\frac{77}{7}=11$$

۳۵ **۳** ضریب تغییرات داده‌ها را در مرحله اول CV_1 و در مرحله دوم CV_2 در نظر می‌گیریم. اگر داده‌ها را ۵ برابر کنیم و سپس یک واحد به آن‌ها اضافه کنیم آن‌گاه:

$$CV_1=6CV_2\Rightarrow\frac{\sigma}{\bar{x}}=6\times\frac{5\sigma}{5\bar{x}+1}$$

$$\Rightarrow\frac{30}{5\bar{x}+1}=\frac{1}{\bar{x}}\Rightarrow 30\bar{x}=5\bar{x}+1\Rightarrow\bar{x}=\frac{1}{25}=0/04$$

تلاشی درمسیر موفقیت
t.me/MrKonkori

زیست‌شناسی

۳۶ ۴ همهٔ موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) توالی‌های تنظیمی مانند راه‌انداز، توالی افزاینده و توالی‌های بین ژنی اصلاً رونویسی نمی‌شوند و رونوشتشان در رنا مشاهده نمی‌شود، پس هر قسمت دنا که رونوشت آن در رنای پیک بالغ وجود ندارد، لزوماً اینترون نیست.

ب) لزوماً هر رنای پیک پیرایش نمی‌شود.

ج) در مولکول‌های رنای خطی، تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر یکی کم‌تر از نوکلئوتیدها است.

د) رنای پیک درون هسته پیرایش می‌یابد، پس پیش از خروج، در خود هسته نیز مشاهده می‌شود.

۳۷ ۴ پیوند اشتراکی برای نخستین بار در ساختار اول (پیوند پپتیدی) دیده می‌شود و برای دومین بار در ساختار سوم پروتئین قابل مشاهده است. در ساختار سوم، گروه‌های R گروهی از آمینواسیدها به یک‌دیگر نزدیک شده و حالت کروی به پروتئین می‌دهند (ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید، وابسته به گروه‌های R آن است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیوند هیدروژنی برای نخستین بار در ساختار دوم پروتئین دیده می‌شود. مطابق شکل ۱۷ قسمت (ب) صفحهٔ ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، گروه‌های R در جهات مختلفی در این ساختار قرار می‌گیرند.

۲) پیوندهای اشتراکی برای نخستین بار در ساختار اول ایجاد می‌شوند. در ساختار اول در تنوع آمینواسیدها محدودیت وجود دارد، چون حداکثر ۲۰ نوع آمینواسید می‌تواند در زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی قرار بگیرد، اما در توالی آمینواسیدها محدودیتی وجود ندارد.

۳) دقت کنید که دو نمونهٔ معروف ساختار دوم پروتئین‌ها، مارپیچی و صفحه‌ای است، نه فقط این دو ساختار.

۳۸ ۴ رشته‌ای که از آن توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شود، رشتهٔ الگو و رشتهٔ دیگر رشتهٔ رمزگذار است. دقت کنید که مطابق شکل ۲ صفحهٔ ۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۳)، هر دو رشتهٔ الگو و رمزگذار در اتصال با رنابسپاراز هستند، اما فقط رشتهٔ الگو رونویسی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ممکن است (نه قطعاً) رشته‌ای در یک ژن به عنوان الگو و در ژن‌های مجاور به عنوان رشتهٔ رمزگذار باشد.

۲) توالی نوکلئوتیدی رشتهٔ الگو، مکمل رشتهٔ رنای تازه‌ساخت است، نه مشابه آن.

۳) دقت کنید که رشتهٔ رمزگذار و الگو، هر دو در مولکول دنا وجود دارند، بنابراین فاقد نوکلئوتیدهایی با باز آلی یوراسیل در طول خود خواهند بود.

۳۹ ۲ موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

تعبیر صورت سؤال: پیش‌ماده و بعضی از مواد سمی مثل سیانید و آرسنیک می‌توانند در جایگاه فعال آنزیم قرار بگیرند.

بررسی موارد:

الف) مکمل بودن فقط در ارتباط با پیش‌مادهٔ آنزیم صادق است، در صورتی‌که مواد دیگری نیز مانند مواد سمی می‌توانند در جایگاه فعال آنزیم قرار بگیرند.

ب) وجود بعضی از مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می‌توانند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود. بعضی از این مواد به همین طریق باعث مرگ جاندار می‌شوند.

ج) ترکیباتی که آنزیم روی آن‌ها عمل می‌کند، پیش‌ماده و ترکیباتی که حاصل فعالیت آنزیم هستند، فرآورده یا محصول خوانده می‌شوند، بنابراین اگر مواد سمی در جایگاه فعال آنزیم قرار گیرند، تبدیل به فرآورده نمی‌شوند.

د) آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد، ولی نکته این‌جا است که وجود بعضی مواد سمی مثل سیانید و آرسنیک با قرارگیری در جایگاه فعال آنزیم مانع فعالیت می‌شوند.

۴۰ ۴ گروه Rدر آمینواسیدهای مختلف متفاوت است و ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد. پروتئین میوگلوبین، پروتئین ذخیره‌کنندهٔ اکسیژن در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی است. ساختار سوم این پروتئین، ساختار نهایی آن به شمار می‌رود. در شکل‌گیری ساختار سوم پروتئین‌ها، گروه R آمینواسیدهای آبگریز، نقش مهمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) گروه R آمینواسیدها در تشکیل پیوندهای پپتیدی و هیدروژنی شرکت نمی‌کنند.

۳) مطابق شکل ۱۷ قسمت (ب) صفحهٔ ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در ساختار مارپیچ پروتئین‌ها، گروه R برخی از آمینواسیدها در خارج از محور اصلی قرار گرفته است، هم‌چنین ممکن است اصلاً پروتئین ساختار مارپیچی نداشته باشد.

۴۱ ۴ همهٔ موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. در سطح دوم و سوم ساختاری نوعی پروتئین تک‌رشته‌ای، پیوندهای هیدروژنی مشاهده می‌شود.

بررسی موارد:

الف) اولین سطحی که در آن پیوندهای هیدروژنی شکل می‌گیرد، سطح دوم است که می‌تواند به صورت الگوهایی مانند مارپیچی (مانند DNA) و صفحه‌ای یا الگوهای دیگر ایجاد شود.

ب و د) در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آبگریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آبگریز هستند، به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند، سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی، ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود.

ج) نزدیک شدن آمینواسیدهای غیرمجاور از طریق گروه کربوکسیل و آمین آن‌ها باعث تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها می‌شود.

t.me/MrKonkori

۴۲ **۱** رنای پیک، رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی است که اطلاعات درون هسته را به رناتن‌ها (گروهی از اندامک‌های بدون غشای سیتوپلاسم)، منتقل می‌کند. مولکول ATP، نوعی مولکول نوکلئوتیدی سه‌فسفاته است که انرژی لازم جهت ورود مولکول‌های بزرگ به داخل یاخته‌ها را تأمین می‌کند. قند ATP از نوع ریبوز است. قند مولکول‌های RNA نیز از نوع ریبوز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پیوندهای هیدروژنی، پیوندهای سستی هستند که در پله‌های مدل نردبان پیچ‌خوردهٔ واتسون و کریک، مشاهده می‌شوند. در ساختمان رشته‌های رنای پیک، پیوندهای هیدروژنی یافت نمی‌شوند.

۳) دقت کنید که این مورد از ویژگی‌های مولکول‌های دنا است. در مولکول‌های دنا، تعداد بازهای آلی پورینی با پیریمیدینی برابر است.

۴) اگزون‌ها در ژن سازندهٔ پروتئین یافت می‌شوند، نه در رنای پیک.

۴۳ **۳** در ساختار سوم، گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند، در همین ساختار مجموعهٔ نیروهای ناشی از برهم‌کنش‌های آب‌گریز، پیوندهای هیدروژنی، یونی و اشتراکی، قسمت‌های مختلف پروتئین‌ها را در کنار هم نگه می‌دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ساختار دوم برای اولین بار پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود. ثبات نسبی مربوط به ساختار سوم است.

۲) در ساختار چهارم، آرایش زیرواحدها را داریم. آخرین سطح میوگلوبین، سطح سوم است.

۴) ساختار اول تنها پیوند کووالانسی دارد. ساختارهای مارپیچ و صفحه‌ای برای اولین بار در ساختار دوم دیده می‌شوند.

۴۴ **۱** در مرحلهٔ طویل شدن و پایان، پیوند هیدروژنی بین دنا و رنا شکسته می‌شود. در تمام مراحل رونویسی، آنزیم رنابسپاراز برای استفاده از ریبونوکلئوتیدهای سه‌فسفاته باید پیوند کووالان بین فسفات دوم و سوم آن را بشکند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) شناسایی راه‌انداز در مرحلهٔ آغاز صورت می‌گیرد. در این مرحله، پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا تشکیل نمی‌شود.

۳) رنابسپاراز برخلاف دنابسپاراز، هیچ‌گاه توانایی ویرایش ندارد.

۴) فقط از رشتهٔ الگوی ژن، رونویسی به عمل می‌آید، نه هر دو رشتهٔ ژن.

۴۵ **۳** چون برای ساخت رناها از روی ژن، نوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاته، تک‌فسفاته می‌شوند، بنابراین غلظت فسفات‌های آزاد درون یاخته افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رونوشت اینترون در گروهی از رناهای پیک دیده می‌شود. رنای رناتنی و رنای ناقل، رونوشت اینترون ندارند.

۲) آنزیم‌ها سرعت واکنش شیمیایی را افزایش می‌دهند. گروهی از ژن‌ها متعلق به ساخت آنزیم‌ها هستند، نه همهٔ آن‌ها.

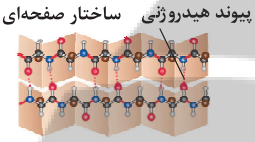
۴) رناها ممکن است در حین ساخت یا پس از آن دچار تغییراتی شوند.

۴۶ **۲** موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

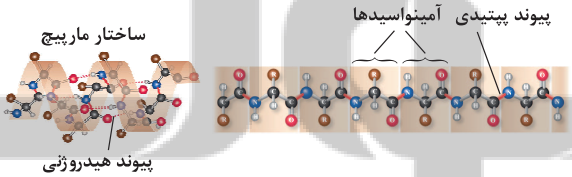
الف) طبق خط کتاب زیست‌شناسی (۳)، با تشکیل پیوندهایی مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی، ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود.

ب) همان‌طور که در شکل مشخص است، در ساختار صفحه‌ای همهٔ آمینواسیدها (نه نیمی) در تشکیل پیوند هیدروژنی نقش دارند (در شکل، ۶ آمینواسید در بالا و ۶ آمینواسید در پایین وجود دارند که بین آن‌ها، ۶ پیوند هیدروژنی دیده می‌شود).



ج) طبق خط کتاب زیست‌شناسی (۳)، یکی از راه‌های (نه تنها راه) پی بردن به ساختار پروتئین‌ها و مشخص کردن جایگاه هر اتم در آن، استفاده از پرتو ایکس است. علاوه‌بر آن، ساختار اول قابل شناسایی با اشعهٔ X نیست، چون ساختار سه‌بُعدی ندارد و فقط با استفاده از روش‌های شیمیایی و جدا کردن آمینواسیدها از هم می‌توان این ساختار را شناسایی نمود.

د) مطابق شکل‌های زیر (باید از شکل ساختار اول، بلد باشید که هر رنگ نشان‌دهندهٔ کدام اتم است) در ساختار مارپیچ، فقط اکسیژن و هیدروژن دو آمینواسید غیرمجاور در تشکیل پیوند هیدروژنی نقش دارند.



۴۷ **۱** فقط مورد «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند (قسمت دوم این عبارت، ویژگی عمومی آنزیم‌ها است).

در ابتدا باید دقت کنید که صورت سؤال از آنزیم‌های تولیدی در بدن انسانی سالم می‌پرسد، پس عبارت‌های «ب» و «د» نیازی به بررسی ندارند و نادرست هستند، زیرا بدن ما آنزیم تجزیه‌کنندهٔ سلولز نمی‌سازد. سلولاز نوعی آنزیم پروتئینی است که توسط پروتئازهای بدن تجزیه می‌شود (*در هر کتاب زیست‌شناسی (۳)، ما هر آنزیمی به‌جز رنای رناتنی ـ که توی فصل دوم رابع بهش بیشتر یاد میکیرین ـ رو پروتئینی در نظر میکیریم*).

آنزیم‌ها در واکنش شرکت می‌کنند، اما مصرف نمی‌شوند، نه این‌که در واکنش شرکت نکنند (نادرستی مورد «الف»).

t.me/MrKonkori

۴۸ **۱** پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند. واحدهای تکرارشوندهٔ پروتئین‌ها، آمینواسیدها هستند که حداقل دو عدد عنصر اکسیژن از گروه کربوکسیل در ساختار آن‌ها مشاهده می‌شود. دقت کنید که عنصر اکسیژن، عامل اتصال دو مونوساکارید به یک‌دیگر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) میوگلوبین، اولین پروتئینی است که ساختار آن شناسایی شد و ساختار نهایی میوگلوبین ساختار سوم است. دقت کنید که تشکیل توالی آمینواسیدها برای اولین بار در ساختار اول پروتئین‌ها دیده می‌شود.

۳) به دنبال اتصال آمینواسیدها، می‌توان ایجاد یک یا چند زنجیرهٔ بدون شاخهٔ پلی‌پپتیدی را مشاهده کرد، نه شاخه‌دار.

۴) اتصال آمینواسیدها با پیوند پپتیدی، نیازمند واکنش سنتز آبدهی است که در این واکنش آب تشکیل می‌شود، نه مصرف (بازجذب آب در کلیه، به صورت غیرفعال صورت می‌گیرد).

۴۹ **۱** فقط مورد «ب» در ارتباط با این بیماری به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف) دقت داشته باشید که گویچه‌های قرمز بالغ که در خون وجود دارند، فاقد دنا بوده و در گویچه‌های قرمز نابالغ در رشتهٔ الگوی ژن، فقط یک عدد (نه یک جفت) نوکلئوتید تغییر می‌کند.

ب) دقت داشته باشید که بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، دلیلی بر اثبات ارتباط میان ژن و پروتئین بوده و به علت تخریب گویچه‌های قرمز در این بیماری فعالیت یاخته‌های درشت‌خوار در کبد و طحال افزایش پیدا می‌کند.

ج) توجه کنید که اریتروپویتین در حالت طبیعی به میزان کم ترشح می‌شود و این‌طور نیست که در جریان این بیماری ترشح این هورمون آغاز شود، بلکه از قبل نیز این هورمون به میزان کمی ترشح شده است.

د) تغییر ژنی ایجادشده در این بیماری، بسیار جزئی و تنها در یک جفت نوکلئوتید بوده که منجر به تغییر شکل گویچه‌های خونی قرمز می‌شود و ساختار هموگلوبین دچار اختلال می‌شود.

۵۰ **۳** در ژن‌های یوکاریوتی برای آغاز رونویسی، مولکول رنابسپاراز به توالی ویژه‌ای به نام راه‌انداز متصل می‌شود که این توالی رونویسی نمی‌شود و در ساختار مولکول رنا وجود ندارد (نادرستی گزینهٔ (۴)). مطابق شکل ۳ صفحهٔ ۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در حد فاصل دو ژن که رنابسپارازهای آن‌ها به یک‌دیگر نزدیک می‌شود، توالی راه‌انداز قابل مشاهده نیست، بلکه توالی بین ژنی قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت داشته باشید که توالی راه‌انداز جزو دنا بوده و طی فرایند همانندسازی توسط آنزیم دنابسپاراز می‌تواند الگو قرار بگیرد. آنزیم دنابسپاراز دارای فعالیت نوکلئازی و پلیمرازی است.

۲) در مرحلهٔ آغاز رونویسی، بخشی از راه‌انداز با شکستن پیوندهای هیدروژنی باز می‌شود.

۵۱ **۱** فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) در همهٔ مراحل رونویسی، مولکول رنا ساخته می‌شود، بنابراین از تعداد نوکلئوتیدهای آزاد و سه‌فسفاته در یاخته کاسته می‌شود. در همهٔ مراحل برای ساخت مولکول رنا، پیوندهای هیدروژنی در بخشی از مولکول دنا شکسته می‌شود.

ب) در مراحل طویل شدن و پایان رونویسی، پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت شکسته می‌شود. در هیچ‌یک از مراحل رونویسی پیوند فسفو دی‌استر در مولکول رنا تجزیه نمی‌شود.

ج) در مراحل آغاز و پایان رونویسی، توالی ویژه‌ای وجود دارند که توسط آنزیم رنابسپاراز شناسایی می‌شوند. در همهٔ مراحل رونویسی، مولکول رنابسپاراز هر دو رشتهٔ دنا را دربر گرفته است.

د) در هیچ‌یک از مراحل رونویسی در جلوی رنابسپاراز پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود بلکه در درون آنزیم بین نوکلئوتیدهای دنا و رنا و نیز در پشت سر آنزیم بین دو رشتهٔ دنا پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. در جلوی آنزیم فقط پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا گسسته می‌شود.

۵۲ **۳** با توجه به شکل ۳ صفحهٔ ۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۳)، همهٔ رنابسپارازهای موجود بر روی یک مولکول دنا که در یک جهت رونویسی می‌کنند، دارای رشتهٔ الگوی یکسان هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل ۴ صفحهٔ ۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۳)، اولین بخش ژن، بیانه است و فاصلهٔ اولین بیانه از راه‌انداز نسبت به میانه کم‌تر است. البته ممکن است که این مورد در رابطه با همهٔ ژن‌ها درست نباشد.

۲) اگر ژن مربوط به رنای پیک باشد، این گزینه درست است، اما ممکن است ژن مورد نظر مربوط به رنای رناتنی یا رنای ناقل باشد.

۴) دقت کنید که در جانداران پروکاریوتی، پیرایش رخ نمی‌دهد و طول رنای رونویسی‌شدهٔ اولیه و رنای قابل ترجمه، یکسان است و تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر یکسانی نیز دارد. ضمناً یادتان باشد که یکی از انواع روش‌های تغییر در رنای پیک در جانداران یوکاریوتی، کوتاه شدن آن است و به همین دلیل می‌توان نتیجه گرفت که بعضی از رناهای پیک اولیه و قابل ترجمه در یاخته‌های یوکاریوتی نیز ممکن است طول یکسانی داشته باشند.

t.me/MrKonkori

۵۳ ۲ در مرحلهٔ طویل شدن و مرحلهٔ پایان رونویسی، رنا از رشتهٔ الگو جدا شده و دو رشتهٔ دنا مجدداً با تشکیل پیوند هیدروژنی به هم متصل می‌شوند. با جدا شدن دو گروه فسفات از فسفات‌های موجود در ریبونوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاتهٔ موجود در یاخته، نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته با پیوند فسفو دی‌استر به رشتهٔ رنای در حال ساخت افزوده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در طی رونویسی، رنا تشکیل می‌شود که نوعی پلی‌نوکلئوتید تک‌رشته‌ای است و در سراسر طول خود قطر یکسانی ندارد.

۳) پیوندهای هیدروژنی بین حلقه‌های شش‌ضلعی بازهای آلی وجود دارند.

۴) رنابسپاراز پیوند فسفو دی‌استر را بین ریبونوکلئوتیدها تشکیل می‌دهد و در پی آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود و در واقع رنابسپاراز انرژی ATP را صرف تشکیل پیوند فسفو دی‌استر می‌کند. برای تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها نیازی به عملکرد مستقیم آنزیم نیست.

نکته: تشکیل و شکسته شدن پیوند هیدروژنی در هر سه مرحلهٔ فرایند رونویسی صورت می‌گیرد.

۵۴ ۲ منظور صورت سؤال، هموگلوبین است. موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) میل ترکیبی آن به کربن مونوکسید که گازی سمی است، بیشتر از اکسیژن است.

ب) در هموگلوبین دو نوع زنجیرهٔ پروتئینی وجود دارد و در نتیجه ژن‌هایی (دو نوع) رونویسی می‌شوند تا هموگلوبین به وجود بیاید.

ج) در طی تشکیل ساختار اول زنجیره‌های تشکیل‌دهندهٔ هموگلوبین، پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها ایجاد می‌شود؛ در هنگام تشکیل این پیوند مولکول‌های آب آزاد شده که موجب کاهش فشار اسمزی سیتوپلاسم یاختهٔ تولیدکننده می‌شود.

نکته: پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها به وسیلهٔ سنتز آبدهی تشکیل می‌شود که در آن مولکول آب آزاد می‌شود.

د) ساختار صفحه‌ای در هموگلوبین وجود ندارد و فقط ساختار مارپیچی وجود دارد.

۵۵ ۱ آنزیم لیزوزیم در سراسر لولهٔ گوارش انسان وجود دارد و در pHهای مختلف فعالیت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آنزیمی در بدن انسان وجود دارد که آمونیاک را با کربن دی‌اکسید ترکیب می‌کند و اوره را به وجود می‌آورد؛ قرارگیری آمونیاک (نوعی مادهٔ بسیار سمی) در جایگاه فعال این آنزیم مانع فعالیت آن نمی‌شود.

۳) آنزیم‌ها با کاهش انرژی فعالسازی، سرعت انجام واکنش‌های انجام‌شدنی را زیاد می‌کنند.

نکته: هیچ آنزیمی در بدن انسان واکنش‌های انجام‌نشدنی را ممکن نمی‌سازد.

۴) پیش‌مادهٔ آنزیم کربنیک انیدراز، کربن دی‌اکسید (CO_2) است. افزایش CO_2 در بدن انسان باعث افزایش کربنیک اسید و کاهش pH می‌شود و عملکرد آنزیم‌های دیگر را مختل می‌کند و هم‌چنین پیش‌مادهٔ برخی از آنزیم‌ها مواد سمی هستند که افزایش آن‌ها می‌تواند باعث کاهش عملکرد آنزیم‌های دیگر شود.

۵۶ ۲ موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) دریچهٔ سینی آئورتی، بالایی‌ترین دریچهٔ قلبی است. این دریچه در ابتدای سرخرگ آئورت قرار دارد که بیشترین فشار خون را دارد (داشتن بیشترین حجم خون از خصوصیات سیاهرگ‌ها است).

ب) دریچهٔ سه‌لختی عقبی‌ترین دریچهٔ قلبی است. این دریچه در ابتدای انقباض بطنی بسته می‌شود. توجه کنید که خون در انقباض بطنی نیز به دهلیزها وارد می‌شود و به علت بسته بودن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، خون در دهلیز تجمع یافته و حجم خون دهلیز افزایش می‌یابد.

ج) جلویی‌ترین دریچهٔ قلبی سینی ششی است که فاقد بافت ماهیچه‌ای می‌باشد و هم‌چنین هنگامی که خون روشن (نه تیره) از دریچهٔ دولختی می‌گذرد (یعنی در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزها) بسته است.

د) دریچهٔ سه‌لختی بزرگ‌ترین دریچهٔ قلبی است. این دریچه در تماس با دهلیز و بطن راست است. سیاهرگ کرونری نهایتاً به دهلیز راست وارد می‌شود.

۵۷ ۴ فقط مورد «الف» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

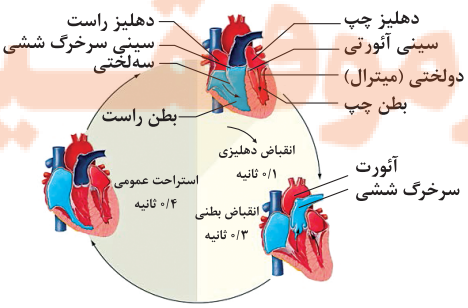
الف) منظور کبد است که با تشکیل پیوند بین مولکول‌های گلوکز، گلیکوژن می‌سازد.

ب) به طحال مانند هر اندام دیگری به‌جز حفره‌های قلب، سرخرگ وارد و سیاهرگ خارج می‌شود، نه بالعکس!

ج) مجرای لنفی چپ قطورتر از راست است و از پشت قلب عبور می‌کند، نه از جلوی قلب.

د) ماهیچه هنگام انقباض، کاهش طول دارد و به دنبال این اتفاق، دریچهٔ لانه‌کبوتری بالایی در سیاهرگ مجاور باز و دریچهٔ پایینی بسته است.

۵۸ ۱ در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، حداکثر مقدار خون وارد بطن‌ها می‌شود. فعالیت الکتریکی بطن‌ها نیز در این مرحله دیده می‌شود.



t.me/MrKonkori

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مرحله‌ای که تمام قلب در حال استراحت است: استراحت عمومی

صدای دوم (تاک) واضح و کوتاه‌تر و مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها است که با شروع استراحت بطن، همراه است و زمانی شنیده می‌شود که خون واردشده به سرخرگ‌های آئورت و ششی، قصد برگشت به بطن‌ها را دارد و با بسته شدن دریچه‌های سینی، جلوی آن گرفته می‌شود.

۳) مرحله‌ای که خونی وارد بطن‌ها نمی‌شود: انقباض بطن‌ها

در این مرحله برای جلوگیری از بازگشت خون به دهلیزها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌شوند. برای بسته ماندن دریچه‌ها، طناب‌های ارتجاعی کشیده شده و بیشترین کشش را دارند.

۴) مرحله‌ای که بسیار زودگذر است: انقباض دهلیزها

در این مرحله دهلیزها از بالا منقبض می‌شوند.

۵۹ **۱** منظور عبارت سؤال، سرخرگ پشتی است. سرخرگ پشتی، وظیفهٔ خون‌رسانی به تمام اندام‌های بدن ماهی را دارد. مسیر همهٔ انشعابات این سرخرگ به‌جز انشعابات آبششی آن، هم‌مسیر با جهت جریان خون درون آن‌هاست، اما جهت انشعابات آن به سمت آبشش‌ها مخالف جهت حرکت خون در این انشعابات است، زیرا انشعابات از سرخرگ پشتی به سمت آبشش‌ها می‌باشد، ولی جریان خون درون این انشعاب‌ها از سمت آبشش‌ها به سمت سرخرگ پشتی است.

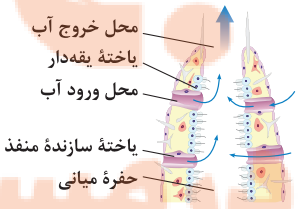
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) سرخرگ پشتی، خون روشن را به سمت مویرگ‌های عمومی بدن هدایت می‌کند.

۳) سیاهرگ شکمی، خون همهٔ اندام‌ها (به‌جز قلب) را به قلب دوحفره‌ای وارد می‌کند.

۴) سرخرگ پشتی، وظیفهٔ خون‌رسانی به تمام بدن ماهی را دارد.

۶۰ **۲** در ساختار بدن اسفنج، یاخته‌های یقه‌دار (از داخل) و یاخته‌های پهن و نازک سطح خارجی (از بیرون) در تماس با یاختهٔ سازندهٔ منفذ هستند. مطابق با شکل ۲۱ صفحهٔ ۶۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، هر دو نوع یاخته می‌توانند در تماس با نوعی عامل خارمانند باشند که عامل دفاعی اسفنج محسوب می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عامل حرکت آب، یاخته‌های یقه‌دار هستند که تاژک دارند. به جمع بودن تاژک‌ها دقت کنید، زیرا هر یاختهٔ یقه‌دار تنها یک تاژک دارد.

۳) تنها یاخته‌های یقه‌دار در سطح داخلی (حفرهٔ میانی)، نه حفرهٔ گوارشی قرار دارند.

۴) تنها در یاخته‌های یقه‌دار، هسته در بخش برجسته‌ای از یاخته قرار دارد.

۶۱ **۱** در سامانهٔ گردش خون بسته، مویرگ وجود دارد، پس سؤال راجع به جانورانی با دستگاه گردش خون باز است.

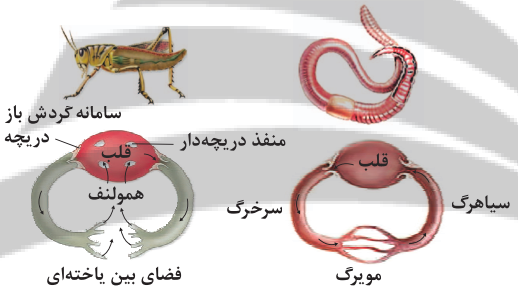
بررسی گزینه‌ها:

۱) قلب در سامانهٔ باز، مایعی به نام همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولنف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد. جانورانی که سامانهٔ گردشی باز دارند، مویرگ ندارند و همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن آن‌ها وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها، جریان می‌یابد. بندپایانی مانند ملخ سامانهٔ گردشی باز دارند.

۲) در سامانهٔ گردش باز، همولنف گازهای تنفسی را حمل نمی‌کند، اما مواد غذایی و مواد زائد را انتقال می‌دهد.

۳) با توجه به شکل ۲۳ صفحهٔ ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در هر دو نوع جانور دارای گردش باز و بسته، این دریچه‌ها دیده می‌شوند.

۴) مطابق شکل، منافذ دریچه‌دار قلب در جاندارانی که سامانهٔ گردش مواد باز دارند، مشاهده می‌شود. مطابق شکل، از طریق این منافذ، خون به قلب وارد می‌شود.



۶۲ **۲** درون‌شامه، درونی‌ترین لایهٔ قلب است. در سطح خارجی درون‌شامه، برخلاف سطح خارجی لایهٔ میانی قلب، بافت پیوندی سست وجود دارد. تنوع یاخته‌ای بافت پیوندی سست، نسبت به سایر انواع بافت‌های پیوندی بیشتر است (در سطح خارجی لایهٔ میانی قلب، لایهٔ پیوندی متراکم برون‌شامه قرار دارد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درون‌شامه، نازک‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب است. لایهٔ ماهیچه‌ای قلب نیز، لایهٔ میانی قلب می‌باشد. درون‌شامه، شامل بافت پوششی است که یاخته‌های موجود در آن، توانایی تولید رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی را دارند، ولی لایهٔ ماهیچهٔ قلب از یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است که در ارتباط با بافت ماهیچهٔ قلبی صادق نیست. ظاهر سنگ‌فرشی نیز در ارتباط با بافت پوششی سازندهٔ درون‌شامه، برون‌شامه و پیراشامه است.

۳) بافت پیوندی متراکم دارای یاخته‌هایی با ظاهر دوکی‌شکل است که با فاصله‌های زیاد نسبت به یک‌دیگر قرار گرفته‌اند. در همهٔ لایه‌های قلب، به جز لایهٔ درون‌شامه، بافت پیوندی متراکم مشاهده می‌شود.

۴) ضخیم‌ترین لایهٔ قلب، ماهیچهٔ قلب است. دقت کنید که ایجاد ضربان قلب، فقط توسط گروهی از یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی (فاقد انشعابات سیتوپلاسمی)، صورت می‌گیرد. این یاخته‌ها، جزئی از لایهٔ میانی قلب است.

t.me/MrKonkori

۶۳ ۴ سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای چپ و راست، محتویات رگ لنفی را دریافت می‌کنند. سیاهرگ‌ها نسبت به سرخرگ‌ها که ساختار پایه‌ای مشابه و ضخامتی متفاوت با آن‌ها دارند، دیواره‌ای نازک‌تر و حفرهٔ داخلی گسترده‌تری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که دیوارهٔ سرخرگ‌های خونی، خاصیت ارتجاعی بیشتری دارد تا بتوانند خون ورودی از طرف قلب را در خود جای دهند.

۲) دقت کنید که مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، بسیاری از سیاهرگ‌ها دریچه‌هایی (نه بندارهایی) دارند که جهت حرکت خون را یک‌طرفه می‌کنند. اصلاً دریچه برای سیاهرگ‌های دست و پا می‌باشد، نه زیرترقوه.

۳) اگرچه ساختار پایه‌ای سرخرگ‌ها با سیاهرگ‌ها شباهت دارد، ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها بیشتر است تا بتوانند فشار زیاد واردشده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند. به همین دلیل سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند.

۶۴ ۲ ۰/۴ ثانیه بعد از شنیده شدن صدای دوم معادل با شروع انقباض دهلیزها است، در صورتی‌که ورود خون به دهلیزها در مرحلهٔ استراحت عمومی آغاز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ۰/۳ ثانیه بعد از صدای اول، یعنی در پایان انقباض بطن‌ها، صدای دوم به گوش می‌رسد که صدایی واضح و کوتاه است.

۳) ۰/۳ ثانیه قبل از صدای اول یعنی ۰/۳ ثانیه قبل از شروع انقباض بطن‌ها، در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار داریم که روی منحنی الکتروکاردیوگرام، در حد فاصل بین دو موج T و P قرار می‌گیرد.

۴) ۰/۱ ثانیه قبل از صدای دوم در مرحلهٔ انقباض بطن هستیم که در این مرحله، خون در دهلیزها جمع می‌شود. به همین علت فشار خون دهلیزها، اندکی افزایش می‌یابد.

۶۵ ۲ موارد «ب» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) دریچه‌های قلبی قدرت انقباض ندارند، زیرا در ساختار آن‌ها ماهیچه‌ای به کار نرفته است. در ضمن درون‌شامه در تشکیل دریچه‌های قلبی شرکت می‌کند. لایهٔ میانی ضخیم‌ترین لایهٔ قلب است.

ب) متن کتاب زیست‌شناسی (۱) است. مایعی که در فضای بین برون‌شامه و پیراشامه وجود دارد ضمن محافظت از قلب به حرکات روان آن کمک می‌کند.

ج) پیراشامه نسبت به سایر لایه‌ها به پردهٔ جنب نزدیک‌تر است. برون‌شامه به عنوان خارجی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب بر روی خود تا می‌خورد و پیراشامه را به وجود می‌آورد.

د) اتصالات بینابینی بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب باعث انتشار پیام‌ها می‌شود، نه اتصالات یاخته‌های ماهیچه‌ای با کلاژن.

۶۶ ۳ بزرگ‌ترین اندام تولیدکنندهٔ یاخته‌های خونی در دوران جنینی، کبد است که مویرگ ناپیوسته دارد. این مویرگ‌ها، غشای پایهٔ ناپیوسته دارند که عبور مواد از آن‌ها به راحتی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قسمت اول معرف مویرگ پیوسته است. هیچ مویرگی در دیوارهٔ خود بافت ماهیچه‌ای ندارد که بخواهد انقباض انجام دهد.

۲) قسمت اول معرف مویرگ منفذدار است. منافذ آن در غشای یاخته‌های پوششی است، نه بین یاخته‌های پوششی.

۴) مویرگ‌های لنفی که مواد اضافی میان‌بافتی را از روده جمع‌آوری می‌کنند، به مجرای لنفی چپ می‌ریزند. این مجرا از پشت قلب عبور می‌کند، نه جلوی قلب.

۶۷ ۱ افزایش یون هیدروژن باعث تحریک گیرندهٔ حساس به آن می‌شود. این تنظیم توسط گیرنده‌ها انجام می‌شود و موضعی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) متن کتاب زیست‌شناسی (۱) است.

۳) افزایش کربن دی‌اکسید هم از طریق گیرنده‌ها هم از طریق تنظیم موضعی باعث تنظیم دستگاه گردش خون می‌شود.

۴) متن کتاب زیست‌شناسی (۱) است.

۶۸ ۳ طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۱) درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منظور این گزینه فولیک اسید است (دقت کنید ویتامین B_{12} در غذاهای گیاهی وجود ندارد). نبود فولیک اسید، تکثیر یاخته‌ای به ویژه در مغز استخوان را تحت تأثیر قرار می‌دهد، نه تنها در مغز استخوان!

۲) عمر هر گلبول قرمز ۱۲۰ روز است. تقریباً هر روز یک درصد از گلبول‌های قرمز تخریب می‌شوند.

۴) این ویتامین صرفاً در غذاهای جانوری وجود دارد، اما مقداری ویتامین B_{12} در رودهٔ بزرگ نیز تولید می‌شود.

۶۹ ۲ طبق شکل ۲۴ صفحهٔ ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در سینوس سیاهرگی، مخروط سرخرگی و حفرات قلب ماهی، فقط خون تیره جریان دارد.

۳) با توجه به شکل ۲۴ صفحهٔ ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، سینوس سیاهرگی نسبت به مخروط سرخرگی در سطح بالاتری قرار می‌گیرد.

۴) سرخرگ پشتی برای خون‌رسانی به اندام‌هایی که در سر ماهی وجود دارند، مانند مغز و دهان، باید مقداری از خون را به سمت جلوی بدن نیز بفرستد.

t.me/MrKonkori

۷۰ ۱ رگ‌های ورودی به دهلیز راست، بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین و زبرین و سیاهرگ اکلیلی هستند و رگ خروجی از بطن چپ، سرخرگ آئورت است. می‌دانیم که انقباض ماهیچه‌های صاف لایهٔ میانی سرخرگ و سیاهرگ که توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی کنترل می‌شوند در تنظیم جریان خون درون رگ آن نقش دارند. علاوه‌بر این در برخی از عوامل کمک‌کننده به جریان خون سیاهرگ‌ها (تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی، دریچه‌های لانه‌کبوتری و فشار مکشی قفسهٔ سینه) ماهیچه‌های اسکلتی نیز نقش دارند. شاید با خود گفته‌اید ماهیچهٔ اسکلتی توسط بخش پیکری عصب‌دهی می‌شود و این گزینه را نادرست در نظر گرفته‌اید، اما دقت کنید که خون‌رسانی به قلب و ماهیچه‌های اسکلتی از وظایف بخش خودمختار است (با افزایش فشار خون، ضربان قلب، گشاد کردن رگ‌ها و ...) بنابراین، بخش خودمختار به نوعی بر فعالیت ماهیچهٔ اسکلتی نیز اثرگذار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) رگ خروجی از بطن چپ برخلاف رگ‌های ورودی به دهلیز راست، خون روشن دارند که در آن مقدار اکسیژن بیشتر از کربن دی‌اکسید است.

۳) طبق خط کتاب زیست‌شناسی (۱)، این مورد ویژگی هر دو نوع رگ است.

۴) اگر سؤال به طور کلی مطرح شده بود، این گزینه نیز می‌توانست پاسخ تست باشد، اما دقت کنید که ما در این سؤال دربارهٔ سرخرگ آئورت و بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین و زبرین و سیاهرگ اکلیلی صحبت می‌کنیم. طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، دریچهٔ لانه‌کبوتری در سیاهرگ‌های دست و پا وجود دارد، نه بزرگ‌سیاهرگ زیرین یا زبرین.

۷۱ ۱ فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف) اندام‌های تولیدکنندهٔ گویچهٔ قرمز و گرده در جنین عبارت‌اند از: مغز استخوان، طحال و کبد. مغز استخوان و طحال جزو دستگاه لنفی هستند، اما کبد این‌گونه نیست.

ب) در مغز استخوان، یاخته‌های بنیادی اولیه‌ای وجود دارند که تقسیم می‌شوند و یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی و میلوئیدی را ایجاد می‌کنند، بنابراین سه نوع یاختهٔ بنیادی در مغز استخوان وجود دارد که از بین آن‌ها دو نوع، یعنی یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی و میلوئیدی به یاختهٔ خونی تمایز می‌یابند و یاختهٔ بنیادی اولیه مستقیماً در این عمل نقشی ندارد.

ج) پروترومبیناز هم از بافت‌های آسیب‌دیده و هم از گرده‌های آسیب‌دیده ترشح می‌شود.

د) آهن آزادشده طی تخریب گویچه‌های قرمز در کبد، دو سرنوشت دارد:

۱ـ در کبد ذخیره می‌شود.

۲ـ همراه جریان خون (نه لنف) به مغز استخوان می‌رود و در ساخت دوبارهٔ گویچهٔ قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۷۲ ۳ کرم خاکی تنها از طریق تنفس پوستی به تبادل گازها می‌پردازد. در ملخ و به طور کلی حشرات، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. در ملخ همانند کرم خاکی برای تبادل گازهای تنفسی به وجود رطوبت نیازمند است. کرم خاکی به جهت تنفس پوستی و ملخ برای تبادل گاز میان انشعابات انتهایی نایدیسی و یاخته‌های بدن به رطوبت نیاز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در جانوران دارای گردش خون بستهٔ ساده و دوزیستان، تنها یک رگ، خون را از قلب خارج می‌کند. در حشرات دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. در ماهی‌ها، خون پس از عبور از ساختار تنفسی مستقیماً به سمت اندام‌های بدن می‌رود، ولی در دوزیستان قلب دارای دو تلمبه بوده و خون پس از عبور از ساختار تنفسی ابتدا به قلب باز می‌گردد و سپس به اندام‌های بدن پمپ می‌شود.

۲) مطابق شکل ۲۳ صفحهٔ ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در ملخ، انتهای رگ‌ها باز است. جانوری بی‌مهره نیز که دستگاه گردش مواد آن در انتقال گازهای تنفسی نقش دارد، کرم خاکی است (البته در جانورانی مانند اسفنج، مهره‌داران و ... نیز دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی نقش دارد). در قلب ملخ برخلاف کرم خاکی، در هنگام بازگشت همولنف به قلب، این مایع از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب باز می‌گردد و منافذ دریچه‌دار در هنگام انقباض قلب لوله‌ای بسته هستند.

۴) در ملخ مواد غذایی جذب‌شده توسط یاخته‌های معده (اندام مجاور کیسه‌های معده) به همولنف وارد می‌شوند. در کرم خاکی گروهی از دریچه‌های متصل به قلب به درون قلب و گروهی دیگر به درون رگ باز می‌شود، ولی در ملخ، همهٔ دریچه‌ها به سمت رگ‌ها باز می‌شوند.

۷۳ ۲ منظور صورت سؤال همهٔ سرخرگ‌های عمومی بدن و سیاهرگ‌های ششی است. این سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های ششی دارای سه لایهٔ اصلی در دیوارهٔ خود بوده و قادرند تا خون روشن را در درون خود حمل کنند، بنابراین بیشتر این رگ‌ها سرخرگ بوده و برخی از آن‌ها، یعنی ۴ عدد، سیاهرگ (سیاهرگ‌های ششی) می‌باشند. در همهٔ این رگ‌ها، یاخته‌های پوششی مستقیماً به غشای پایه اتصال داشته، اما فقط سرخرگ‌ها پس از ثبت موج T در ضربان قلب، در استراحت عمومی دیوارهٔ خود را جمع کرده تا خون را به سمت جلو هدایت کنند (در این حالت فشار خون کمینه در سرخرگ‌ها ایجاد می‌شود).

t.me/MrKonkori

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) توجه داشته باشید که نبض تنها در سرخرگ‌ها مشاهده می‌شود. تغییر حجم سرخرگ به دنبال انقباض بطنی مشاهده می‌شود که به صورت موجی در طول آن پیش می‌رود. هر دو نوع رگ قادرند تا میزان مقاومت دیوارهٔ خود را در برابر جریان خون کنترل کنند.

۳) در ساختار سرخرگ و سیاهرگ در لایهٔ میانی، رشته‌های کشسان زیادی دیده می‌شود. در بیشتر (نه برخی) این رگ‌ها، یعنی سرخرگ‌ها در هنگام نیاز بافت به مواد غذایی، قطر رگ زیاد می‌شود. با انقباض لایهٔ میانی، قطر رگ کاهش پیدا می‌کند.

۴) در سرخرگ، امکان مشاهدهٔ دریچه در ابتدای رگ (سینی) وجود دارد، اما در ابتدا و یا طول سیاهرگ‌های ششی هیچ دریچه‌ای وجود ندارد. دقت داشته باشید که در ساختار دریچه‌های سینی، یاخته‌های ماهیچه‌ای و منقبض‌شونده وجود ندارد.

۷۴ ۴ همهٔ موارد، عبارت سؤال را به نادرستی کامل می‌کنند.

بزرگ‌سیاهرگ زیرین، بزرگ‌سیاهرگ زبرین و سیاهرگ اکلیلی با خون تیره به دهلیز راست وارد می‌شوند و ۴ سیاهرگ ششی با خون روشن به دهلیز چپ وارد می‌شوند.

بررسی موارد:

الف) معمولاً در افراد سالم و بالغ (نه نابالغ)، ۵۵ درصد حجم خون را خوناب و ۴۵ درصد حجم خون را بخش یاخته‌ای (نه یاخته‌های خونی) تشکیل می‌دهند.

ب) دیوارهٔ سیاهرگ ضخامت کم‌تری دارد، ولی دیوارهٔ سرخرگ‌ها ضخامت بیشتری دارد. اگر سرخرگ را با انگشت فشار دهیم و رها کنیم، بلافاصله به حالت اول برمی‌گردند، ولی دیوارهٔ سیاهرگ‌ها به علت داشتن لایهٔ ماهیچه‌ای ـ ارتجاعی نازک‌تر، دیرتر به حالت اول برمی‌گردند.

ج) ساختار پایهٔ سرخرگ و سیاهرگ به هم شباهت دارد. ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ به طور معنی‌داری بیشتر از سیاهرگ‌ها است تا بتواند فشار زیاد واردشده از سوی قلب را تحمل و هدایت کند، پس همهٔ رگ‌هایی که به قلب می‌ریزند، سیاهرگ است و ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای و پیوندی در آن‌ها تفاوت چندانی ندارند.

د) سیاهرگ‌های ششی خون روشن را از ششها به دهلیز چپ می‌آورند. ششها در دو طرف قلب قرار دارند. سیاهرگ اکلیلی نیز نه بالاتر از قلب است و نه پایین‌تر از قلب، بلکه خون مربوط به خود قلب را به دهلیز راست وارد می‌کند.

۷۵ ۳ در جانورانی با گردش خون مضاعف (دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران) قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند، یک تلمبه با فشار کم‌تر برای تبادلات گازی (گردش خون ششی) و تلمبهٔ دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی فعالیت می‌کند. در جانورانی که قلب سه یا چهارحفره‌ای دارند، خون ورودی به دهلیزها وارد می‌شود که خون ورودی به دهلیز راست، تیره و خون ورودی به دهلیز چپ، روشن است بنابراین از لحاظ کیفیت میزان گازها یکسان نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در جانورانی با قلب چهارحفره‌ای، خون تیره درون بطن، از دهلیز راست (نه دهلیز چپ) به درون بطن راست می‌ریزد و سپس بطن با انقباض خود خون را به سمت شش‌ها تلمبه می‌کند.

۲) جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل رخ می‌دهد، بنابراین گروهی از خزندگان و هم‌چنین دوزیستان بالغ نیز فاقد جدایی کامل در بزرگ‌ترین حفرات قلب (بطن‌ها) خود هستند.

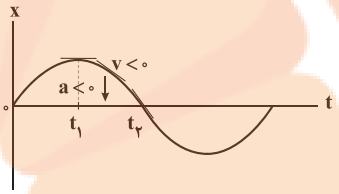
۴) در جانورانی که قلب چهارحفره‌ای دارند، یک بطن خون را به ششها و بطن دیگر خون را به بقیهٔ بدن پمپ می‌کند (نه این‌که یک بطن هم خون را به ششها و هم به بقیهٔ بدن پمپ کند).

t.me/MrKonkori

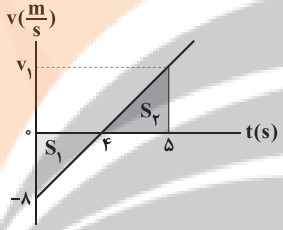
فیزیک

۷۶ **۳** در بازهٔ زمانی ذکرشده، علامت سرعت، منفی است، بنابراین جهت حرکت در خلاف جهت محور x است.

از سوی دیگر با توجه به تقعر نمودار، علامت شتاب حرکت منفی بوده در خلاف جهت محور x است. هم‌چنین متحرک به مبدأ که همان مکان اولیه‌اش می‌باشد، نزدیک می‌شود و در مجموع تنها گزینهٔ (۳) نادرست است، زیرا با توجه به خط‌های مماس ترسیمی، اندازهٔ سرعت (تندی) در حال افزایش است.



۷۷ **۱** با استفاده از تشابه دو مثلث، v_1 را محاسبه می‌کنیم:



$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}\Rightarrow\frac{8}{4}=\frac{v_1}{5-4}\Rightarrow v_1=2\frac{m}{s}$$

می‌دانیم مساحت زیر نمودار سرعت ـ زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است، بنابراین:

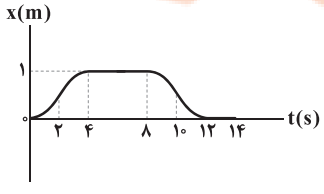
$$\begin{cases}v_{av}=\dfrac{|S_2|-|S_1|}{\Delta t}=\dfrac{\frac{2\times1}{2}-\frac{8\times4}{2}}{5}=-3\dfrac{m}{s}\\ s_{av}=\dfrac{|S_2|+|S_1|}{\Delta t}=\dfrac{\frac{2\times1}{2}+\frac{8\times4}{2}}{5}=\dfrac{17}{5}\dfrac{m}{s}\end{cases}$$

$$\Rightarrow\frac{s_{av}}{|v_{av}|}=\frac{17}{15}$$

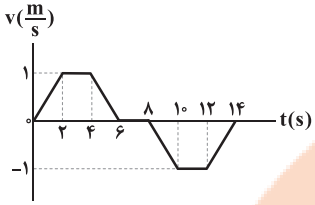
۷۸ **۲** در هریک از نمودارها، مدت‌زمانی که سرعت حرکت صفر است (جسم متوقف است.) را به دست می‌آوریم.

بررسی گزینه‌ها:

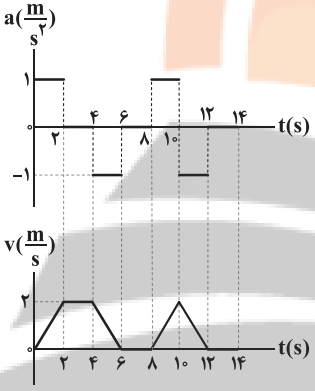
۱) در بازه‌های زمانی $4s<t<8s$ و $12s<t<14s$، نمودار مکان ـ زمان متحرک، افقی است، بنابراین جسم ساکن است، بنابراین متحرک در مجموع ۶ ثانیه ساکن بوده است.



۲) در بازهٔ زمانی $6s<t<8s$، سرعت متحرک صفر است و جسم ساکن است، بنابراین به مدت ۲ ثانیه جسم ساکن بوده است.

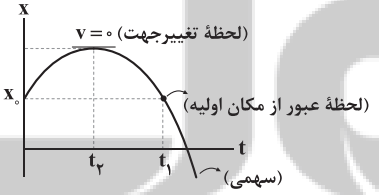


۳) در این گزینه نمودار شتاب ـ زمان متحرک داده شده است. برای آن‌که بتوانیم بفهمیم که سرعت جسم در چه لحظاتی صفر است، باید نمودار سرعت ـ زمان را با توجه به نمودار شتاب ـ زمان رسم کنیم. با توجه به این‌که شیب نمودار سرعت ـ زمان برابر شتاب است، داریم:



همان‌طور که می‌بینید، در بازه‌های زمانی $6s<t<8s$ و $12s<t<14s$، در مجموع به مدت ۴ ثانیه، سرعت حرکت صفر است و جسم ساکن است.

۷۹ **۲** نمودار مکان ـ زمان حرکت با شتاب ثابت به شکل یک سهمی است. با توجه به شکل زیر و با توجه به تقارن سهمی‌ها حول رأس آن‌ها می‌توان نوشت:

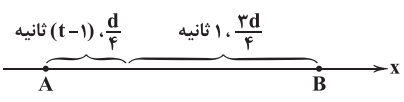


با توجه به نمودار بالا داریم:

$$t_1=2t_2\Rightarrow\frac{t_2}{t_1}=\frac{1}{2}$$

دقت کنید: مکان و سرعت اولیه تأثیری در جواب مسأله ندارند.

۸۰ **۱** اگر فاصلهٔ نقاط A و B برابر d باشد، متحرک در ثانیهٔ آخر، مسافت $\frac{3}{4}d$ و در لحظات قبل از آن مسافت $\frac{1}{4}d$ را طی کرده است، زیرا طبق متن سؤال، مسافت طی‌شده در ثانیهٔ آخر ۳ برابر لحظات قبل است. در ادامه با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



تلاشی درسیر به سوی موفقیت
t.me/MrKonkori

مسافت طی‌شده در $(t-1)$ ثانیهٔ اول: $\frac{d}{4}=\frac{1}{2}a(t-1)^2$

$$\xrightarrow{a=10\frac{m}{s^2}} \frac{d}{4}=5(t-1)^2 \quad (1)$$

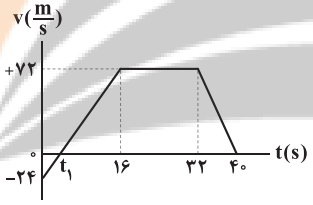
مسافت طی‌شده در کل t ثانیه: $d=\frac{1}{2}at^2 \xrightarrow{a=10\frac{m}{s^2}} d=5t^2 \quad (2)$

با تقسیم رابطهٔ (۲) بر (۱) داریم:

$$\frac{d}{\frac{d}{4}}=\frac{5t^2}{5(t-1)^2} \Rightarrow 4=\frac{t^2}{(t-1)^2} \xrightarrow{\text{جذر}} 2=\frac{t}{t-1} \Rightarrow t=2s$$

بنابراین فاصلهٔ AB برابر است با: $d=5t^2=5\times 2^2=20m$

۸۱ **۲** با توجه به نمودار زیر، در لحظهٔ t_1 سرعت متحرک صفر است و پس از آن تا لحظهٔ $t=16s$ هم سرعت مثبت است و هم شتاب (شیب سرعت)، پس در فاصلهٔ زمانی t_1 تا $t=16s$ سرعت و شتاب هر دو مثبت و هم‌جهت‌اند. به دلیل این‌که در این فاصله شتاب ثابت است، سرعت متوسط برابر میانگین سرعت در لحظات t_1 و $t=16s$ است.



$$v_{av}=\frac{v_2+v_1}{2}=\frac{72+0}{2}=\frac{72}{2}=36\frac{m}{s}$$

۸۲ **۲** با توجه به ثابت بودن شتاب، ابتدا بین نقاط (۱) و (۲)، از معادلهٔ سرعت ـ جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت استفاده می‌کنیم:

$$v_2^2-v_1^2=2a\Delta x \Rightarrow 4^2-(-2)^2=2a\times(5-3) \Rightarrow a=3\frac{m}{s^2}$$

حال بین نقطهٔ (۱) و مکانی که متحرک در آن تغییر جهت می‌دهد (x')، از معادلهٔ سرعت ـ جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت استفاده می‌کنیم:

$$v'^2-v_1^2=2a\Delta x \Rightarrow 0^2-(-2)^2=2\times 3\times(x'-3) \Rightarrow x'-3=-\frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow x'=\frac{7}{3}m \Rightarrow d'=\frac{7}{3}\vec{i}(m)$$

۸۳ **۱** با توجه به اطلاعات داده‌شده روی نمودار و معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$x=\frac{1}{2}at^2+v_0t+x_0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 24=\frac{9}{2}a+3v_0+x_0 & (1) \\ 0=\frac{49}{2}a+7v_0+x_0 & (2) \end{cases}$$

از طرفی با استفاده از معادلهٔ سرعت ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

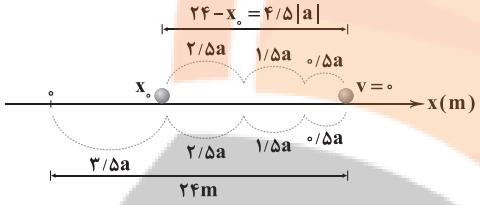
$$v=at+v_0 \Rightarrow 0=3a+v_0 \quad (3)$$

$$\xrightarrow[\text{حل ۳ معادله و ۳ مجهول}]{(1),(2),(3)} \begin{cases} a=-3\frac{m}{s^2} \\ v_0=9\frac{m}{s} \\ x_0=10/5m \end{cases}$$

در ادامه سرعت متوسط متحرک در ۷ ثانیهٔ نخست حرکتش برابر است با:

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{0-x_0}{7-0}=\frac{0-10/5}{7}=-1/5\frac{m}{s}$$

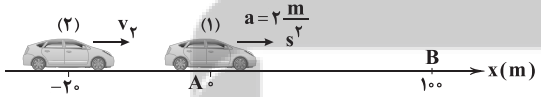
تذکر: با توجه به شکل زیر و بررسی مسافت‌های طی‌شده از لحظهٔ تغییر جهت نیز می‌توان این سؤال را بررسی کرد:



$$8|a|=24m \Rightarrow |a|=3\frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow 24-x_0=4/5|a|=13/5 \Rightarrow x_0=10/5m$$

۸۴ **۳** برای آن‌که اتومبیل‌ها دو بار در فاصلهٔ A تا B از کنار هم بگذرند، باید ابتدا اتومبیل (۲) از اتومبیل (۱) سبقت بگیرد و سپس دوباره اتومبیل (۱) از اتومبیل (۲) سبقت بگیرد و زودتر به مقصد B برسد، بنابراین زمان به مقصد رسیدن اتومبیل (۲) باید بزرگ‌تر از اتومبیل (۱) باشد و داریم:



$$\Delta x_1=\frac{1}{2}at_1^2 \Rightarrow 100=\frac{1}{2}\times 2\times t_1^2 \Rightarrow t_1=10s$$

$$\Delta x_2=v_2t_2 \Rightarrow 120=v_2t_2 \Rightarrow t_2=\frac{120}{v_2}$$

$$\xrightarrow{t_2>t_1} \frac{120}{v_2}>10 \Rightarrow v_2<12\frac{m}{s}$$

از طرفی هنگامی‌که دو اتومبیل از کنار هم می‌گذرند، مکان آن‌ها برابر است و داریم:

$$\begin{cases} x_1=\frac{1}{2}at^2 \Rightarrow x_1=t^2 \\ x_2=v_2t+x_0 \Rightarrow x_2=v_2t-20 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{x_1=x_2} t^2=v_2t-20 \Rightarrow t^2-v_2t+20=0$$

برای آن‌که اتومبیل‌ها دو بار از کنار هم عبور کنند، معادلهٔ فوق باید دو جواب داشته باشد، یعنی $\Delta>0$ است و داریم:

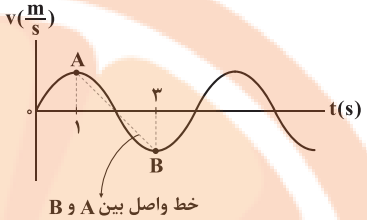
$$\Delta=b^2-4ac \Rightarrow \Delta=v_2^2-4\times 20\times 1=v_2^2-80$$

$$\xrightarrow{\Delta>0} v_2^2-80>0 \Rightarrow v_2>4\sqrt{5}\frac{m}{s}$$

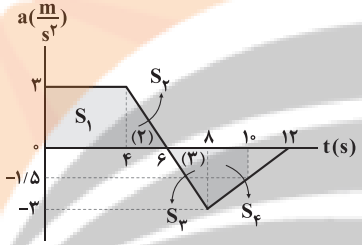
بنابراین سرعت اتومبیل (۲) باید در بازهٔ $4\sqrt{5}\frac{m}{s}<v_2<12\frac{m}{s}$ باشد.

t.me/MrKonkori

۸۵ **۴** شیب خط واصل بین دو نقطه از منحنی سرعت ـ زمان، برابر شتاب متوسط متحرک می‌باشد. بین گزینه‌های داده‌شده، تنها در بازهٔ زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 3s$ شیب خط واصل بین دو نقطه منفی بوده و شتاب متوسط متحرک در خلاف جهت محور x است.



۸۶ **۱** ابتدا دقت کنید که با توجه به برابری مثلث‌های (۲) و (۳)، شتاب متحرک در لحظهٔ $t = 8s$ برابر $-3 \frac{m}{s^2}$ است. در ادامه با محاسبهٔ مساحت زیر نمودار می‌توان پاسخ سؤال را به دست آورد.

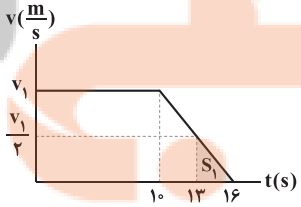


$$\begin{cases} S_1 = 4 \times 3 = 12 \\ S_2 = \frac{3 \times 2}{2} = 3 \\ S_3 = \frac{3 \times 2}{2} = 3 \\ S_4 = \frac{1/5 + 3}{2} \times 2 = 4/5 \end{cases} \Rightarrow \Delta v = S_1 + S_2 - S_3 - S_4 = 7/5 \frac{m}{s}$$

بنابراین شتاب متوسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ نخست برابر است با:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{7/5}{10} = 0/75 \frac{m}{s^2}$$

۸۷ **۲** نمودار سرعت ـ زمان متحرک به شکل زیر است.



مسافت طی‌شده در ۳ ثانیهٔ آخر برابر $4/5m$ است، بنابراین داریم:

$$S_1 = 4/5 \Rightarrow \frac{\frac{v_1}{2} \times 3}{2} = 4/5 \Rightarrow v_1 = 6 \frac{m}{s}$$

برای به دست آوردن سرعت متوسط در کل حرکت، باید مساحت زیر کل نمودار را به دست آوریم:

$$\Delta x = S = \frac{16 + 10}{2} \times v_1 = 13 \times 6 = 78m$$

بنابراین:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{78}{16} = \frac{39}{8} = 4/875 \frac{m}{s}$$

۸۸ **۲** تغییرات سرعت برابر با سطح زیر نمودار شتاب ـ زمان است، بنابراین تغییرات سرعت متحرک در بازهٔ زمانی $t = 0$ تا $t = 6s$ برابر است با:

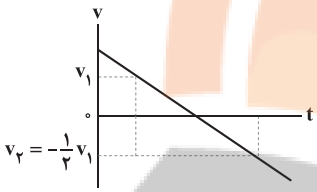
$$\Delta v = -2 \times 5 + 1 \times (6 - 5) = -9 \frac{m}{s}$$

$$\xrightarrow[\text{تغییر جهت می‌دهد.}]{\text{سرعت در لحظهٔ } t = 6s} v - v_0 = -9 \xrightarrow{v = 0} v_0 = 9 \frac{m}{s}$$

بنابراین بردار سرعت اولیه در SI برابر با $\vec{v}_0 = 9\vec{i}$ است.

۸۹ **۴** به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow \frac{1}{4} v_1 = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow v_2 = -\frac{1}{2} v_1$$

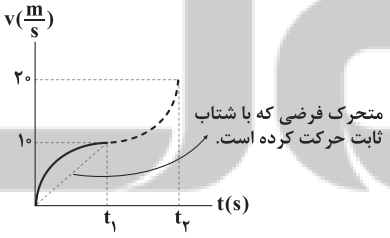


بنابراین متحرک لزوماً در این بازهٔ زمانی تغییر جهت داده و حرکت آن ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

۹۰ **۳** **دقت کنید:** سرعت متوسط در یک بازهٔ زمانی، کم‌تر از بیشترین مقدار سرعت لحظه‌ای در آن بازهٔ زمانی و بیشتر از کم‌ترین مقدار سرعت لحظه‌ای در آن بازه می‌باشد.

در قسمت اول حرکت (از صفر تا t_1) می‌توان گفت:

۱ـ سرعت متوسط در این بازهٔ زمانی کم‌تر از بیشترین مقدار سرعت لحظه‌ای است $(v_{av_1} < 10 \frac{m}{s})$.



۲ـ با مقایسهٔ سطح زیر نمودار سرعت ـ زمان مشخص است، جابه‌جایی متحرک بیش از متحرک فرضی است که با شتاب ثابت حرکت کرده و سرعتش از صفر به $10 \frac{m}{s}$ رسیده است، بنابراین:

$$\begin{cases} v_{av_1} > v'_{av_1} \\ v'_{av_1} = \frac{0 + 10}{2} = 5 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow v_{av_1} > 5 \frac{m}{s}$$

مشاهده می‌کنید که در مرحلهٔ اول می‌توان نوشت:

$$5 \frac{m}{s} < v_{av_1} < 10 \frac{m}{s}$$

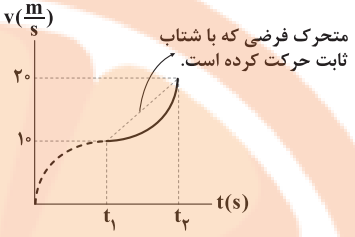
t.me/MrKonkori

مشابه با استدلال فوق برای مرحلهٔ دوم حرکت (از t_1 تا t_2) نیز داریم:

سرعت متوسط متحرک از کم‌ترین سرعت لحظه‌ای متحرک، بزرگ‌تر است،

بنابراین:

۱) $v_{av_2} > 10\frac{m}{s}$



۲) $\begin{cases} v_{av_2} < v'_{av_2} \\ v'_{av_2} = \frac{10+20}{2} = 15\frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow v_{av_2} < 15\frac{m}{s}$

بنابراین:

$$\begin{cases} v_{av_2} > 10\frac{m}{s} \\ v_{av_2} < 15\frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow 10\frac{m}{s} < v_{av_2} < 15\frac{m}{s}$$

۹۱ **۲** با توجه به قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$W_F = \Delta K \Rightarrow -Fd = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

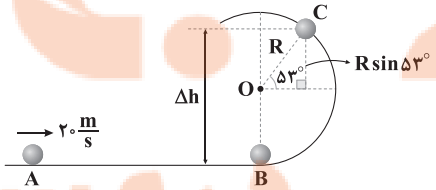
$$\Rightarrow -F\times 32\times 10^{-2} = \frac{1}{2}\times 16\times 10^{-3}(0^2 - 200^2) \Rightarrow F = 10^3\,N = 1kN$$

۹۲ **۲** در حالت اول، بیشینهٔ کار نیروی F زمانی است که در جهت محور x به جسم وارد شود و با توجه به این موضوع، F برابر است با:

$$W_F = Fd\cos\alpha \Rightarrow F\times 5\times\cos 0^\circ = 40 \Rightarrow F = 8N$$

در حالت دوم که نیروی F با زاویهٔ ۶۰ درجه نسبت به محور x به جسم وارد شده است، در جابه‌جایی $\Delta x = 5\vec{i}$، تنها مؤلفهٔ افقی آن کار انجام می‌دهد و مقدار کار آن برابر است با: $W_F = Fd\cos\alpha = 8\times 5\times\cos 60^\circ = 20J$

۹۳ **۱** میزان جابه‌جایی قائم گلوله از B تا C برابر است با:



$$\Delta h = R + R\sin 53^\circ = 10 + 10\times 0/8 = 18m$$

بنابراین کار نیروی وزن در این جابه‌جایی برابر است با:

$$W_{mg} = -mg\Delta h = -0/4\times 10\times 18 = -72J$$

از طرفی نیروی عکس‌العمل عمودی سطح همواره بر مسیر حرکت عمود بوده و کار آن صفر است.

۹۴ **۱** با توجه به نمودار می‌توان نوشت:

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow K_1 = \frac{1}{2}\times 4\times v_1^2 = 2v_1^2$$

$$\frac{K_2}{K_1} = (\frac{v_2}{v_1})^2 \Rightarrow \frac{K_1 + 78}{K_1} = (\frac{v_1 + 3}{v_1})^2$$

$$\xrightarrow{K_1 = 2v_1^2} \frac{2v_1^2 + 78}{2v_1^2} = (\frac{v_1 + 3}{v_1})^2 \Rightarrow \frac{2v_1^2 + 78}{2v_1^2} = \frac{v_1^2 + 6v_1 + 9}{v_1^2}$$

$$\Rightarrow 2v_1^2 + 12v_1 + 18 = 2v_1^2 + 78 \Rightarrow 12v_1 = 60 \Rightarrow v_1 = 5\frac{m}{s}$$

۹۵ **۴** ابتدا انرژی مکانیکی گلوله را در نقطهٔ A محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{cases} U_A = mgh_A = m\times 10\times 40 = 400m \\ K_A = \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}\times m\times(40)^2 = 800m \end{cases} \Rightarrow E = U_A + K_A = 1200m$$

مطابق اصل پایستگی انرژی، انرژی مکانیکی گلوله در همهٔ نقاط مسیر برابر ۱۲۰۰m خواهد بود، بنابراین در نقطهٔ اوج (بیشترین ارتفاع از سطح زمین) می‌توان نوشت:

$$E = K_{اوج} + U_{اوج} = \frac{1}{2}mv_{اوج}^2 + mgh_{اوج}$$

$$\Rightarrow 1200m = \frac{1}{2}\times m\times(20\sqrt{3})^2 + 10m\times h_{اوج} \Rightarrow h_{اوج} = 60m$$

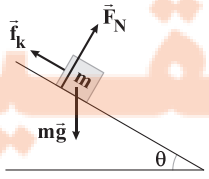
هم‌چنین در نقطهٔ B، ۷۵ درصد انرژی به صورت جنبشی و ۲۵ درصد به صورت پتانسیل است، بنابراین داریم: $U_B = \frac{25}{100}\times 1200m = 300m$

$$U_B = mgh_B \Rightarrow m\times 10\times h_B = 300m \Rightarrow h_B = 30m$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با: $\frac{h_B}{h_{اوج}} = \frac{30}{60} = \frac{1}{2}$

دقت کنید: برای حل این سؤال نیازی به دانستن جرم گلوله نیست.

۹۶ **۴** در شکل زیر، به جسم نیروهای $m\vec{g}$، $\vec{F}_N$ و $\vec{f}_k$ وارد می‌شوند. چون تندی حرکت جسم **ثابت** است، بنابراین تغییر انرژی جنبشی جسم برابر صفر می‌باشد و می‌توان نوشت:

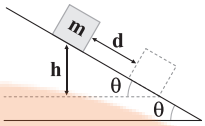


$$W_t = \Delta K \xrightarrow{v:\text{ثابت}} W_{mg} + W_{f_k} + \cancel{W_{F_N}}^{\,0} = 0$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -W_{mg} = -mgh$$

t.me/MrKonkori

از طرف دیگر در مثلث قائم‌الزاویه داریم:



$$\sin\theta=\frac{h}{d}\Rightarrow h=d\sin\theta$$

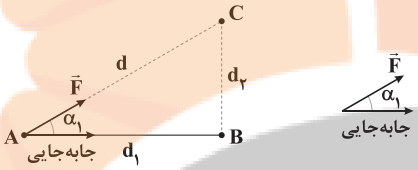
بنابراین: $W_{f_k}=-mgd\sin\theta\Rightarrow|W_{f_k}|=mgd\sin\theta$

اندازهٔ کاری که سطح روی بسته انجام می‌دهد برابر $mgd\sin\theta$ است.

دقت کنید: F_N بر $\vec{d}$ عمود است، پس کار آن صفر می‌باشد.

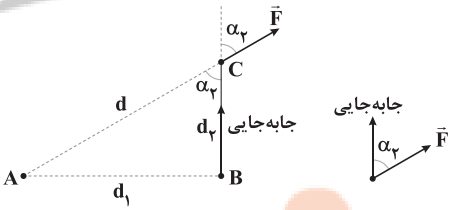
۹۷ ۱ کار انجام‌شده توسط نیروی $\vec{F}$ بر روی جسم در کل مسیر، برابر مجموع کار آن در مسیرهای AB و BC است، بنابراین می‌توان نوشت:

محاسبهٔ کار نیروی $\vec{F}$ بر روی جسم در مسیر AB:



$$W_{AB}=Fd_1\underbrace{\cos(\alpha_1)}_{\frac{d_1}{d}}=Fd_1\times\frac{d_1}{d}=F\frac{d_1^2}{d}$$

محاسبهٔ کار نیروی $\vec{F}$ بر روی جسم در مسیر BC:



$$W_{BC}=Fd_2\underbrace{\cos(\alpha_2)}_{\frac{d_2}{d}}=Fd_2\times\frac{d_2}{d}=F\frac{d_2^2}{d}$$

بنابراین: $W_t=W_{AB}+W_{BC}=F\frac{d_1^2}{d}+F\frac{d_2^2}{d}=F\frac{d_1^2+d_2^2}{d}$

$$\xrightarrow[\text{بنابر قضیهٔ فیثاغورس}]{d_1^2+d_2^2=d^2} W_t=F\frac{d^2}{d}=Fd$$

۹۸ ۴ گام اول: با توجه به حرکت بسته از حالت سکون، جابه‌جایی بسته در ثانیهٔ دوم حرکت برابر است با:

$$\Delta y_n=(n-0/5)a+v_0\Rightarrow\Delta y_2=(2-0/5)\times2+0=3m$$

سرعت بسته در ابتدا و انتهای این بازهٔ زمانی برابر است با:

$$v=at+v_0=2t\Rightarrow\begin{cases}t_1=1s\Rightarrow v_1=2\frac{m}{s}\\ t_2=2s\Rightarrow v_2=4\frac{m}{s}\end{cases}$$

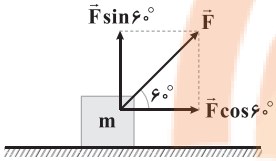
گام دوم: مقادیر ΔU و ΔK برابر است با:

$$\begin{cases}\Delta U=-mg\Delta y=-2\times10\times3=-60J\\ \Delta K=\frac{1}{2}mv_2^2-\frac{1}{2}mv_1^2=\frac{1}{2}\times2\times4^2-\frac{1}{2}\times2\times2^2=12J\end{cases}$$

$$\Rightarrow\Delta E=\Delta U+\Delta K=-60+12=-48J$$

بنابراین انرژی مکانیکی ۴۸J کاهش یافته است.

۹۹ ۲ در حالت اول که نیرو با زاویهٔ 60° وارد می‌شود، کار انجام‌شده برابر است با:



با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم: $\underbrace{F\cos60^\circ}_{\frac{1}{2}}=ma\Rightarrow a=\frac{F}{2m}$

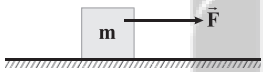
$$\xrightarrow{a=\frac{\Delta v}{\Delta t}}\frac{F}{2m}=\frac{v-0}{t}\Rightarrow v=\frac{Ft}{2m}$$

حال با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_F=\Delta K=\frac{1}{2}m(v^2-0)$$

$$\Rightarrow W_F=\frac{1}{2}m\times(\frac{Ft}{2m})^2=\frac{F^2t^2}{8m}$$

در حالت دوم که نیرو به صورت افقی وارد می‌شود، کار انجام‌شده برابر است با:



$$F=ma'\Rightarrow a'=\frac{F}{m}$$

$$\xrightarrow{a'=\frac{\Delta v'}{\Delta t}}\frac{F}{m}=\frac{v'-0}{t}\Rightarrow v'=\frac{Ft}{m}$$

با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W'_F=\Delta K=\frac{1}{2}m(v'^2-0)$$

$$\Rightarrow W'_F=\frac{1}{2}m\times(\frac{Ft}{m})^2=\frac{F^2t^2}{2m}$$

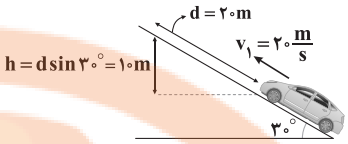
بنابراین نسبت کار انجام‌شده در دو حالت برابر است با:

$$\frac{W'_F}{W_F}=\frac{\frac{F^2t^2}{2m}}{\frac{F^2t^2}{8m}}=4$$

کار انجام‌شده ۴ برابر شده است یا به عبارت دیگر، **۳۰۰ درصد افزایش یافته است.**

تلاشی درمسیر موفقیت
t.me/MrKonkori

۱۰۰ **۳** برای حل این سؤال از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم، یعنی:

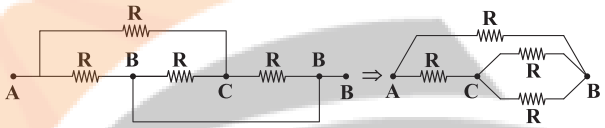


$$\overset{\circ}{K_۲} - K_۱ = W_t = W_{mg} + W_{f_k} \Rightarrow -\frac{۱}{۲}mv_۱^۲ = -mgh + W_{f_k}$$

$$\Rightarrow \underbrace{-\frac{۱}{۲}\times ۱۰۰۰\times (۲۰)^۲}_{-۲۰۰۰۰۰J} = \underbrace{-۱۰۰۰\times ۱۰\times ۱۰}_{-۱۰۰۰۰۰J} + W_{f_k}$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -۱۰۰۰۰۰J = -۱۰۰kJ$$

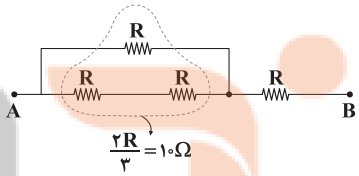
۱۰۱ **۲** ابتدا مدار معادل را با نام‌گذاری نقاط مدار در حالت کلید بسته رسم می‌کنیم:



مقاومت معادل شاخهٔ پایین مدار معادل برابر $\frac{۳}{۲}R$ و مقاومت معادل کل مدار برابر است با:

$$R_{eq_۱} = \frac{\frac{۳}{۲}R\times R}{\frac{۳}{۲}R + R} = \frac{۳}{۵}R = ۹\Omega \Rightarrow R = ۱۵\Omega$$

حال اگر کلید K باز شود، وضعیت مدار به صورت زیر است و مقاومت معادل برابر است با:

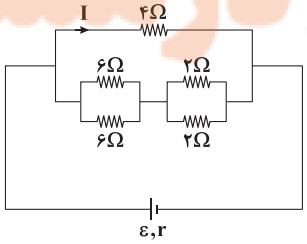


$$R_{eq_۲} = ۱۰ + ۱۵ = ۲۵\Omega$$

۱۰۲ **۲** برای درک بهتر این مدار، آرایش مقاومت‌های مدار در شکل زیر به صورت ساده‌تری نشان داده شده است. توجه شود که مقاومت‌های ۲۰ اهمی در چپ و راست، اتصال کوتاه می‌شوند (چرا؟):

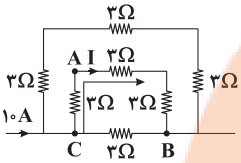
انرژی مصرفی مقاومت۴اهمی: $U = Pt \Rightarrow ۰/۴ = P\times ۱۰۰$

$$\Rightarrow P = ۰/۰۰۴kW = ۴W \xrightarrow{P=RI^۲} RI^۲ = ۴ \Rightarrow ۴I^۲ = ۴ \Rightarrow I = ۱A$$



از طرفی مقاومت معادل شاخهٔ پایین برابر ۴Ω بوده و با توجه به یکسان بودن مقاومت معادل شاخهٔ پایین با مقاومت شاخهٔ بالا، از شاخهٔ پایینی نیز جریان یک آمپر عبور کرده و آمپرسنج نیز همین عدد را نشان می‌دهد.

۱۰۳ **۴** برای محاسبهٔ عدد ولت‌سنج، باید اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط A و B را محاسبه کنیم و برای محاسبهٔ ولتاژ دو سر باتری، باید اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط B و C را محاسبه کنیم.



با حرکت از نقطهٔ C به نقطهٔ B در مسیر نشان داده‌شده داریم:

$$V_C - ۳I - ۳I = V_B \Rightarrow V_C - V_B = ۹I \Rightarrow V_{\text{باتری}} = ۹I$$

با حرکت از نقطهٔ A به نقطهٔ B نیز داریم:

$$V_A - ۳I - ۳I = V_B \Rightarrow V_A - V_B = ۶I \Rightarrow V_{\text{ولت‌سنج}} = ۶I$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{V_{\text{ولت‌سنج}}}{V_{\text{باتری}}} = \frac{۶I}{۹I} = \frac{۲}{۳}$$

۱۰۴ **۱** **گام اول:** نسبت حجم دو سیم را به دست می‌آوریم:

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{m_B}{m_A}\times\frac{\rho_A}{\rho_B} = ۲\times\frac{۱}{۳} = \frac{۲}{۳}$$

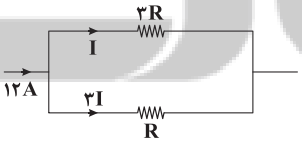
گام دوم: نسبت طول دو سیم را به دست می‌آوریم:

$$V = AL \xrightarrow{A_A = A_B} \frac{L_B}{L_A} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{۲}{۳}$$

گام سوم: نسبت مقاومت الکتریکی دو سیم را محاسبه می‌کنیم:

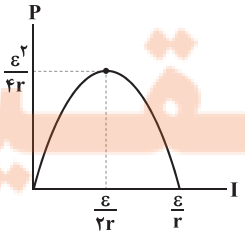
$$R = \frac{\rho L}{A} \xrightarrow{A_A = A_B} \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A}\times\frac{L_B}{L_A} = \frac{۱}{۲}\times\frac{۲}{۳} = \frac{۱}{۳}$$

گام چهارم: چون مقاومت B، $\frac{۱}{۳}$ مقاومت A است، جریان گذرنده از آن، ۳ برابر جریان گذرنده از مقاومت A است، پس جریان I برابر است با:



$$۴I = ۱۲A \Rightarrow I = ۳A$$

۱۰۵ **۲** با مقایسهٔ نمودار داده‌شده با نمودار زیر داریم:



$$\begin{cases} \frac{\varepsilon}{۲r} = ۳ \\ \frac{\varepsilon^۲}{۴r} = ۱۸ \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه معادلات}} \varepsilon = ۱۲V\ ,\ r = ۲\Omega$$

تلاشی دلپذیر برای موفقیت
t.me/MrKonkori

در ادامه اگر یک مقاومت $R=۱۰\Omega$ را به این باتری متصل کنیم، جریان عبوری از مقاومت برابر است با:

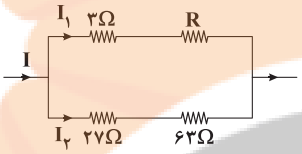
$$I=\frac{\varepsilon}{r+R}=\frac{۱۲}{۲+۱۰}=۱A$$

توان خروجی باتری برابر است با:

$$P_{\text{خروجی}}=\varepsilon I-rI^۲=۱۲\times۱-۲\times۱^۲=۱۰W$$

۱۰۶ **۳** چون توان مقاومت ۲۷ اهمی و ۳ اهمی با هم برابر است با استفاده از رابطهٔ $P=RI^۲$، نسبت جریان این دو مقاومت را که همان جریان شاخه‌های (۱) و (۲) است، به دست می‌آوریم:

$$P_{۳\Omega}=P_{۲۷\Omega}\xrightarrow{P=RI^۲}۳I_۱^۲=۲۷I_۲^۲\Rightarrow I_۱^۲=۹I_۲^۲\Rightarrow I_۱=۳I_۲$$

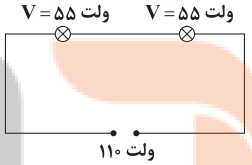


چون شاخه‌های (۱) و (۲) موازیند، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها با هم برابر است، بنابراین با محاسبهٔ مقاومت معادل هر یک از شاخه‌ها و با استفاده از رابطهٔ $V=IR$ مقاومت R را می‌یابیم:

$$V_۱=V_۲\Rightarrow I_۱R_۱=I_۲R_۲\xrightarrow[I_۱=۳I_۲\ ,\ R_۱=۳+R]{R_۲=۲۷+۶۳=۹۰\Omega}$$

$$(۳+R)\times۳I_۲=۹۰I_۲\Rightarrow ۳+R=۳۰\Rightarrow R=۲۷\Omega$$

۱۰۷ **۲** با توجه به یکسان بودن مقاومت لامپ‌ها، ولتاژ دو سر هر یک از لامپ‌ها برابر ۵۵ ولت بوده و توان مصرفی آن‌ها برابر است با:



$$\begin{cases}P=\dfrac{V^۲}{R}\\ V=\dfrac{۱}{۴}V_{\text{اسمی}}\end{cases}\Rightarrow P=\frac{۱}{۱۶}P_{\text{اسمی}}=\frac{۱}{۱۶}\times۱۰۰=۶/۲۵W$$

بنابراین:

$$U=Pt=۶/۲۵\times۱۰^{-۳}\times۱۶=۰/۱kWh$$

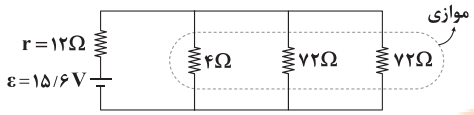
۱۰۸ **۲** می‌دانیم اگر به ازای دو مقاومت معادل $R_{T_۱}$ و $R_{T_۲}$، توان خروجی از باتری، یکسان باشد، آن‌گاه رابطهٔ $R_{T_۱}R_{T_۲}=r^۲$ در مدار برقرار است.

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{cases}K_۱\text{ بستن}: R_{T_۱}=۴\Omega\\ K_۳\text{ و }K_۲\text{ بستن}: R_{T_۲}=\dfrac{۷۲}{۲}=۳۶\Omega\end{cases}$$

$$\Rightarrow R_{T_۱}R_{T_۲}=r^۲\Rightarrow ۴\times۳۶=r^۲\Rightarrow r=۱۲\Omega$$

حال اگر هر سه کلید بسته شوند، داریم:



$$R_{eq}=\frac{۴\times۳۶}{۴+۳۶}=\frac{۱۴۴}{۴۰}=۳/۶\Omega$$

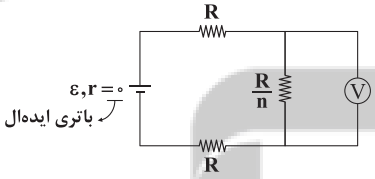
جریان اصلی مدار برابر است با: $I=\dfrac{\varepsilon}{r+R_{eq}}=\dfrac{۱۵/۶}{۱۲+۳/۶}=\dfrac{۱۵/۶}{۱۵/۶}=۱A$

پس اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر است با:

$$V=R_{eq}I=۳/۶\times۱=۳/۶V$$

۱۰۹ **۳** ابتدا توجه شود که مقاومت $R_۴$ اتصال کوتاه شده است. از طرفی ولت‌سنج ایده‌آل (۲)، عملاً همان ولتاژ دو سر باتری را نشان می‌دهد. در ادامه چون ولت‌سنج ایده‌آل با مقاومت الکتریکی بسیار زیاد در شاخهٔ اصلی مدار قرار گرفته است، جریان عبوری از مدار صفر می‌شود و آمپرسنج عدد صفر را نشان داده و هر دو ولت‌سنج (۱) و (۲) مقدار ε را نشان می‌دهند و با افزایش مقاومت الکتریکی $R_۲$ به دلیل افزایش دمای آن، **اعدادی که آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهند، تغییر نمی‌کنند.**

۱۱۰ **۳** مقاومت معادل n مقاومت موازی برابر $\dfrac{R}{n}$ است، بنابراین مدار ساده‌شده به صورت زیر می‌باشد.



با تقسیم ولتاژ بین مقاومت‌های متوالی، می‌توانیم عدد ولت‌سنج که همان ولتاژ دو سر مقاومت $\dfrac{R}{n}$ است را محاسبه کنیم.

$$V=\frac{\frac{R}{n}}{\frac{R}{n}+۲R}\times\varepsilon=\frac{\frac{۱}{n}}{\frac{۱}{n}+۲}\times\varepsilon=\frac{\varepsilon}{۲n+۱}$$

$$\xrightarrow{V=\frac{۱}{۲۱}\varepsilon}\frac{۱}{۲۱}\varepsilon=\frac{\varepsilon}{۲n+۱}\Rightarrow n=۱۰$$

تلاشی در مسیر موفقیت
t.me/MrKonkori

شیمی

۱۱۱ **۱** به‌جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها درست هستند. رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لوله‌ها، آب‌راه‌ها و دیگ‌های بخار آن‌چنان به این سطح‌ها می‌چسبند که با صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی زدوده نمی‌شوند.

۱۱۲ **۴**

اسید اولیه: $[H^+] = \alpha.M = ۰/۲۵ \times ۰/۴ = ۰/۱ mol.L^{-۱}$

$$K_a = \frac{\alpha^۲.M}{۱-\alpha} = \frac{(۰/۲۵)^۲ \times ۰/۴}{۱-۰/۲۵} = \frac{۱}{۳} \times ۱۰^{-۱}$$

محلول نهایی: $pH = ۲ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۲} mol.L^{-۱}$

$$\Rightarrow [A^-] = ۱۰^{-۲} mol.L^{-۱}$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow \frac{۱}{۳} \times ۱۰^{-۱} = \frac{(۱۰^{-۲})(۱۰^{-۲})}{M-۰/۰۱}$$

$$\Rightarrow M = ۰/۰۱۳ mol.L^{-۱}$$

$$M_۱V_۱ = M_۲V_۲ \Rightarrow ۰/۴ \times ۰/۲ = ۰/۰۱۳ \times V_۲ \Rightarrow V_۲ \simeq ۶/۱۵ L$$

بنابراین حجم محلول از ۰/۲ لیتر باید به ۶/۱۵ لیتر برسد و برای این کار به $۵/۹۵ L$ آب خالص نیاز است.

۱۱۳ **۱** فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- در زندگی روزانه با انواع اسیدها سر و کار داریم که **برخی قوی** و **اغلب آن‌ها ضعیف** هستند.
- اسیدهای قوی را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب پوشیده دانست. به طوری که در آن‌ها **تقریباً مولکول‌های یونیده نشده یافت نمی‌شود.**
- بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به آن نیز **آسیب می‌رسانند.**

۱۱۴ **۲** شمار مول‌های H^+ موجود در pHهای ۳/۱ و ۳/۷ از HCl را به دست می‌آوریم:

$$pH = ۳/۷ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۳/۷} = ۱۰^{۰/۳-۴} = ۲ \times ۱۰^{-۴} mol.L^{-۱}$$

$$pH = ۳/۱ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۳/۱} = ۱۰^{۰/۹-۴} = ۸ \times ۱۰^{-۴} mol.L^{-۱}$$

$$?mol H^+ \text{ (آغازی)} = ۲L \times ۲ \times ۱۰^{-۴} mol.L^{-۱} = ۴ \times ۱۰^{-۴} mol$$

$$?mol H^+ \text{ (نهایی)} = ۲L \times ۸ \times ۱۰^{-۴} mol.L^{-۱} = ۱۶ \times ۱۰^{-۴} mol$$

تفاوت مول‌های H^+ در این دو حالت برابر است با:

$$۱۲ \times ۱۰^{-۴} mol H^+$$

وظیفهٔ ضد اسید این است همین تعداد مول H^+ را مصرف کند.

مطابق داده‌های سؤال هر ۱۰۰ گرم از ضد اسید شامل ۱۶ گرم ناخالصی و ۸۴ گرم $Mg(OH)_۲$ و $Al(OH)_۳$ است که نسبت مولی آن‌ها ۳ به ۱ است. اگر جرم $Mg(OH)_۲$ و $Al(OH)_۳$ را به ترتیب با a و b نشان دهیم می‌توان نوشت:

$$a + b = ۸۴ \quad (*)$$

$$\frac{\frac{a}{۵۸}}{\frac{b}{۷۸}} = \frac{۳}{۱} \Rightarrow \frac{۷۸a}{۵۸b} = ۳ \Rightarrow ۲۶a = ۵۸b \quad (**)$$

با توجه به این‌که جمع ۵۸ و ۲۶ برابر ۸۴ است به راحتی می‌توان از معادله‌های (*) و (**) نتیجه گرفت که $a = ۵۸$ و $b = ۲۶$ است.

$$?mol\ Mg(OH)_۲ = ۵۸g \times \frac{۱mol}{۵۸g} = ۱mol\ Mg(OH)_۲$$

$$?mol\ Al(OH)_۳ = ۲۶g \times \frac{۱mol}{۷۸g} = \frac{۱}{۳} mol\ Al(OH)_۳$$

- هر مول $Mg(OH)_۲$ با ۲ مول HCl خنثی می‌شود.
- هر مول $Al(OH)_۳$ با ۳ مول HCl خنثی می‌شود.

شمار مول‌های HCl: $(۲ mol HCl) + (۳ \times \frac{۱}{۳} mol HCl) = ۳ mol HCl$

اکنون از یک تناسب ساده استفاده می‌کنیم:

$$\begin{bmatrix} mol H^+ & \text{گرم ضداسید} \\ ۳ & ۱۰۰ \\ ۱۲ \times ۱۰^{-۴} & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = ۰/۰۴g = ۴۰mg$$

۱۱۵ **۲**

$$\frac{K_b(AOH)}{K_b(XOH)} = \frac{\frac{[OH^-]^۲}{[AOH]}}{\frac{[OH^-]^۲}{[XOH]}} \Rightarrow ۲۴۵ = \frac{[OH^-]^۲_{AOH}}{[OH^-]^۲_{XOH}} \times \frac{۰/۵}{۰/۴}$$

$$\Rightarrow \frac{[OH^-]^۲_{AOH}}{[OH^-]^۲_{XOH}} = ۱۹۶ \Rightarrow \frac{[OH^-]_{AOH}}{[OH^-]_{XOH}} = ۱۴$$

$$\Rightarrow \frac{[H^+]_{AOH}}{[H^+]_{XOH}} = \frac{۱}{۱۴}$$

$$-\log\frac{[H^+]_{AOH}}{[H^+]_{XOH}} = -\log\frac{۱}{۱۴}$$

$$\Rightarrow pH_{AOH} - pH_{XOH} = \log ۱۴$$

$$= \log(۲ \times ۷) = \log ۲ + \log ۷ = ۰/۳ + ۰/۸۵ = ۱/۱۵$$

۱۱۶ **۲** عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- محیط اسیدی درون معده **برخی از فلزها** مانند روی را می‌تواند در خود حل کند.
- این عبارت هنگامی درست است که دما $۲۵^\circ C$ باشد. البته برای دماهای بالاتر از $۲۵^\circ C$ نیز درست است، اما برای دماهای پایین‌تر از $۲۵^\circ C$ چنین نتیجه‌ای نمی‌توان گرفت.

t.me/MrKonkori

۱۱۷ **۱** فورمیک اسید ($HCOOH$) در مقایسه با استیک اسید (CH_3COOH)، اسید قوی‌تری است.

عبارت‌های سوم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• اگر درجهٔ یونش هر کدام از اسیدها را ناچیز در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\frac{[H^+]_{\text{فورمیک اسید}}}{[H^+]_{\text{استیک اسید}}}=\frac{\sqrt{M.K_a}}{\sqrt{M.K_a}}=\sqrt{10}$$

• فقط سرعت گاز H_2 تولید شده در ظرف فورمیک اسید بیشتر است.

• مجموع غلظت مولی گونه‌ها در ظرف حاوی فورمیک اسید که اسید قوی‌تری است، بیشتر خواهد بود.

۱۱۸ **۲** **بررسی موارد:**

آ) باریم هیدروکسید ($Ba(OH)_2$) یک باز قوی دو ظرفیتی بوده و هر مول از آن در آب ۳ مول یون تولید می‌کند.

$$(Ba(OH)_2 \rightarrow Ba^{2+}+2OH^-)$$

بنابراین مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول مولار آن برابر ۳ مولار و در محلول ۲ مولار KOH برابر ۴ مولار است.

ب) غلظت مولی H^+ در محلول ۰/۱ مولار HCN با $\alpha=0/01$ برابر است با:

$$[H^+]=\alpha.M=10^{-3}\ mol.L^{-1}$$

در صورتی که غلظت مولی H^+ در محلول HNO_3 با $pH=3/7$ برابر با $10^{-3/7}$ است که از 10^{-3} کوچک‌تر است.

پ) $$N_2O_5+H_2O \rightarrow 2H^+ +2NO_3^-$$

$$Na_2O+H_2O \rightarrow 2Na^+ +2OH^-$$

ت) هر چند درجهٔ یونش با غلظت رابطهٔ وارونه دارد، اما مشکل این عبارت در این است که درجهٔ یونش اتانول برابر صفر است.

۱۱۹ **۴** هر چهار عبارت پیشنهادشده در ارتباط با جوش شیرین (سدیم هیدروژن کربنات) با فرمول $NaHCO_3$ درست هستند.

$$NaHCO_3(s)+HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq)+CO_2(g)+H_2O(l)$$

۱۲۰ **۱**

$$?mol\ H^+=(0/08\times10^{-2/4})+(0/02\times0/005)$$

$$=(0/08\times10^{0/3+0/3-3})+(1\times10^{-4})=(0/08\times2\times2\times10^{-3})$$

$$+(1\times10^{-4})=42\times10^{-5}\ mol\ H^+$$

شمار مول OH^- حاصل از KOH برابر است با:

$$?mol\ OH^-=(0/025\times0/0008)=2\times10^{-5}\ mol\ OH^-$$

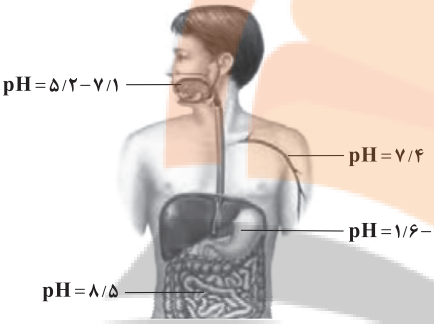
$$?mol\ H^+_{\text{(باقی‌مانده)}}=(42\times10^{-5})-(2\times10^{-5})$$

$$=4\times10^{-4}\ mol\ H^+$$

$$[H^+]=\frac{4\times10^{-4}\ mol}{(80+20+25)\times10^{-3}\ L}=32\times10^{-4}\ mol.L^{-1}$$

$$pH=-\log(32\times10^{-4})=-[\log2^5-4]=-(5(0/3)-4)=2/5$$

۱۲۱ **۱** هر چه pH یک سامانه به منطقهٔ خنثی نزدیک‌تر باشد، غلظت یون‌های OH^- و H^+ تفاوت کم‌تری با هم دارند.



۱۲۲ **۱** برای محلول‌های آبی بسیار رقیق ($d=1g.mL^{-1}$)، ppm را می‌توان میلی‌گرم حل‌شونده در یک لیتر محلول تعریف کرد. بنابراین اگر حجم محلول HI را در یک لیتر در نظر بگیریم، این محلول شامل ۱۰۲۴mg حل‌شونده خواهد بود.

$$[HI]=\frac{1024\times10^{-3}\ g\times\frac{1\ mol}{128\ g}}{1\ L}=8\times10^{-3}\ mol.L^{-1}$$

$$[H^+]=[HI]=8\times10^{-3}\ mol.L^{-1}$$

$$pH=-\log[H^+]=-\log(8\times10^{-3})=-[\log8+\log10^{-3}]$$

$$=-[3\log2-3]=-[3(0/3)-3]=2/1$$

۱۲۳ **۴** نسبت غلظت تعادلی اسید HX به اسید HY معادل نسبت مولکول‌های یونیده‌نشدهٔ این دو اسید است:

$$\text{غلظت تعادلی}=\underset{\text{غلظت اولیه}}{M(1-\alpha)}$$

$$HX: pH=1/7 \Rightarrow [H^+]=\alpha.M \Rightarrow 10^{-pH}=\alpha.M$$

$$\Rightarrow 10^{-1/7}=0/2M \Rightarrow 10^{0/3-2}=0/2M \Rightarrow 2\times10^{-2}=0/2M$$

$$\Rightarrow M=0/1$$

$$HY: pH=1/1 \Rightarrow [H^+]=\alpha.M \Rightarrow 10^{-1/1}=\alpha.M$$

$$\Rightarrow 10^{3(0/3)-2}=0/25M \Rightarrow 8\times10^{-2}=0/25M \Rightarrow M=0/32$$

$$\frac{M(1-\alpha)HX}{M(1-\alpha)HY}=\frac{0/1(1-0/2)}{0/32(1-0/25)}=\frac{0/1\times0/8}{0/32\times0/75}=\frac{1}{3}$$

t.me/MrKonkori

۱۲۴ **۱** برای اسید خیلی ضعیف HA می‌توان نوشت:

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M}$$

که در آن، M غلظت اولیهٔ اسید است. با توجه به این‌که مقدار K_a ثابت است، برای این‌که غلظت H^+ به یک چهارم مقدار اولیه برسد، باید غلظت محلول $(\frac{1}{4})^2$ یعنی $\frac{1}{16}$ برابر شود. به عبارتی باید حجم محلول ۱۶ برابر شده و از ۲۰ میلی‌لیتر به ۳۲۰ میلی‌لیتر برسد. بنابراین باید ۳۰۰ میلی‌لیتر آب خالص به آن اضافه کرد.

۱۲۵ **۴**

$$RCOOH + NaOH \rightarrow RCOONa + H_2O$$

$$\frac{11/2g\ RCOOH}{1\times M} = \frac{21/33g\ NaOH \times \frac{75}{100}}{1\times 40} \Rightarrow M = 298 g.mol^{-1}$$

$$C_nH_{2n+1}COOH : 298 g.mol^{-1} \Rightarrow 12n + 2n + 1 + 12 + 32 + 1 = 298$$

$$\Rightarrow n = 18$$

$$\%C = \frac{(18+1)\times 12}{298} \times 100 \simeq \%76/51$$

۱۲۶ **۱** فقط مورد آخر درست است.

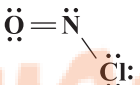
- N_2O: دی‌نیتروژن **مونو**اکسید
- ZnO: **روی** اکسید
- $SiBr_4$: سیلیسیم ترا **برمید**
- Co_3N_2: کبالت (II) نیترید

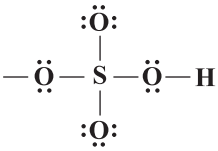
۱۲۷ **۳** معادلهٔ موازنه‌شده هر دو واکنش در زیر آمده است:

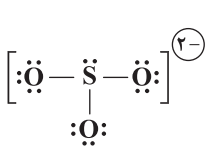
$$a)\ \underbrace{Si_2H_6 + 4KOH + 2H_2O}_{1+4+2} \rightarrow \underbrace{2K_2SiO_3 + 7H_2}_{2+7}$$

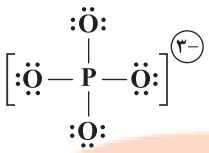
$$b)\ \underbrace{SO_2 + 2NaClO_3 + H_2SO_4}_{1+2+1} \rightarrow \underbrace{2ClO_2 + 2NaHSO_4}_{2+2}$$

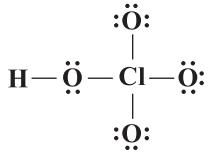
۱۲۸ **۴** در ساختار لوویس تمامی گونه‌ها به‌جز NOCl تمامی پیوندها یگانه است:











۱۲۹ **۲** **بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) هیدروژن از هر کدام از سوخت‌های فسیلی قیمت بالاتری دارد.

۳) زغال سنگ در مقایسه با بنزین و گاز طبیعی، آلایندگی بیشتری ایجاد می‌کند.

۴) گرمای آزادشده از سوختن یک گرم هیدروژن از هر کدام از سوخت‌های فسیلی بیشتر است.

۱۳۰ **۲** لایهٔ اوزون به منطقهٔ مشخصی از استراتوسفر گفته می‌شود که **بیشترین مقدار اوزون** در آن محدوده قرار دارد.

۱۳۱ **۲** عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- سوخت سبز توسط جانداران ذره‌بینی به **مواد ساده‌تر** تجزیه می‌شوند.
- لایهٔ هواکره **سبب گرم شدن کرهٔ زمین می‌شود.**

۱۳۲ **۲** به‌جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- **اغلب** فلزها در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.
- باران اسیدی شامل H_2SO_4 و HNO_3 هستند.
- گوگرد در اثر سوختن به SO_2 تبدیل می‌شود.

۱۳۳ **۴** هر چهار مورد پیشنهادشده، عبارت مورد نظر را به درستی کامل می‌کنند.

۱۳۴ **۳** عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- بیماری‌های عصبی از عوارض تنفس اوزون تروپوسفری نیست.
- مطابق واکنش زیر با تولید اوزون تروپوسفری، گاز NO_2 مصرف می‌شود:

$$NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} NO(g) + O_3(g)$$

۱۳۵ **۲** عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) ساختار هر ماده، تعیین‌کنندهٔ خواص و رفتار آن **است.**

ب) زمین بخش **قابل توجهی** از گرمای جذب‌شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

تلاشی درسی موفقیت
t.me/MrKonkori

۱۳۶ **۴**

$$C_3H_4(g)+4O_2(g)\rightarrow 3CO_2(g)+2H_2O(l)$$

$$\frac{8g}{1\times 40}=\frac{x\,g}{3\times 44}=\frac{y\,g}{2\times 18}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x=26/4g & CO_2\\ y=7/2g & H_2O\end{cases}$$

$$Q_{(\text{برای افزایش دمای فراورده‌ها})}=mc\Delta\theta=[(26/4\times 0/75)+(7/2\times 4/2)]$$

$$\times(85-25)=[19/8+30/24]\times 60=3002J\simeq 3kJ$$

$$Q_{\text{کل}}=386+3\simeq 389\ kJ$$

$$\text{آنتالپی سوختن}=\frac{389\ kJ}{8g\times\frac{1mol}{40g}}=1945\ kJ$$

۱۳۷ **۴** هر چهار عبارت پیشنهادشده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- ΔH واکنش تولید $CO(g)$ از گرافیت و اکسیژن را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.
- تجزیهٔ محلول آب اکسیژنه یک واکنش گرماده بوده و با انجام این واکنش، دمای ظرف انجام واکنش و محتویات آن، افزایش می‌یابد.
- گرماسنج لیوانی برای تعیین ΔH واکنش‌هایی به کار می‌رود که در فشار ثابت انجام می‌شوند.
- شرط استفاده از قانون هس این است که شرایط انجام همهٔ آن دو یا چند واکنش، یکسان باشد.

۱۳۸ **۳** معادلهٔ واکنش هدف به صورت زیر است:

$$2C(s)+2H_2O(g)\rightarrow CH_4(g)+CO_2(g)$$

برای رسیدن به واکنش هدف، کافیست تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال کنیم:

✓ ضرایب واکنش a را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.

✓ واکنش c را وارونه می‌کنیم.

✓ واکنش b را به همان صورت می‌نویسیم.

$$\Delta H(\text{واکنش هدف})=2\Delta H_a-\Delta H_c+\Delta H_b$$

$$=2(132)-(206)+(-41)=17kJ$$

$$\frac{2000g\,C\times\frac{80}{100}\times\frac{75}{100}}{2\times 12}=\frac{x\,kJ}{17}\Rightarrow x=850kJ$$

۱۳۹ **۳** میان مولکول‌های الکل برخلاف سه ترکیب دیگر پیوند هیدروژنی تشکیل شده و همین مورد باعث می‌شود نقطهٔ جوش آن بالاتر باشد.

۱۴۰ **۲** به‌جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند.

قانون هس یک روش **دقیق** برای محاسبهٔ آنتالپی واکنش‌ها است.

۱۴۱ **۱** با توجه به این‌که تفاوت فرمول مولکولی متان (CH_4) و اتان (C_2H_6) همانند تفاوت فرمول مولکولی اتان و پروپان (C_3H_8) در یک گروه $-CH_2$ است، به تقریب می‌توان تفاوت آنتالپی سوختن متان و اتان را معادل تفاوت آنتالپی سوختن اتان و پروپان در نظر گرفت:

$$\text{آنتالپی سوختن پروپان}=(-1560)+(-1560-(-890))=-2230\frac{kJ}{mol}$$

$$\text{ارزش سوختی پروپان}:\frac{2230kJ.mol^{-1}}{44g.mol^{-1}}\simeq 50/7kJ.g^{-1}$$

۱۴۲ **۴** با توجه به داده‌های سؤال، واکنش‌های زیر و آنتالپی آن‌ها در دسترس است:

$$1)\ C_6H_{12}O_6(s)+6O_2(g)\rightarrow 6CO_2(g)+6H_2O(g)\qquad \Delta H=-2808\ kJ$$

$$2)\ C_6H_{12}O_6(s)\rightarrow C_6H_{12}O_6(g)\qquad \Delta H=+90kJ$$

اگر واکنش (۱) را با معکوس واکنش (۲) جمع کنیم خواهیم داشت:

$$C_6H_{12}O_6(g)+6O_2(g)\rightarrow 6CO_2(g)+6H_2O(g)$$

$$\Delta H=-2898kJ$$

مجموع آنتالپی‌های پیوند در یک مول $C_6H_{12}O_6(g)$ را با A نشان داده و از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

$$\Delta H_{(\text{واکنش})}=\begin{bmatrix}\text{مجموع آنتالپی}\\ \text{پیوندهای فراورده‌ها}\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}\text{مجموع آنتالپی پیوندهای}\\ \text{واکنش‌دهنده‌ها}\end{bmatrix}$$

$$-2898=[A+6\Delta H(O=O)]$$

$$-[12\Delta H(C=O)+12\Delta H(O-H)]$$

$$-2898=[A+6(500)]-[12(800+465)]\Rightarrow A=9282kJ$$

۱۴۳ **۱** مقایسه میان گرمای سوختن مولی ترکیب‌های مورد نظر به صورت زیر است:

استیلن < اتانول < اتیلن < اتان :گرمای سوختن $(kJ.mol^{-1})$

۱۴۴ **۳** به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

طعم و بوی رازیانه به طور عمده وابسته به وجود ترکیبی با گروه عاملی **اتری** است.

۱۴۵ **۱** تهیهٔ آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن (واکنش a) یک واکنش گرماده ($\Delta H<0$) و دو مرحله‌ای بوده که مرحلهٔ اول آن (واکنش b) یک واکنش گرماگیر ($\Delta H>0$) و مرحلهٔ دوم آن (واکنش c) یک واکنش گرماده ($\Delta H<0$) است.

در واکنش‌های گرماگیر، سطح انرژی فراورده‌ها، بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌هاست.

t.me/MrKonkori

زمین‌شناسی

۱۴۶ **۴** طبق جدول ۲ ـ ۲ صفحهٔ ۲۶ کتاب درسی غلظت کلارک عناصر در پوستهٔ زمین، اکسیژن حدود ۴۵/۲٪ و آهن ۵/۸٪ است، در نتیجه اکسیژن حدود ۸ برابر آهن است.

۱۴۷ **۱** طبق جدول ۲ ـ ۲ صفحهٔ ۲۶ کتاب درسی غلظت کلارک عناصر به شرح زیر است.

آلومینیم ۸٪، کلسیم ۵/۰۶٪، سیلیسیم ۲۷/۲٪، آهن ۵/۸٪ و پتاسیم ۲/۷۷٪ و اگر درصد عناصر از میانگین کلارک کم‌تر باشد، بی‌هنجاری منفی می‌باشد، در نتیجه دو عنصر **آلومینیم** و **سیلیسیم** دارای بی‌هنجاری منفی هستند.

۱۴۸ **۳** به گروهی از کانی‌ها که در آن یک فلز با ارزش اقتصادی وجود دارد، **کانه** اطلاق می‌شود.

۱۴۹ **۳** در معادن مس کانی‌های باطله مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.

۱۵۰ **۲** عناصر کروم، پلاتین، نیکل و آهن همگی جزء کانسنگ‌های ماگمایی محسوب می‌شوند.

نکته: مس، روی، مولیبدن، سرب و قلع جزء کانسنگ‌های گرمابی هستند.

۱۵۱ **۲** به **تغییرات دما در پوستهٔ زمین** به ازای هر ۱۰۰ متر عمق، ۳ درجه، شیب زمین گرمایی می‌گویند.

۱۵۲ **۱** گاهی کانی‌ها در رسوبات تخریبی رودخانه به علت **چگالی زیاد** ته‌نشین شده و به صورت خالص قابل بهره‌برداری می‌شوند مانند پلاسرهای طلا، الماس، پلاتین و ... .

۱۵۳ **۴** به فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی (کانه) از باطله، کانه‌آرایی (فراوری) مادهٔ معدنی گفته می‌شود.

۱۵۴ **۳** طبق شکل ۲ ـ ۲ صفحهٔ ۲۸ کتاب درسی ترتیب درصد وزنی کانی‌های سازندهٔ پوستهٔ زمین به شرح زیر است:

پلاژیوکلاز ۳۹٪ ← فلدسپارهای پتاسیم و کوارتز ۱۲٪ ← پیروکسن‌ها ۱۱٪ ← آمفیبول‌ها، میکاها و کانی‌های رسی ۵٪ ← سایر سیلیکات‌ها ۳٪

۱۵۵ **۲** از کانهٔ هماتیت (Fe_2O_3) و کانهٔ مگنتیت (Fe_3O_4) عنصر اقتصادی **آهن** به دست می‌آید.

t.me/MrKonkori

تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net