www.1shoo.ir

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۲

جمعه ۱۴۰۱/۰۹/۱۸

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 از	شماره سؤال تا	مدت پاسخگویی	مدت پاسخگویی ویژهٔ دی‌ماه
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

سایت کنکور

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 (متی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

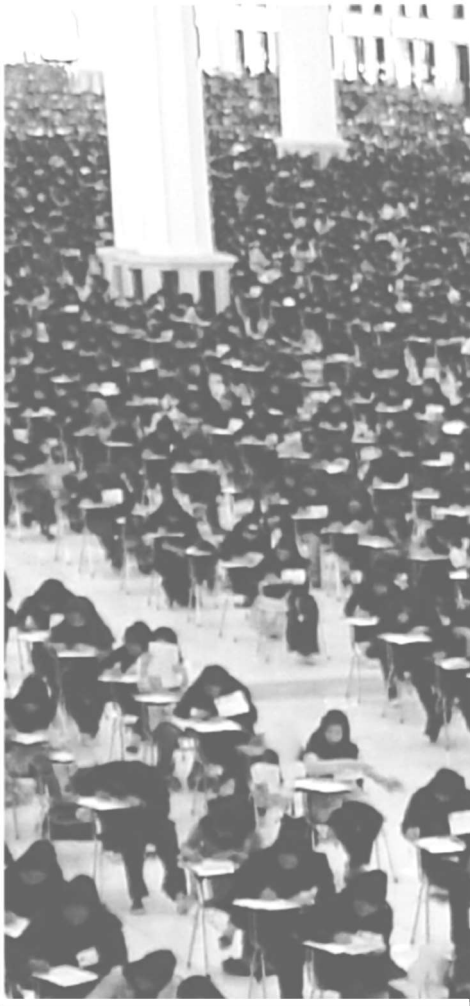
www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

دوازدهم تجربی

آزمون‌های سراسری گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری	محدثه کارگرفرد ـ مجید فرهمندپور مهدی وارسته ندا فرهختی ـ مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی علی خاتمی ـ محمدعلی حیدری محمدمهدی ذوالفقاری محمدتقی عظیمی ـ مهدی گوهری معصومه محمدقاسمی 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
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی ـ میلاد عزیزی رضیه قربانی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی ـ عطیه خادمی

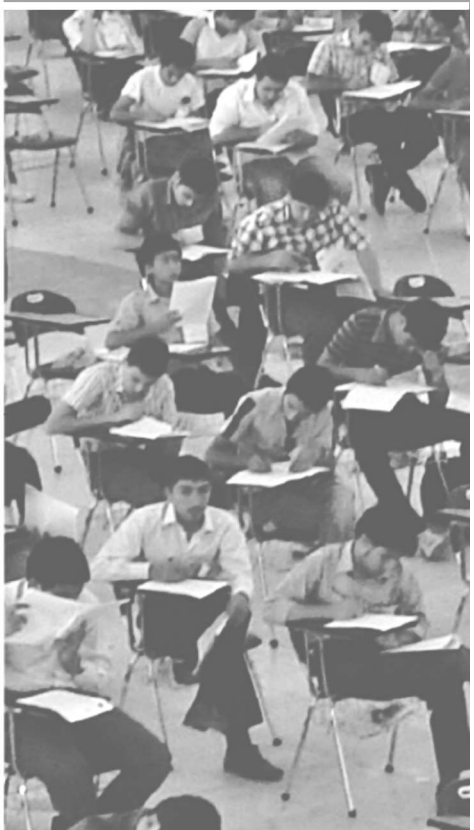


فروشگاه مرکزی گاج: تهران ـ خیابان انقلاب نبش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت‌نام ۶۴۲۰-۰۲۱

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

سایت کنکور



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

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

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.

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

ریاضیات

۱ ۱

$$۳(\sin x+\cos x)=\sqrt{۲}$$

$$\xrightarrow{\text{توان دو}} ۹(\sin^۲x+\cos^۲x+۲\sin x\cos x)=۲$$

$$\Rightarrow ۹(۱+\sin ۲x)=۲\Rightarrow ۱+\sin ۲x=\frac{۲}{۹}\Rightarrow \sin ۲x=-\frac{۷}{۹}$$

$$\cos^۲ ۲x=۱-\sin^۲ ۲x=۱-\frac{۴۹}{۸۱}=\frac{۸۱-۴۹}{۸۱}=\frac{۳۲}{۸۱}$$

۲ ۳

$$۸\sin x\cos x\cos ۲x=۱\Rightarrow ۸\times\frac{۱}{۲}\sin ۲x\cos ۲x=۱$$

$$\Rightarrow ۴\times\frac{۱}{۲}\sin ۴x=۱\Rightarrow \sin ۴x=\frac{۱}{۲}=\sin\frac{\pi}{۶}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}۴x=۲k\pi+\frac{\pi}{۶}\\ ۴x=۲k\pi+\frac{۵\pi}{۶}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x=\frac{k\pi}{۲}+\frac{\pi}{۲۴}\\ x=\frac{k\pi}{۲}+\frac{۵\pi}{۲۴}\end{cases}$$

۳ ۴

$$۲\cos x=\frac{۲+\tan^۲x-۱-\tan^۲x}{۱+\tan^۲x}=\frac{۱}{۱+\tan^۲x}$$

$$\Rightarrow ۲\cos x=\cos^۲x\Rightarrow\begin{cases}\cos x=۰\Rightarrow x=k\pi+\frac{\pi}{۲}\\ \cos x=۲\Rightarrow \text{فاقد ریشه حقیقی}\end{cases}$$

ریشه به دست آمده قابل قبول نیست چون $\tan x$ در آن تعریف نمی‌شود.

۴ ۱ با توجه به توضیحات سوال، تابع $f(x)$ متناوب است و دوره تناوب آن برابر ۱ است. پس:

$$f(۲۰)=f(۲۱)=f(۱۸)=f(۱۷)=a$$

$$A=\frac{a+a}{۳a-a}=\frac{۲a}{۲a}=۱$$

۵ ۴ یک مثلث قائم‌الزاویه با زاویهٔ حاده α در نظر می‌گیریم.

$$\sin\alpha=\frac{۱۲}{۱۳},\ \cos\alpha=\frac{۵}{۱۳}$$

$$۱۳\sin ۲\alpha+\cos(\pi-\alpha)=۲۶\sin\alpha\cos\alpha-\cos\alpha$$

$$\Rightarrow ۲۶\times\frac{۱۲}{۱۳}\times\frac{۵}{۱۳}-\frac{۵}{۱۳}=\frac{۱۲۰}{۱۳}-\frac{۵}{۱۳}=\frac{۱۱۵}{۱۳}$$

۶ ۲

$$f(x)=\frac{-\sin^۲x(۱-\sin^۴x)}{۱+\sin^۲x}=\frac{-\sin^۲x(۱-\sin^۲x)(۱+\sin^۲x)}{۱+\sin^۲x}$$

$$=-\sin^۲x\cos^۲x=-(\sin x\cos x)^۲=-\frac{۱}{۴}\sin^۲ ۲x$$

$$f(\frac{\pi}{۸})=-\frac{۱}{۴}\sin^۲\frac{\pi}{۴}=-\frac{۱}{۸}$$

۷ ۳ طبق شکل $T(۲+\frac{۱}{۴})$ برابر $\frac{۱}{۱۰}$ است.

$$\frac{۹}{۴}T=\frac{۱}{۱۰}\Rightarrow T=\frac{۲}{۴۵}\Rightarrow\frac{۲\pi}{|b|}=\frac{۲}{۴۵}\Rightarrow |b|=۴۵\pi$$

$$\text{Max}f(x)=\frac{۱}{۲۰}\Rightarrow |a|=\frac{۱}{۲۰}$$

a و b هم‌علامتند، بنابراین تابع f به صورت $f(x)=\frac{۱}{۲۰}\sin(۴۵\pi x)$ تبدیل می‌شود.

$$f(\frac{۱}{۹۰})=\frac{۱}{۲۰}\sin\frac{\pi}{۲}=\frac{۱}{۲۰}=۰/۰۵$$

۸ ۳

$$y=\frac{۱}{(\tan x+\cot x)^۲}=\frac{۱}{(\frac{۲}{\sin ۲x})^۲}=\frac{۱}{۴}\sin^۲ ۲x$$

$$y=\frac{۱}{۴}\times\frac{۱-\cos ۴x}{۲}=\frac{۱}{۸}(۱-\cos ۴x)\Rightarrow T=\frac{۲\pi}{۴}=\frac{\pi}{۲}$$

۹ ۱

$$\max y=T\Rightarrow |a|=\frac{۲\pi}{|a|}\Rightarrow a^۲=۲\pi\xrightarrow{a>۰} a=\sqrt{۲\pi}$$

$$\min y=-a=-\sqrt{۲\pi}$$

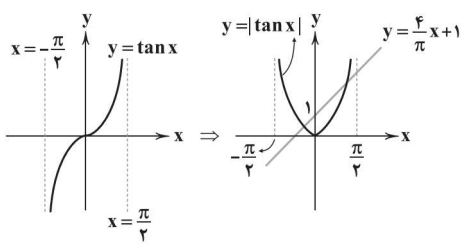
۱۰ ۴

$$۳\tan x-\cot x=۰\Rightarrow ۳\tan x=\cot x$$

$$\Rightarrow \tan^۲x=\frac{۱}{۳}\Rightarrow \tan x=\pm\frac{\sqrt{۳}}{۳}$$

زاویه موردقبول معادله بالا در ناحیه دوم و $x=\pi-\frac{\pi}{۶}$ یعنی $\frac{۵\pi}{۶}$ است.

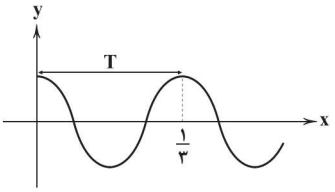
۱۱ ۳ دو تابع در دو نقطه متقاطع‌اند.



www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۱۲ ۳ فاصله هر دو ماکزیمم متوالی، دوره تناوب است.



$$T=\frac{۱}{۳}\Rightarrow\frac{۲\pi}{|p|}=\frac{۱}{۳}\Rightarrow|p|=۶\pi$$

۱۳ ۲

$$\max f(x)=۳\times\min f(x)\Rightarrow a+۳=۳(a-۳)$$
$$\Rightarrow a+۳=۳a-۹\Rightarrow ۲a=۱۲\Rightarrow a=۶$$
$$T=\frac{۲\pi}{|\frac{\pi}{a}|}=۲|a|=۱۲$$

۱۴ ۴

$$-\cos(۵\pi+۵x)=\sin(۳\pi-x)\Rightarrow\cos۵x=\sin x$$
$$\Rightarrow\cos۵x=\cos(\frac{\pi}{۲}-x)\Rightarrow\begin{cases}۵x=۲k\pi+\frac{\pi}{۲}-x\\ ۵x=۲k\pi-\frac{\pi}{۲}+x\end{cases}$$
$$\Rightarrow\begin{cases}x=\frac{k\pi}{۳}+\frac{\pi}{۱۲}=\frac{\pi}{۱۲}(۴k+۱)\\ x=\frac{k\pi}{۲}-\frac{\pi}{۸}=\frac{\pi}{۸}(۴k-۱)\end{cases}$$

به ازای $k=۷$ دو جواب $\frac{۲۹\pi}{۱۲}$ و $\frac{۲۷\pi}{۸}$ به دست می‌آید.

۱۵ ۴ ماکزیمم تابع برابر ۳ است.

$$۳\cos۲x=۳\Rightarrow\cos۲x=۱\Rightarrow۲x=۲k\pi\Rightarrow x=k\pi$$

جواب‌های قابل قبول در بازه داده شده $\{۰, \pi, ۲\pi\}$ است. پس در سه نقطه، تابع ماکزیمم می‌شود.

۱۶ ۱

$$\frac{۱}{a-۱}-\frac{۱}{a+۱}=۲\Rightarrow\frac{۲}{a^۲-۱}=۲\Rightarrow a^۲=۲$$
$$\Rightarrow a=\pm\sqrt{۲}\xrightarrow{a>۰}a=\sqrt{۲}$$
$$(\frac{a}{\sqrt{a^۲+۴}+\sqrt{۶}}-\frac{a^۲+۲}{\sqrt{a^۲+۱}})^۲=(\frac{\sqrt{۲}}{۲\sqrt{۶}}-\frac{۲+۲}{\sqrt{۳}})^۲$$
$$=(\frac{۱}{۲\sqrt{۳}}-\frac{۴}{\sqrt{۳}})^۲=(-\frac{۷}{۲\sqrt{۳}})^۲=\frac{۴۹}{۱۲}$$

۱۷ ۲

$$۳\sin^۲x+۳\cos^۲x+\cos^۲x=۳/۲$$
$$\Rightarrow۳+\cos^۲x=۳/۲\Rightarrow\cos^۲x=۰/۲$$
$$۱+\tan^۲x=\frac{۱}{\cos^۲x}=\frac{۱}{۰/۲}=۵\Rightarrow\tan^۲x=۴$$
$$\Rightarrow\tan^۴x=۱۶\Rightarrow\cos^۲x+\tan^۴x=۰/۲+۱۶=۱۶/۲$$

۱۸ ۱

$$A=(\sqrt{(n+۱)+(n)+۲\sqrt{n}\sqrt{n+۱}}-\sqrt{n+۱})\sqrt{n}$$
$$=(\sqrt{(\sqrt{n+۱}+\sqrt{n})^۲}-\sqrt{n+۱})\sqrt{n}=(\sqrt{n+۱}+\sqrt{n}-\sqrt{n+۱})\sqrt{n}$$
$$=\sqrt{n}\times\sqrt{n}=n$$

۱۹ ۲ حاصل عبارت به کمک اتحادها به صورت زیر خلاصه می‌شود.

$$x^۹-۳(x^۳)^۲(۴x^۴)+۳x^۳(۴x^۴)^۲-(۴x^۴)^۳+(x^۴)^۳$$
$$+۳(x^۴)^۲(x^۳)+۳x^۴(x^۳)^۲+(x^۳)^۳$$
$$=x^۹-۱۲x^{۱۰}+۴۸x^{۱۱}-۶۴x^{۱۲}+x^{۱۲}+۳x^{۱۱}+۳x^{۱۰}+x^۹$$
$$=-۶۳x^{۱۲}+۵۱x^{۱۱}-۹x^{۱۰}+۲x^۹$$

۲۰ ۴

$$(a+b)^۲-(a-b)^۲=۴ab$$
$$\Rightarrow(۳x+\frac{۱}{۲x})^۲-(۳x-\frac{۱}{۲x})^۲=۴(۳x)(\frac{۱}{۲x})$$
$$\Rightarrow(\frac{۵}{۲})^۲-(۳x-\frac{۱}{۲x})^۲=۶$$
$$\Rightarrow(۳x-\frac{۱}{۲x})^۲=\frac{۲۵}{۴}-۶=\frac{۱}{۴}\Rightarrow|۳x-\frac{۱}{۲x}|=\frac{۱}{۲}$$

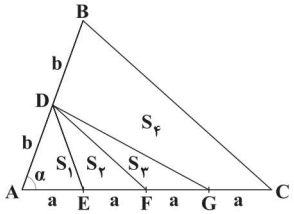
۲۱ ۳

$$\tan^۲\theta+۴\tan\theta+۴=۰\Rightarrow(\tan\theta+۲)^۲=۰\Rightarrow\tan\theta=-۲$$
$$A=\frac{\sin\theta+\cos\theta}{\cos\theta-\sin\theta}\xrightarrow{\div\cos\theta}A=\frac{\tan\theta+۱}{۱-\tan\theta}=\frac{-۲+۱}{۱+۲}=-\frac{۱}{۳}$$

۲۲ ۴

$$\cot\alpha=\sin\alpha\Rightarrow\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}=\sin\alpha\Rightarrow\sin^۲\alpha=\cos\alpha$$
$$\Rightarrow۱-\cos^۲\alpha=\cos\alpha\Rightarrow\cos^۲\alpha+\cos\alpha-۱=۰$$
$$\Rightarrow\cos\alpha=\frac{-۱\pm\sqrt{۵}}{۲}\xrightarrow{-۱\le\cos\alpha\le۱}\cos\alpha=\frac{\sqrt{۵}-۱}{۲}$$
$$\Rightarrow۲\cos^۲\alpha=\frac{۶-۲\sqrt{۵}}{۲}=۳-\sqrt{۵}$$

۲۳ ۳



$$S_۱=\frac{۱}{۲}ab\sin\alpha$$
$$S_۱+S_۲=\frac{۱}{۲}\times۲a\times b\sin\alpha=ab\sin\alpha\Rightarrow S_۲=\frac{۱}{۲}ab\sin\alpha$$
$$S_۱+S_۲+S_۳=\frac{۱}{۲}\times۳a\times b\times\sin\alpha=\frac{۳}{۲}ab\sin\alpha$$
$$S_۱+S_۲+S_۳+S_۴=\frac{۱}{۲}\times۴a\times۲b\sin\alpha=۴ab\sin\alpha$$
$$\Rightarrow S_۴=\frac{۵}{۲}ab\sin\alpha$$
$$\frac{S_۴}{S_۲}=\frac{\frac{۵}{۲}ab\sin\alpha}{\frac{۱}{۲}ab\sin\alpha}=۵$$

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۲۴ **۱**

$$B=(\frac{۱}{\cos^۲ x})^۲-(\tan^۲ x+۲)^۲=(۱+\tan^۲ x)^۲-(\tan^۲ x+۲)^۲$$

$$B=۱+۲\tan^۲ x+\tan^۴ x-(\tan^۴ x+۴\tan^۲ x+۴)$$

$$B=-۲\tan^۲ x-۳=-(۲\tan^۲ x+۳)$$

۲۵ **۲**

$$(\tan^۳ x+۳\tan^۲ x)+(\tan x+۳)=۰$$

$$\tan^۲ x(\tan x+۳)+(\tan x+۳)=۰$$

$$(\tan x+۳)(\tan^۲ x+۱)=۰\Rightarrow \tan x=-۳<۰$$

$$(۱+\cos^۲\alpha)\sin x=۱\Rightarrow \sin x=\frac{۱}{۱+\cos^۲\alpha}>۰$$

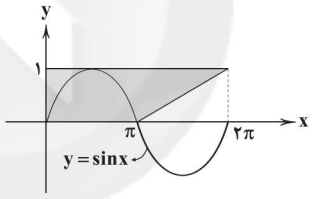
چون $\tan x<۰$ و $\sin x>۰$ است پس x در ناحیه دوم قرار دارد.

۲۶ **۲**

$$f(\pi)=\sin(۵\pi-\frac{\pi}{۶})+۲\cos(\pi+\frac{\pi}{۳})$$

$$=\sin\frac{\pi}{۶}+۲(-\cos\frac{\pi}{۳})=\frac{۱}{۲}+۲(-\frac{۱}{۲})=-\frac{۱}{۲}$$

۲۷ **۱** سطح داده شده با سطح زیر برابر است.



شکل حاصل ذوزنقه است.

$$S=\frac{۱}{۲}(\pi+۲\pi)=\frac{۳\pi}{۲}$$

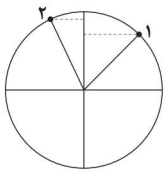
۲۸ **۲** مجموع کمان‌ها برابر ۳۶۰° است بنابراین هر کمان ۷۲° خواهد بود.

$$\frac{۷۲}{۱۸۰}=\frac{R}{\pi}\Rightarrow R=\frac{۲\pi}{۵}$$

کمان ACB روبه‌رو به زاویه ۱۴۴° یا $(\frac{۴\pi}{۵})^{rad}$ خواهد بود.

$$|\widehat{ACB}|=۳\times\frac{۴\pi}{۵}=\frac{۱۲\pi}{۵}$$

۲۹ **۳** ابتدا مقایسه $\sin ۱$ و $\sin ۲$ را ببینید:

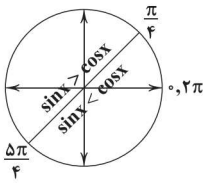


ملاحظه می‌کنید که $۰<\sin ۱<\sin ۲<۱$ است. بنابراین:

$$۰<\frac{\sin ۱}{\sin ۲}<۱\Rightarrow\left[\frac{\sin ۱}{\sin ۲}\right]=۰\ ,\ -۱<\frac{-\sin ۱}{\sin ۲}<۰\Rightarrow\left[-\frac{\sin ۱}{\sin ۲}\right]=-۱$$

پس حاصل عبارت برابر ۱ خواهد بود.

۳۰ **۴** با توجه به دایره مثلثاتی زیر، مقایسه $\sin x$ و $\cos x$ را ببینید.



برای محاسبه دامنه تابع داده شده داریم:

$$\cos x-\sin x>۰\Rightarrow \sin x<\cos x\Rightarrow x\in(\frac{۵\pi}{۴},۲\pi)\cup(۰,\frac{\pi}{۴})$$

۳۱ **۱**

$$\sin^۲ x=۱\Rightarrow y=\frac{۴}{۳+۱}=۱=\min(y)$$

$$\sin^۲ x=۰\Rightarrow t=\frac{۱}{۴+۰}=\frac{۱}{۴}=\max(t)$$

$$\min(y)-\max(t)=\frac{۳}{۴}$$

۳۲ **۳** مختصات نقطه B را حساب می‌کنیم.

$$\begin{cases}x_B=\cos(۱۸۰^\circ+۳۰^\circ)=-\frac{\sqrt{۳}}{۲}\\ y_B=\sin(۱۸۰^\circ+۳۰^\circ)=-\frac{۱}{۲}\end{cases}\Rightarrow B=(-\frac{\sqrt{۳}}{۲},-\frac{۱}{۲})$$

نقطهٔ C هم به صورت $C(۰,-۱)$ است. حال شیب خط گذرا از B و C را حساب می‌کنیم.

$$m_{BC}=\frac{-\frac{۱}{۲}+۱}{-\frac{\sqrt{۳}}{۲}}=-\frac{۱}{\sqrt{۳}}\Rightarrow BC: y+۱=-\frac{۱}{\sqrt{۳}}x$$

$$\xrightarrow{y=۰} x=-\sqrt{۳}$$

بنابراین خط گذرا از B و C محور xها را در $-\sqrt{۳}$ قطع می‌کند.

۳۳ **۳**

$$A=\cos(۲\times۳۶۰^\circ+۳۰۰^\circ)\sin(۲\times۳۶۰^\circ+۱۵۰^\circ)$$

$$+\sin(۲\pi+\frac{\pi}{۳})\cos(۲\pi+\frac{\pi}{۶})$$

$$=\cos(۲۷۰^\circ+۳۰^\circ)\sin(۱۸۰^\circ-۳۰^\circ)+\sin\frac{\pi}{۳}\cos\frac{\pi}{۶}$$

$$=\sin ۳۰^\circ\sin ۳۰^\circ+\frac{\sqrt{۳}}{۲}\times\frac{\sqrt{۳}}{۲}=\frac{۱}{۴}+\frac{۳}{۴}=۱$$

۳۴ **۴** $\cos\alpha=\frac{۴}{۵}$ و $\sin\alpha=m$ است.

$$\sin^۲\alpha+\cos^۲\alpha=۱\Rightarrow m^۲+\frac{۱۶}{۲۵}=۱\xrightarrow{m<۰} m=-\frac{۳}{۵}$$

$$\tan\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}=\frac{-\frac{۳}{۵}}{\frac{۴}{۵}}=-\frac{۳}{۴}\Rightarrow\cot\alpha=-\frac{۴}{۳}$$

$$A=m\tan^۲\alpha+\cot(\pi-\alpha)=-\frac{۳}{۵}(-\frac{۳}{۴})^۲-\cot\alpha$$

$$=-\frac{۳}{۵}\times\frac{۹}{۱۶}+\frac{۴}{۳}=\frac{-۸۱+۳۲۰}{۲۴۰}=\frac{۲۳۹}{۲۴۰}$$

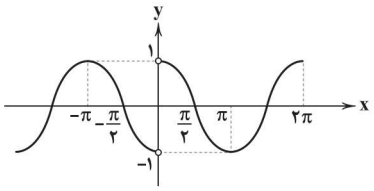
www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۳۵ ۴

$$\begin{cases} x>0 \Rightarrow f(x)=\cos x \\ x<0 \Rightarrow f(x)=-\cos x \end{cases}$$

بنابراین نمودار $f(x)$ به صورت زیر است.



با توجه به نمودار، تابع $f(x)$ در مجموعه نقاط $(-\frac{\pi}{2}, 0) \cup (0, \frac{\pi}{2})$ یک‌به‌یک است.

زیست‌شناسی

۳۶ ۳ رنای ناقل، برای فرایند ترجمه مورد استفادهٔ یاخته قرار می‌گیرد که منجر به ساخت پروتئین می‌شود، بنابراین می‌توان گفت آنزیم رنابسپاراز سازندهٔ رنای ناقل نیز می‌تواند به عنوان محصول فرایند ترجمه به حساب آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر دو ساختار اولیه و نهایی رنای ناقل در ناحیهٔ پادرمزه، پیوندهای هیدروژنی وجود ندارد.

۲) تمامی انواع رنای ناقل، تنها در توالی پادرمزه با یک‌دیگر تفاوت دارند و در دیگر توالی‌ها حتی جایگاه اتصال به آمینواسید، با یک‌دیگر توالی مشابهی دارند.

۴) ساختار اولیهٔ رنای ناقل یک پلی‌نوکلئوتید خطی است و با شروع تاخوردگی، ساختار دوم با تاخوردگی اولیه به وجود می‌آید، نه ساختار سه‌بعدی، سپس با ایجاد تاخوردگی‌های مجدد، ساختار نهایی یا سه‌بعدی ظاهر می‌شود.

۳۷ ۴ تنظیم بیان ژن در باکتری اشرشیاکلای به دو صورت منفی و مثبت صورت می‌گیرد. در تنظیم بیان ژن منفی، به دنبال اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده و جدا شدن این پروتئین از توالی اپراتور، رونویسی از ژن‌های سازندهٔ آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز انجام گرفته و غلظت سه نوع آنزیم حاصل همزمان بالا می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که لاکتوز به مهارکننده اتصال یافته و پروتئین مهارکننده به توالی اپراتور اتصال می‌یابد.

۲) ایجاد رونوشت از توالی راه‌انداز هیچ‌گاه امکان‌پذیر نیست، زیرا از روی توالی راه‌انداز رونویسی صورت نمی‌گیرد.

۳) پروتئین مهارکننده به لاکتوز اتصال می‌یابد، نه مالتوز.

۳۸ ۴ ساخت پادتن توسط یاختهٔ پادتن‌ساز، فرایندی است که در آن پروتئین ساخته می‌شود و ترجمه نام دارد. در مرحلهٔ آغاز ترجمه، ساختار رناتن کامل می‌شود. در انتهای این مرحله به هنگام تولید هر نوع پروتئینی، قطعاً تنها رنای ناقل حامل آمینواسید متیونین می‌تواند در رناتن قرار گرفته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ طویل شدن، تشکیل پیوند پپتیدی به دنبال واکنش سنتز آبدهی دیده می‌شود. در این مرحله، رناهای ناقل مختلفی می‌توانند وارد جایگاه A رناتن شوند، ولی تنها رنای ناقلی که آنتی‌کدون آن مناسب و مکمل کدون جایگاه A باشد مستقر خواهد شد.

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۲) رمزه‌های پایان، فاقد توالی پادرمزه هستند و معرف هیچ آمینواسیدی نیستند. رمزهٔ پایان در مرحلهٔ پایان ترجمه وارد جایگاه A شده و موجب شکستن نوعی پیوند اشتراکی میان رنای ناقل و آمینواسید می‌شود (توجه کنید که این پیوند، از نوع پپتیدی نیست و در فرایند ترجمه، هیچ‌گاه شکستن پیوند پپتیدی مشاهده نمی‌شود).

۳) در مرحلهٔ پایان ترجمه، جدا شدن زیرواحدهای نوکلئوپروتئینی رناتن مشاهده می‌گردد. در این مرحله، جابه‌جایی و حرکت رناتن بر روی رنای پیک (نوعی بسپار زیستی تک‌رشته‌ای) مشاهده نمی‌شود و این اتفاق تنها در مرحلهٔ طویل شدن رخ می‌دهد.

۳۹ ۱ در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی در غشا محصور است: یوکاریوت‌ها

در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی در غشا محصور نیست: پروکاریوت‌ها

در پروکاریوت‌ها، پروتئین‌سازی حتی ممکن است پیش از پایان رونویسی رنای پیک، از روی دنای اصلی آغاز شود؛ زیرا طول عمر رنای پیک در این یاخته‌ها کم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) به طور کلی سرعت و مقدار پروتئین‌سازی در هر دو نوع جاندار یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها بسته به نیاز تنظیم می‌شود.

۳) تجمع رناتن‌ها در یوکاریوت‌ها همانند پروکاریوت‌ها دیده می‌شود. در این مجموعه، رناتن ها مانند دانه‌های تسبیح و رنای پیک شبیه نخی است که از درون این دانه ها می‌گذرد.

۴) همکاری جمعی رناتن‌ها در یوکاریوت‌ها همانند پروکاریوت‌ها برای سرعت دادن به پروتئین‌سازی دیده می‌شود.

۴۰ ۳ در نوعی تنظیم رونویسی در باکتری اشرشیاکلای که آنزیم رنابسپاراز به تنهایی توانایی شناسایی راه‌انداز را دارد: تنظیم منفی

در نوعی تنظیم رونویسی در باکتری اشرشیاکلای که آنزیم رنابسپاراز به تنهایی توانایی شناسایی راه‌انداز را ندارد: تنظیم مثبت

در تنظیم مثبت با اتصال مالتوز به فعال‌کننده باعث پیوستن آن به جایگاه اتصال خود شده و پس از اتصال به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود تا رونویسی شروع شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) براساس متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، در تنظیم مثبت رونویسی تغییر شکل پروتئین فعال‌کننده در اثر اتصال مالتوز صورت نمی‌گیرد.

نکته: تغییر شکل پروتئین در اثر اتصال قند برای تنظیم منفی در نظر گرفته می‌شود.

۲) لاکتوز موجود در محیط در طی ورود به باکتری به پروتئین مهارکننده متصل می‌شود. ولی نکتهٔ مهم این‌جاست که در آنزیم‌ها؛ بخشی به نام جایگاه فعال داریم. پروتئین مهارکننده، آنزیم نیست.

۴) در تنظیم منفی، اپراتور در مجاورت ژن‌های سازندهٔ آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ (نه سنتزکنندهٔ) لاکتوز قرار دارد.

۴۱ ۲ وقتی می‌گویند گروه خونی شخصی A^+ است در واقع «دو» گروه خونی را برای او مشخص کرده‌اند. یکی گروه خونی معروف به ABO و دیگری گروه خونی Rh، توضیح Rh ساده‌تر است و با آن آغاز می‌کنیم. مطابق شکل جایگاه قرارگیری ژن‌های گروه خونی Rh، در محلی، نزدیک به سانترومر فام‌تن شمارهٔ یک قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) داشتن تنها یک دگرهٔ D کافی است تا در غشای گویچه‌های قرمز، پروتئین D مشاهده شود به همین علت، گروه خونی فردی که برای این صفت ناخالص است، مثبت خواهد شد.

۳) گروه خونی Rh براساس بودن یا نبودن پروتئینی (نه پروتئین‌ها) است که در غشای گویچه‌های قرمز جای دارد و پروتئین D نامیده می‌شود.

۴) اگر پروتئین D وجود داشته باشد، گروه خونی Rh مثبت است و اگر وجود نداشته باشد، گروه خونی Rh منفی خواهد شد. ژنی که می‌تواند پروتئین D را بسازد و ژنی که نمی‌تواند پروتئین D را بسازد. این دو ژن را به ترتیب D و d می‌نامیم، پس فردی که گروه خونی آن منفی است، ژن d دارد، نه پروتئین d.

نکته: پروتئین d و ژن ساخت پروتئین d نداریم. ژن d پروتئین نمی‌سازد.

۴۲ ۳ فقط مورد «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شوند و تنها مختص یوکاریوت‌ها هستند.

ب) اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز حتی در حضور مهارکننده نیز صورت می‌گیرد و نیازی به جدا شدن مهارکننده از اپراتور ندارد.

ج) رنای پیک تولیدی محصول رونویسی از سه ژن است و بنابراین باعث تولید سه زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی می‌شود. هر زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی حداقل در ابتدای خود اسیدآمینهٔ متیونین دارد.

د) در تنظیم منفی رونویسی، رنابسپاراز به تنهایی توالی ویژهٔ شروع رونویسی را شناسایی می‌کند.

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۴۳ **۴** کربوهیدرات B که روی غشای یاخته قرار می‌گیرد طی یک واکنش آنزیمی ایجاد می‌شود و مستقیماً از بیان ژن ایجاد نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) افراد AB حالت هم‌توان را بروز می‌دهند، یعنی اثر دگره‌ها با هم ظاهر می‌شود. حالت حد واسط برای بارزیت ناقص رخ می‌دهد.

۲) گویچهٔ قرمز خون بالغ است و هسته و ژن ندارد.

۳) در صورت وجود فنوتیپ dd صرفاً پروتئین D در غشای گویچهٔ قرمز دیده نمی‌شود. غشای هر یاخته‌ای، پروتئین‌های متنوعی در خود دارد.

۴۴ **۲** موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) رمزه‌های پایان شامل UAG، UGA و UAA هستند. این رمزه‌ها حداقل در دو نوکلئوتید U و A مشترک می‌باشند.

ب) دقت کنید که رمزه در دنا وجود ندارد و دنا باز آلی U ندارد.

ج) این مورد مثلاً دربارهٔ رمزه‌های پایان نادرست است.

د) رمزهٔ آغاز همان AUG و پادرمزهٔ مربوط به آن UAC است. این دو توالی تنها در یک نوکلئوتید تفاوت دارند.

۴۵ **۴** یکی از روش‌های تنظیم بیان ژن در یاخته‌های یوکاریوتی پیش از رونویسی، افزایش میزان پیچ‌خوردگی مولکول دنا به کمک هیستون‌ها است. ایجاد سازوکارهایی برای حفاظت از رنای پیک مربوط به تنظیم بیان ژن پس از رونویسی می‌باشد. منظور از مولکول تک‌رشته‌ای حامل اطلاعات وراثتی، رنای پیک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اتصال رناهای کوچک به رنای پیک مربوط به تنظیم بیان ژن پس از رونویسی بوده و تغییر در طول عمر رنای پیک (رنای دارای توالی رمزه) نیز مربوط به تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است.

۲) تغییر در میزان دسترسی رنابسپاراز به ژن مربوط به تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی بوده و اتصال مالتوز به پروتئین فعال‌کننده نیز مربوط به تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها است. دقت داشته باشید که یاختهٔ سازندهٔ پروتئین انسولین، یوکاریوتی است.

۳) ایجاد خمیدگی در مولکول دنا و کنار هم قرار گرفتن عوامل رونویسی مثال‌هایی از تنظیم بیان ژن در سطح رونویسی هستند، اما جلوگیری از ترجمهٔ رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن بعد از رونویسی است.

۴۶ **۲** در رابطهٔ بارز و نهفتگی در حالت ناخالص اثر یک دگره توسط دگره‌ای دیگر پوشیده می‌شود. در این رابطهٔ بین دگره‌ای، افرادی که فنوتیپ یکسانی دارند لزوماً دارای ژنوتیپ یکسانی نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در رابطهٔ هم‌توانی، اثر دو دگره همزمان با هم بروز پیدا می‌کند. در رابطهٔ هم‌توانی و بارزیت ناقص در هر دو می‌توان از روی فنوتیپ افراد، ژنوتیپ را تشخیص داد. این گزینه به علت قید «تنها» در صورت سؤال نادرست است.

۳) در بارزیت ناقص، حد واسطی از دگره‌ها بروز پیدا کرده و این رابطه در میان دگره‌های گروه خونی انسان قابل مشاهده نیست.

۴) در رابطهٔ بارز و نهفتگی، امکان بروز تنها یک دگره در حالت ناخالص وجود دارد. در رابطهٔ بارزیت ناقص و هم‌توانی، تعداد فنوتیپ‌های ممکن، برابر با تعداد ژنوتیپ‌های موجود است و در حالت بارز و نهفتگی، تعداد فنوتیپ‌ها از تعداد ژنوتیپ‌ها کم‌تر می‌باشد.

۴۷ **۴** در تنظیم منفی رونویسی، پروتیئن مهارکننده با اتصال به اپراتور از حرکت رنابسپاراز جلوگیری می‌کند. لاکتوز موجود در محیط به باکتری وارد می‌شود و با اتصال به مهارکننده، شکل آن را تغییر می‌دهد. تغییر شکل مهارکننده، آن را از اپراتور جدا می‌کند و نیز مانع از اتصال آن به اپراتور می‌شود. با برداشته شدن مانع سر راه، رنابسپاراز می‌تواند رونویسی ژن‌ها را انجام دهد. ژن‌ها مربوط به تولید آنزیم‌های پروتئینی تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که مهارکننده به راه‌انداز متصل نمی‌شود.

۲) در هنگام وجود گلوکز در محیط، مهارکننده به اپراتور متصل می‌شود. اپراتور از جنس مولکول دنا است و در ساختار آن قند دئوکسی ریبوز وجود دارد.

۳) دقت کنید که پیش‌مادهٔ آنزیم آمیلاز، کربوهیدراتی است که مونومر آن گلوکز است. رونویسی از روی ژن مربوط به تولید پروتئین مهارکننده مستقل از وجود یا عدم وجود گلوکز در محیط است.

۴۸ **۴** همهٔ موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) اگر پدر ژن‌نمود Dd و مادر به صورت dd باشد، فرزند می‌تواند ژن‌نمود Dd داشته و از نظر گروه خونی Rh ناخالص باشد، اما دقت کنید همان‌طور که در مورد «ج» بیان شد، تمامی فرزندان به طور حتم حداقل یکی از انواع دگره‌های مربوط به ساخت آنزیم‌های اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات‌های گروه خونی را دارند، بنابراین تولد فرزندی که فاقد دگره‌های مربوط به ساخت آنزیم‌های اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات A یا B باشد، غیرمحتمل است.

ب) دقت کنید از آن‌جا که پدر خانواده واجد هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی در سطح گویچه‌های قرمز خون خود است، بنابراین فرزند خانواده به طور حتم واجد حداقل یکی از انواع دگره‌های مربوط به ساخت کربوهیدرات‌های گروه خونی است، بنابراین تولد فرزندی که اصلاً واجد دگره‌های مربوط به ساخت کربوهیدرات‌های خونی نباشد، ممکن نیست.

ج) اگر از نظر گروه خونی ABO، پدر گروه خونی AB و مادر به عنوان مثال گروه خونی AA داشته باشد، فرزند خانواده می‌تواند واجد گروه خونی AB باشد، هم‌چنین توجه کنید از نظر گروه خونی Rh اگر پدر ژن‌نمود Dd داشته باشد و مادر نیز به صورت dd باشد، آن‌گاه می‌توان انتظار داشت این فرزند از نظر گروه خونی Rh، ژن‌نمود Dd داشته باشد.

د) اگر پدر خانواده، ژن‌نمود AB و مادر به عنوان مثال ژن‌نمود AO داشته باشد، آن‌گاه فرزند خانواده می‌تواند از نظر ژن‌نمود گروه خونی به صورت AO یا مثلاً BO باشد، بنابراین این فرزند فقط یکی از کربوهیدرات‌های مربوط به گروه خونی ABO را توسط کروموزوم‌های شمارهٔ ۹ خود می‌سازد.

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۴۹ **۱** فقط مورد «ج» درست است. هموگلوبین، دارای چهار زنجیره از دو نوع (آلفا و بتا) است، بنابراین یک نوع جایگاه ژنی برای ساخت زنجیرهٔ آلفا و یک نوع جایگاه ژنی برای ساخت زنجیرهٔ بتا در یاخته وجود دارد.

بررسی سایر موارد:

الف) یاخته‌های ماهیچهٔ صاف و قلبی و در بعضی مواقع تارهای اسکلتی، فعالیت غیرارادی دارند. یاخته‌های ماهیچهٔ صاف، تک‌هسته‌ای هستند اما یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، یک یا دو هسته دارند. در هر هسته، دو الل برای گروه خونی Rh و دو الل برای گروه خونی ABO و مجموع چهار الل برای گروه‌های خونی وجود دارد. پس در یک یاختهٔ دوهسته‌ای، ۸ الل برای گروه‌های خونی Rh و ABO وجود دارد.

ب) در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای، همانندسازی دنا (DNA) رخ می‌دهد و پس از آن تا مرحلهٔ آنافاز، کروموزوم‌های دوکروماتیدی در یاخته وجود دارند، هر کروموزوم شمارهٔ ۹ در حالت مضاعف (دوکروماتیدی) خود، دو الل گروه خونی ABO را دارد و با توجه به وجود داشتن دو کروموزوم شمارهٔ ۹ در یاخته، زمانی که کروموزوم‌ها دوکروماتیدی باشند، چهار الل گروه خونی ABO در یاخته وجود دارد.

د) در یاخته‌های تک‌هسته‌ای و دیپلوئید (۲n) بدن انسان، دو الل برای هر صفت تک‌جایگاهی (مانند گروه خونی Rh) دیده می‌شود، اما در یاختهٔ هاپلوئید (n) مانند اسپرم، فقط یک الل گروه خونی Rh وجود دارد، هم‌چنین در یاخته‌هایی که بیش از یک هسته دارند (مانند یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی)، بیش از دو الل گروه خونی Rh دیده می‌شود.

۵۰ **۳** پس از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی در جایگاه A رناتن، رناتن بر روی رنای پیک جابه‌جا شده و یکی از رمزه‌های پایان به جایگاه A رناتن وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همزمان با تشکیل پیوند پپتیدی، OH از ساختار گروه کربوکسیلی آمینواسید متیونین آزاد می‌شود.

۲) کامل شدن ساختار رناتن مربوط به مرحلهٔ آغاز ترجمه است و پیش از تشکیل نخستین پیوند پپتیدی صورت می‌گیرد.

۴) پس از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی، پیوند هیدروژنی بین رنای ناقل و رنای پیک موجود در جایگاه E شکسته می‌شود. علاوه‌بر آن، پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید، همواره در جایگاه P گسسته می‌شود، نه در جایگاه E.

۵۱ **۴** پروتئین‌هایی که به وسیلهٔ رناتن‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی سنتز می‌شوند و به دستگاه گلژی می‌روند، ممکن است برای ترشح به خارج رفته یا به بخش‌هایی مثل واکوئل (کریچه) و کافنده‌تن بروند. این پروتئین‌ها به هسته نمی‌روند و در همانندسازی مولکول دنای هسته‌ای نقش ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سبزدیسه می‌تواند بعضی پروتئین‌های مورد نیاز خود را بسازد که در این صورت پروتئین از غشای اندامک عبور نکرده است، بنابراین نمی‌تواند از چهار لایهٔ فسفولیپیدی عبور کند.

۲) برخی پروتئین‌های موجود در سیتوپلاسم مانند پروتئین‌های واکوئول و پروتئین‌های موجود در غشای شبکهٔ آندوپلاسمی توسط ریبوزوم‌های شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند.

۳) میانک در یاخته‌های گیاهان وجود ندارد.

۵۲ **۲** موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در ارتباط با صفت ABO، چهار نوع رخ‌نمود و سه نوع دگره در جمعیت وجود دارد.

ب) چنان‌چه هیچ‌کدام از ژن‌های مربوط به کربوهیدرات‌های A و B بیان نشود و رنای پیک ساخته نشود، آن‌گاه گروه خونی O ایجاد می‌شود.

ج) در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی انسان که دارای چند هسته هستند، بیش از دو دگره برای این صفت وجود دارد، اما باید توجه کرد این تعداد دگره نمی‌توانند بیش از دو نوع باشند.

د) آنزیم‌های اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات به غشای گویچه‌های قرمز به وسیلهٔ رناتن‌های گویچه‌های قرمز هسته‌دار در مغز استخوان ایجاد می‌شوند.

نکته: گویچه‌های قرمز موجود در خون فاقد هسته هستند در نتیجه در آن‌ها بیان ژن صورت نمی‌گیرد.

۵۳ **۴** در صورتی‌که ژن‌نمود مرد BODd باشد و ژن‌نمود زن AODd باشد، تولد فرزندی با گروه خونی AB^- و یا O^- قابل انتظار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به گروه خونی والدین تولد فرزندی با گروه خونی O قابل انتظار است، اما باید توجه داشت که همواره کربوهیدرات‌های ساختاری غشای هر نوع یاخته‌ای در سطح خارجی آن وجود دارد.

۲) چنان‌چه ژن‌نمود زن AODd باشد، تولد فرزندی با ژن نمود مشابه پدر خود قابل انتظار است.

۳) در صورتی‌که ژن‌نمود مرد AODd و ژن‌نمود زن ABDd باشد، تولد فرزندی با گروه خونی B^- قابل انتظار است.

۵۴ **۳** با آخرین حرکت ریبوزوم، آخرین رمزهٔ قابل ترجمه وارد جایگاه P شده و مرحلهٔ پایان شروع می‌شود. در این مرحله پس از ورود عوامل آزادکننده به جایگاه A و انجام تغییراتی، ترجمه به پایان می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ طویل شدن، رناهای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شوند. در این هنگام، دی‌پپتید و یا پلی‌پپتید متصل به رنای ناقل در جایگاه P می‌باشد، نه جایگاه A.

۲) اتصال رمزه و پادرمزه در جایگاه P در مرحلهٔ آغاز قبل از تکمیل ساختار رناتن می‌باشد.

۴) در مرحلهٔ پایان ترجمه، هیچ پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود. در مرحلهٔ پایان، رنای ناقل حامل پلی‌پپتید در جایگاه P و عوامل آزادکننده در جایگاه A قرار می‌گیرند. در این حالت ابتدا پلی‌پپتید از جایگاه P خارج می‌شود، سپس رنای ناقل فاقد پلی‌پپتید از رناتن خارج می‌شود، سرانجام دو زیرواحد بزرگ و کوچک ریبوزوم از هم جدا می‌گردند.

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۵۵ **۱** فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) D و d شکل‌های مختلف صفت Rh را تعیین می‌کنند و هر دو، یک جایگاه ژنی یکسان دارند. در رابطه با یک صفت امکان ندارد تعداد رخ‌نمود (فنوتیپ) از تعداد ژن‌نمود (ژنوتیپ) بیشتر باشد.

نکته: در رابطه با صفات می‌توان گفت تعداد رخ‌نمودها از تعداد ژن‌نمودها یا کم‌تر است یا دارای تعداد برابری با آن‌ها هستند.

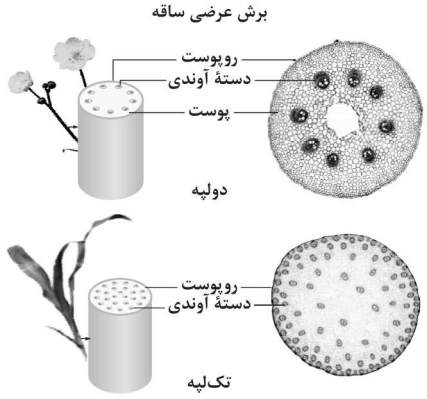
ب) بین دگره‌های گروه خونی ABO، هر دو رابطهٔ هم‌توانی و بارز و نهفتگی مشاهده می‌شود. با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۳) که ذکر شده «جایگاه‌های ژن‌های گروه خونی ABO در فام‌تن شمارهٔ ۹ است» می‌توان دریافت که در هر فرد بیش از یک ژن در کنترل این گروه خونی دخالت دارند.

ج) جایگاه‌های ژن Rh بر روی فام‌تن شمارهٔ ۱ است. فام‌تن‌های شمارهٔ ۱ بزرگ‌ترین فام‌تن‌های (کروموزوم‌های) هسته‌ای یاختهٔ انسانی است، اما دقت داشته باشید که گروه خونی ABO (نه گروه خونی Rh) حداکثر باعث ساخته شدن دو نوع کربوهیدرات می‌شود. در گروه خونی Rh، حداکثر یک نوع پروتئین ساخته می‌شود.

۵۶ **۴** همهٔ موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

گیاهانی که برگ نواری دارند: گیاهان تک‌لپه

گیاهانی که برگ‌های پهن یا منشعب دارند: گیاهان دولپه



بررسی موارد:

الف) به طور کلی آوندهای چوبی نسبت به آوندهای آبکش در گیاهان، فاصلهٔ بیشتری از پوست دارند، ولی باید توجه کرد که در ساقهٔ گیاهان تک‌لپه، مرز پوست و روپوست قابل تشخیص نیست.

ب) دستجات آوندی در ساقهٔ گیاهان تک‌لپه در نزدیکی روپوست (نه پوست) به تعداد بیشتری مشاهده می‌شود.

ج) در دیوارهٔ آوندهای چوبی، رسوبات لیگنینی (چوبی) دیده می‌شود، نه چوب‌پنبه‌ای.

د) گره، محلی است که برگ به ساقه یا شاخه متصل می‌شود.

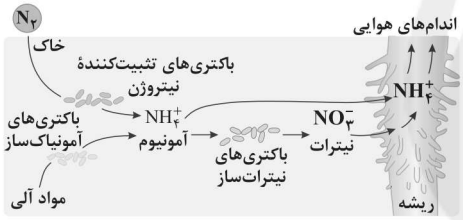
نکته: تنها در گیاهان دولپه‌ای، دمبرگ مشاهده می‌شود.

۵۷ **۴** هر باکتری موجود در خاک که در تأمین نیتروژن مورد استفادهٔ گیاهان نقش دارد: باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، باکتری‌های آمونیاک‌ساز و باکتری‌های نیترات‌ساز

نکته: باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن موجود در خاک: ریزوبیوم‌ها

باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن موجود در اندام‌های هوایی: سیانوباکتری‌ها

باکتری‌هایی که در تولید یون آمونیوم نقش دارند: باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز



در ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران (دلیل این نام‌گذاری، شباهت گل‌های آن‌ها به پروانه است) در محل برجستگی‌هایی به نام گرهک، نوعی باکتری تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن به نام ریزوبیوم زندگی می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باکتری‌هایی که در تولید یون نیترات نقش دارند: باکتری‌های نیترات‌ساز

باکتری‌های نیترات‌ساز، از مواد معدنی (یون آمونیوم) برای ساخت یون نیترات استفاده می‌کنند.

۲) اکثر باکتری‌ها دارای یک عدد، مولکول دنا هستند.

۳) باکتری‌هایی که با مصرف مواد آلی در تولید یون آمونیوم نقش دارند: باکتری‌های آمونیاک‌ساز

همهٔ باکتری‌های آمونیاک‌ساز فاقد توانایی تثبیت نیتروژن جو می‌باشند.

۵۸ **۱** بافت پارانشیمی در ترمیم زخم یاخته و ذخیرهٔ مواد نقش دارد. بافتی که در بخش مرکزی ریشهٔ تک‌لپه‌ای‌ها توسط دستجات آوندی احاطه شده است، همان سامانهٔ بافت زمینه‌ای و دارای بافت پارانشیمی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) قسمت اول این گزینه معرف بافت کلانشیم است. ذره‌های سخت گلابی از یاخته‌های اسکرانشیمی تشکیل شده است.

۳) یاخته‌های فیبر در تولید طناب و پارچه استفاده می‌شوند. فواصل حاوی هوا در گیاهان آبزی در بافت پارانشیمی قرار می‌گیرد.

۴) توضیحات این گزینه درست است، اما آوند آبکش جزو سامانهٔ بافت آوندی است، نه زمینه‌ای.

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۵۹ ۳ ضخامت پوست ریشهٔ تک‌لپه از دولپه کم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ریشهٔ تک‌لپه همانند ساقهٔ دولپه، بافت زمینه‌ای دارد.

۲) ساقهٔ تک‌لپه بخشی تحت عنوان پوست به صورت مجزا ندارد.

۴) تراکم دستجات آوندی در ساقهٔ تک‌لپه نسبت به دولپه در قسمت‌های محیطی‌تر بیشتر است.

۶۰ ۱ کودهای شیمیایی، مواد مغذی را به سرعت در اختیار گیاه قرار می‌دهند. مصرف بیش از حد این کودها باعث رشد بیش از اندازهٔ گیاهان آبزی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) قسمت اول این گزینه معرف کودهای آلی است. کودهای شیمیایی همراه با کودهای زیستی به کار می‌روند، نه کودهای آلی.

۳) باکتری‌هایی که در کودهای زیستی حضور دارند با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند.

۴) کودهای آلی شامل بقایای در حال تجزیهٔ جاندارانند. کودهای زیستی بسیار ساده و کم‌هزینه‌تر از دو کود دیگر هستند.

۶۱ ۲ موارد «ب» و «د» نادرست هستند. گیاه اشاره‌شده در صورت سؤال، آزولا است. سیانوباکتری‌ها با آزولا همزیستی دارند.

بررسی موارد:

الف) سیانوباکتری‌ها از باکتری‌های همزیست با این گیاهان هستند و فتوسنتزکننده می‌باشند.

ب) سیانوباکتری می‌تواند در ساقه یا دمبرگ گیاهان به فعالیت بپردازد (در گیاه گونرا).

ج) محصول نهایی سیانوباکتری‌ها همانند باکتری‌های آمونیاک‌ساز، آمونیوم است.

د) سیانوباکتری‌ها با گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران همزیستی ندارند.

۶۲ ۳ مسیر عرض غشایی از پروتئین تسهیل‌کنندهٔ آب استفاده می‌کند و مواد را از داخل یا خارج پروتوپلاست می‌تواند عبور دهد (مواد برای عبور از عرض غشاهای دو یاختهٔ مجاور هم باید از درون دیواره‌های آن‌ها نیز عبور کند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مسیر سیمپلاستی باعث عبور ویروس‌های گیاهی می‌شود. انتقال در این مسیر از طریق پلاسمودسم است، نه غشا.

۲) مسیر آپوپلاستی و عرض غشایی توسط درون‌پوست متوقف می‌شود. این مسیر مواد را از فضای ایجادشده بین بخش‌های دیوارهٔ یاخته‌ای یاخته‌های پوست و غشای یاخته‌ها عبور می‌دهد.

۴) مسیر آپوپلاستی تنها مسیر در یاخته‌های مرده است. این مسیر در پوست ریشه و هم‌چنین از لایهٔ ریشه‌زا تا آوندهای چوبی می‌تواند باعث انتقال مواد شود.

۶۳ ۴ هر عاملی که باعث افزایش تعرق شود، تعریق را کاهش می‌دهد و بالعکس. خروج آب به صورت مایع از لبهٔ برگ‌ها همان تعریق است. اشباع شدن محیط از بخار آب و از بین رفتن حالت خمیدگی یاختهٔ نگهبان روزنه که باعث بسته شدن روزنه‌ها می‌شوند، هر دو تعرق را کاهش و تعریق را افزایش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کاهش میزان کربن دی‌اکسید تا حدی باعث باز شدن روزنه‌ها و افزایش تعرق می‌شود. ورود یون‌ها به یاختهٔ اطراف یاختهٔ نگهبان باعث بسته شدن روزنه و کاهش تعرق می‌شود. پس تأثیر این دو بر تعرق عکس هم است و بنابراین اثر آن‌ها بر تعریق نیز متفاوت است.

۲) افزایش میزان مصرف انرژی زیستی یاخته‌های اطراف آوندها در ریشه باعث افزایش فشار ریشه‌ای و افزایش تعریق می‌شود. کاهش میزان فشار بخار آب محیط تا حدی معین روزنه‌ها را باز و تعرق را زیاد و تعریق را کم می‌کند.

۳) کاهش شدید رطوبت هوا روزنه‌ها را بسته و تعرق را کم می‌کند. حالت تورژسانس یاختهٔ نگهبان روزنه باعث باز شدن روزنه و افزایش تعرق می‌شود. پس اثر این دو عامل در تعرق و تعریق عکس هم است.

۶۴ ۱ انتقال ویروس را از مسیر سیمپلاستی داریم و آب و مواد محلول از دو مسیر عرض غشایی و سیمپلاستی می‌توانند وارد یاخته‌های درون‌پوست شوند، اما حرکت مواد در استوانهٔ مرکزی از هر سه مسیر (آپوپلاستی، سیمپلاستی و عرض غشایی) ادامه می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) انتقال مواد در مسیر سیمپلاستی از طریق پروتوپلاست و پلاسمودسم انجام می‌شود. پلاسمودسم‌ها در مناطقی از دیواره به نام لان، به فراوانی وجود دارند. لان به منطقه‌ای در دیوارهٔ یاخته‌ای گفته می‌شود که دیوارهٔ یاخته‌ای در آن‌جا نازک مانده است.

۳) آب و بسیاری از مواد محلول می‌تواند از فضای پلاسمودسم به یاخته‌های دیگر منتقل شود، پس لزوماً هر ماده‌ای نمی‌تواند از طریق پلاسمودسم در این مسیر به یاخته‌های دیگر منتقل شود.

۴) انتشار برای فواصل طولانی، کارآمد نیست. در گیاهان، جابه‌جایی مواد در مسیرهای طولانی توسط جریان توده‌ای انجام می‌شود. سرعت انتشار آب و مواد در گیاه، چند میلی‌متر در روز است، ولی در جریان توده‌ای، این سرعت به چندین متر در روز می‌رسد. در مسیر سیمپلاستی با وجودی که سرعت انتشار کم است، اما به علت کوتاهی مسیر، این پدیده برای انتقال مواد در سطح یاخته‌ای، کارآمد می‌باشد.

۶۵ ۴ با توجه به توضیحات مراحل چگونگی حرکت مواد در آوند آبکش در شکل ۱۹ صفحهٔ ۱۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در مرحلهٔ (۲) یعنی بعد از بارگیری آبکشی (مرحلهٔ (۱)) و قبل از افزایش فشار در یاخته‌های آبکشی (مرحلهٔ (۳))، آب از یاخته‌های مجاور و آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود.

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ (۲) آب با اسمز وارد آوند آبکش می‌شود و انتقال فعال صورت نمی‌گیرد.

۲) آوندهای چوبی بعد از ورود مواد آلی به یاخته‌های آبکش آب را به این آوندها وارد می‌کنند.

۳) با توجه به شکل گفته‌شده، بارگیری آبکشی و باربرداری آبکشی، هر دو باعث نقل و انتقال افقی آب بین آوندهای چوبی و آبکش می‌شوند.

۶۶ ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در همزیستی‌های گیاهان، همواره گیاه، مواد آلی را فراهم کرده و از جاندار همزیست مواد معدنی را دریافت می‌کند.

ب) فسفر با جذب شدن به صورت یون فسفات، می‌تواند موجب تولید بیشتر ATP (رایج‌ترین شکل انرژی) در یاخته‌های گیاهی شود.

ج) مطابق شکل ۴ قسمت (الف) صفحهٔ ۱۰۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌توان دریافت کرد که رشته‌های قارچ‌ریشه‌ای در فاصلهٔ بین یاخته‌ها و از دیوارهٔ آن‌ها عبور کرده و به ریشه نفوذ می‌کنند که همان مسیر آپوپلاستی نیز هست.

د) قارچ‌ریشه‌ای با جذب یون‌های مختلف به خصوص فسفات برای گیاه، می‌تواند به رشد بیشتر گیاه کمک کند. گیاه برای جذب بیشتر یون فسفات شبکهٔ ریشه‌ای گسترده‌تر و یا ریشه با تار کشندهٔ بیشتر ایجاد می‌کند (دقت کنید که تار کشنده، حاصل تمایز یاختهٔ روپوست ریشه است).

۶۷ ۳ در سامانهٔ بافت آوندی گیاه گل محمدی، می‌توان یاخته‌های آوند چوبی را مشاهده کرد که با رسوب لیگنین در دیواره‌شان، حیات خود و در نتیجه توانایی سوخت‌وسازشان را از دست داده‌اند. دقت کنید که گل محمدی گیاهی دولپه‌ای است و امکان مشاهدهٔ رشد پسین در آن وجود دارد، بنابراین می‌توان در یاخته‌های پیراپوست آن پس از ایجاد رشد پسین نیز رسوب چوب‌پنبه در دیواره و از دست دادن حیات را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در سامانهٔ بافت پوششی، یاخته‌های نگهبان روزنه و در سامانهٔ بافت زمینه‌ای، یاخته‌های پارانشیمی توانایی فتوسنتز را دارند (در فتوسنتز، مواد آلی از مواد معدنی ساخته می‌شود).

۲) در سامانهٔ بافتی زمینه‌ای همانند آوندی، می‌توان یاخته‌های پارانشیمی را مشاهده کرد که فاقد دیوارهٔ پسین بوده و دارای قدرت ترمیم و تقسیم هستند.

۴) بافت کلانشیمی موجود در سامانهٔ بافت زمینه‌ای گیاه، با دیوارهٔ نخستین ضخیم خود موجب استحکام‌بخشی به گیاه شده و به علت نداشتن دیوارهٔ پسین، انعطاف‌پذیری خود را نیز حفظ کرده است.

۶۸ ۴ همهٔ موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در ساقهٔ تک‌لپه، مرز بین روپوست و پوست به طور واضح وجود ندارد. گیاهان تک‌لپه دارای ریشهٔ افشان با انشعابات نسبتاً زیاد هستند.

ب) چنین گیاهی وجود ندارد. در گیاهان دولپه، آوند چوبی پسین نسبت به آوند آبکش پسین در بخش داخلی‌تر قرار گرفته است. در ساختار نخستین این گیاهان در مرکز ریشه، آوندها به صورت ستاره‌ای‌شکل قرار گرفته‌اند.

ج) در ریشهٔ دولپه و تک‌لپه و در ساقهٔ دولپه، پوست نسبت به روپوست ضخیم‌تر است. فقط در برش عرضی ساقهٔ تک‌لپه، تراکمی غیریکنواخت از دستجات آوندی مشاهده می‌شوند.

د) در ریشهٔ تک‌لپه انشعابی از محل قرارگیری آوندها به سمت روپوست خارج شده است. مریستم قرارگرفته در میان آوندها که آوندهای چوبی را گسترش می‌دهد، مریستم پسین است، در حالی‌که تک‌لپه‌ها، رشد پسین ندارند.

۶۹ ۴ موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) سامانهٔ بافت زمینه‌ای در پاسخ به آسیب بافتی، گیاه را ترمیم می‌کند. در میان یاخته‌های سامانهٔ بافت زمینه‌ای، یاخته‌های فیبر در تولید طناب و پارچه استفاده شده و این یاخته‌ها در مجاورت یاخته‌های آبکش و آوند چوبی نیز قابل مشاهده هستند.

ب) سامانهٔ بافت زمینه‌ای، ترکیبات شیرهٔ پرورده را ذخیره می‌کند. در این سامانه، یاخته‌های اسکلرئید دارای دیوارهٔ چوبی‌شده بوده و زوائد سیتوپلاسمی زیادی دارند. این یاخته‌ها از نظر ظاهری به یاخته‌های پارانشیم مشابه‌اند. (شکل‌های ۱۴ و ۱۶ صفحه‌های ۸۷ و ۸۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)). یاخته‌های مؤثر در انعطاف‌پذیری ساقهٔ علفی، یاخته‌های کلانشیم هستند.

ج) سامانهٔ بافت پوششی با پوستک در سطح اندام گیاه در تماس است. یاخته‌های نگهبان روزنه در این سامانهٔ بافتی، ترکیبات سبزرنگ را جهت انجام فتوسنتز در کلروپلاست ذخیره می‌کنند. در هنگام رنگ‌آمیزی دیوارهٔ یاختهٔ نگهبان روزنه، یاخته‌های نگهبان روزنه در بخش شکمی دیوارهٔ خود نسبت به بخش پشتی دارای ضخامت بیشتری بوده و در نتیجه به هنگام رنگ‌آمیزی نیز به میزان بیشتری رنگ را توسط رشته‌های کربوهیدراتی در بخش شکمی دریافت می‌کند.

د) سامانهٔ بافت آوندی، ترابری مواد را در گیاه برعهده دارد. در این سامانه، یاخته‌های آوند آبکشی، شیرهٔ گیاهی را با سرعت کم‌تری انتقال می‌دهند. یاخته‌های آوند آبکشی در پوست درخت قرار داشته؛ ولی در پیراپوست مشاهده نمی‌شوند و عامل تفاوت میان پوست و پیراپوست هستند. این یاخته‌ها زنده بوده و دارای کانال سیتوپلاسمی برای دریافت برخی مواد توسط یاخته‌های مجاور می‌باشند.

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۷۰ **۱** گیاه جالیزی، مثل گوجه‌فرنگی فتوسنتزکننده است، ولی گل جالیزی دارای رابطهٔ همزیستی از نوع انگلی با گیاه جالیزی می‌باشد، بنابراین گیاه جالیزی می‌تواند مواد آلی را در اختیار گل جالیزی قرار دهد؛ برای این کار، گل جالیزی، اندام مکندهٔ خود را به درون ریشهٔ گیاهان جالیزی می‌فرستد و مواد آلی مورد نیاز خود را از ریشهٔ گیاه دریافت می‌کند. نخود نیز با ریزوبیوم رابطهٔ همزیستی از نوع همیاری برقرار می‌کند و در این رابطه، ریزوبیوم مواد آلی مورد نیاز خود را از ریشهٔ گیاه نخود دریافت می‌کند، هم‌چنین دقت داشته باشید که گیاه جالیزی و نخود، دارای ریشه هستند و می‌توانند با کمک تارهای کشنده، مواد معدنی را از خاک جذب کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گونرا در خاک فقیر از نظر نیتروژن رشد می‌کند و بخش عمدهٔ نیتروژن مورد نیاز خود را از طریق ریشه جذب نمی‌کند. گونرا بیشتر از نیتروژن تثبیت‌شده توسط باکتری‌های تثبیت‌کننده استفاده می‌کند، هم‌چنین گونرا گیاهی فتوسنتزکننده است و برای تولید مواد آلی طی فرایند فتوسنتز، نیاز به جذب کربن دی‌اکسید دارد. گیاه سس نیز همانند گونرا، نیتروژن را از طریق ریشه جذب نمی‌کند؛ اصلاً ریشه ندارد که بخواهد با آن نیتروژن را جذب کند. هم‌چنین گیاه سس، انگل است و توانایی فتوسنتز ندارد. همان‌طور که در شکل این گیاه نیز مشخص است، گیاه سس بخش‌های سبز و فتوسنتزکننده ندارد، بنابراین نمی‌تواند با جذب کربن دی‌اکسید و مصرف آن، مواد آلی را تولید کند.

۳) گیاهان توبره‌واش و آزولا در تالاب‌های شمال کشور زندگی می‌کنند. توبره‌واش حشره‌خوار است و نیتروژن را از طریق هضم شکار خود و جذب نیتروژن آلی (آمینواسید) به دست می‌آورد، ولی آزولا همانند گونرا با سیانوباکتری‌ها رابطهٔ همزیستی دارد و از نیتروژن تثبیت‌شده به صورت آمونیوم، توسط این باکتری‌ها استفاده می‌کند.

۴) گیاهان گونرا و توبره‌واش، هر دو در خاک‌های فقیر از نظر نیتروژن زندگی می‌کنند، ولی روش جذب نیتروژن در این دو گیاه متفاوت است. گیاه گونرا با سیانوباکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن همزیستی دارد. گونرا از نیتروژن تثبیت‌شده توسط باکتری استفاده می‌کند، اما گیاه توبره‌واش، گیاهی حشره‌خوار است و نیتروژن مورد نیاز خود را با هضم پیکر جانوران کوچک، مثل حشرات به دست می‌آورد.

۷۱ **۱** فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

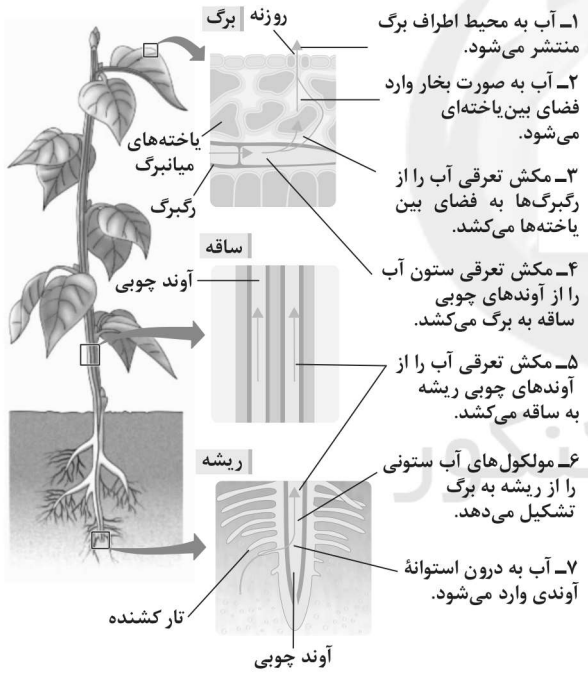
الف) آوندهای چوب و آبکش نخستین در دستجات آوندی و به صورت جدا از هم قرار دارند، اما آوندهای چوب و آبکش پسین، به صورت یک حلقهٔ پیوسته در برش عرضی ساقه و ریشهٔ چوبی‌شده دیده می‌شوند، بنابراین منظور مورد «الف»، آوندهای چوب و آبکش پسین است. رشد پسین، جزو ویژگی‌های گیاهان دولپه‌ای است و تعدادی از دولپه‌ای‌ها، رشد پسین دارند و درختی‌اند.

ب) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و آوندساز دو نوع مریستم پسین هستند و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز زیر روپوست و کامبیوم آوندساز بین آوندهای آبکش و چوب نخستین قرار دارد.

ج) روپوست، جزو بافت‌های نخستین گیاه است، بنابراین توسط مریستم نخستین ساخته می‌شود. مریستم نخستین ساقه، روپوست ساقه را می‌سازد. مریستم‌های نخستین ساقه، عمدتاً (نه همگی) در جوانه‌ها قرار دارند. جوانه‌ها، مجموعه‌ای از یاخته‌های مریستمی و برگ‌های بسیار جوان هستند. مریستم نخستین ساقه، علاوه‌بر جوانه‌ها، در فاصلهٔ بین دو گره در ساقه یا شاخه نیز وجود دارد.

د) مریستم نخستین ریشه، نزدیک به انتهای ریشه (نه در نوک ریشه) قرار دارد و با بخش انگشتانه‌مانندی به نام کلاهک پوشیده می‌شود. کلاهک ترکیب پلی‌ساکاریدی ترشح می‌کند که سبب لزج شدن سطح آن و در نتیجه، نفوذ آسان به خاک می‌شود.

۷۲ **۳** عامل اصلی‌ای که سازوکار لازم را برای جابه‌جایی آب و مواد معدنی به برگ فراهم می‌کند، تعرق است. تعرق یا کشش تعرقی، با توجه به مورد شمارهٔ (۵) شکل در خارج شدن ستون آب از استوانهٔ آوندی ریشه و ورود آن به قطورترین یاخته‌های آوندی ساقه نقش دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مهم‌ترین محل منبع در گیاهان نهان‌دانه، برگ است. تعرق به صورت روزنه‌ای، پوستکی و عدسکی (در گیاهان درختی) انجام می‌شود که تعرق روزنه‌ای و پوستکی در محل منبع (برگ‌ها) دیده می‌شوند و هر دو نوع تعرق (نه فقط تعرق روزنه‌ای) تحت تأثیر عوامل بیرونی و درونی گیاه تنظیم و انجام می‌شوند.

۲) فعالیت انرژی‌خواه یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زندهٔ پیرامون آوندهای چوبی ریشه به انتقال فعال یون‌ها از این یاخته‌ها به درون آوندهای چوبی اشاره دارد که منجر به افزایش ورود آب به آوند چوبی و در نتیجه ایجاد فشار ریشه‌ای (نه تعرق) می‌شود.

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۴) با توجه به این خط کتاب زیست‌شناسی (۱): «ستون آب درون آوندهای چوبی پیوسته است. این پیوستگی به علت ویژگی‌های هم‌چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب است.» می‌توان گفت حفظ پیوستگی ستون آب درون آوندهای چوبی ساقه و رگبرگ به فشار ریشه‌ای و ویژگی‌های خاص مولکول‌های آب وابسته است، نه به تعرق.

۷۳ **۲** شکل سؤال مربوط به ساختار نخستین ریشهٔ گیاه دولپه‌ای است (به علت ستاره‌مانند بودن آوندهای چوبی) و بخش «الف» ← روپوست، بخش «ب» ← نوار کاسپاری، بخش «ج» ← آوند چوبی و بخش «د» ← آوند آبکشی را نشان می‌دهد. نوار کاسپاری از جنس چوب‌پنبه است. گروهی از یاخته‌های پیراپوست، ترکیبات چوب‌پنبه‌ای دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همهٔ یاخته‌های هسته‌دار در گیاه مورد نظر می‌توانند دارای ژن مربوط به ساخت آنزیم‌های پوستک‌ساز باشند، اما این ژن لزوماً در هر یاخته‌ای بیان نمی‌شود.

۳) در برش عرضی ریشهٔ گیاهان تک‌لپه در مرکز ریشه، آوند چوبی مشاهده نمی‌شود.

۴) درون آوندهای آبکشی، شیرهٔ پرورده جریان دارد که می‌تواند حاوی ساکارز (نوعی دی‌ساکارید) باشد.

۷۴ **۲** در گیاهان دو نوع بارگیری وجود دارد. بارگیری چوبی و بارگیری آبکشی. مورد «الف» به بارگیری آبکشی و مورد «ج» به بارگیری چوبی اشاره دارد.

بررسی سایر موارد:

ب) حرکت مولکول‌های آب از آوند چوبی به آوند آبکشی، بارگیری محسوب نمی‌شود.

د) ورود قند از آوند آبکشی به محل مصرف (مانند ریشه) باربرداری آبکشی است.

۷۵ **۳** با توجه به شکل‌های سؤال، گیاه (الف) با ریزوبیوم‌ها و گیاه (ب) که گیاه گونرا را نشان می‌دهد با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارند. ریزوبیوم‌ها می‌توانند در کودهای زیستی حضور داشته باشند. استفاده از این کودها ساده و کم‌هزینه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ریزوبیوم‌ها فتوسنتزکننده نیستند. سبزینه نوعی مولکول مؤثر در فتوسنتز است.

۲) بعضی از (نه همهٔ) سیانوباکتری‌ها، تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن هستند.

۴) بعضی سیانوباکتری‌ها می‌توانند با گیاهانی مانند آزولا که علفی بوده و مریستم پسین ندارد نیز همزیستی داشته باشند.

فیزیک

۷۶ **۳** هنگامی که جسم به تندی حدی می‌رسد، تندی‌اش ثابت می‌شود. ابتدا محاسبه می‌کنیم که جسم چند متر را با تندی حدی طی کرده است.

$$\begin{cases} \text{جابه‌جایی کل} = \Delta x = ۶۰۰\,m \\ \text{جابه‌جایی قبل از رسیدن به تندی حدی} = \Delta x_۱ = ۲۴۰\,m \\ \text{جابه‌جایی پس از رسیدن به تندی حدی} = \Delta x_۲ \end{cases}$$

مدت‌زمانی که طول می‌کشد تا جسم با تندی ثابت به مسیر حرکت خود ادامه دهد، برابر است با:

$$\Delta x_۲ = v\Delta t_۲ \Rightarrow \Delta t_۲ = \frac{\Delta x_۲}{v} = \frac{۳۶۰}{۶۰} = ۶\,s \Rightarrow \Delta t_۲ = ۶\,s$$

مدت‌زمانی که متحرک تا قبل از رسیدن به تندی حدی طی می‌کند، برابر است با:

$$\Delta t_۱ = \Delta t - \Delta t_۲ = ۲۰ - ۶ = ۱۴ \Rightarrow \Delta t_۱ = ۱۴\,s$$

بنابراین شتاب متوسط جسم در این بازهٔ زمانی برابر است با:

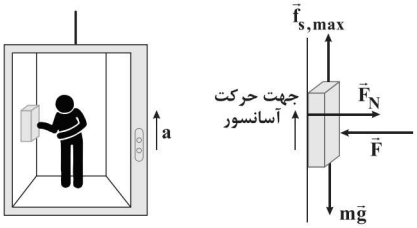
$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۶۰ - ۰}{۱۴} = \frac{۳۰}{۷}\,\frac{m}{s^۲}$$

با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - f_D = ma \Rightarrow ۷۰ \times ۱۰ - f_D = ۷۰ \times \frac{۳۰}{۷}$$

$$\Rightarrow ۷۰۰ - f_D = ۳۰۰ \Rightarrow f_D = ۴۰۰\,N$$

۷۷ **۱** چون جهت شتاب رو به بالا است و کتاب در آستانهٔ سقوط است، پس با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:



$$F_{net_x} = ۰ \Rightarrow F_N = F \Rightarrow F_N = ۱۸\,N \quad (*)$$

$$F_{net_y} = ma \Rightarrow f_{s,max} - mg = ma \Rightarrow \mu_s F_N - mg = ma$$

$$\xrightarrow{(*)} \mu_s \times ۱۸ - ۰/۵ \times ۱۰ = ۰/۵ \times ۲$$

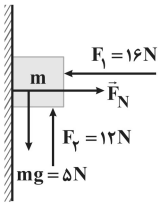
$$\Rightarrow ۱۸\mu_s = ۶ \Rightarrow \mu_s = \frac{۶}{۱۸} = \frac{۱}{۳}$$

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۷۸ **۲** ابتدا باید بررسی کنیم که نیروی خالص در امتداد سطح باعث حرکت می‌شود یا خیر؛ که برای این کار باید آن را با اصطکاک ایستایی بیشینهٔ بین جسم و سطح مقایسه کنیم.

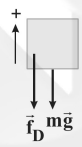
$$\begin{cases} \text{نیروی خالص}: F_{net_x} = F_۲ - mg = ۱۲ - ۵ = ۷\,N \\ F_{net_x} = ۰ \Rightarrow F_N = F_۱ \Rightarrow F_N = ۱۶\,N \\ \text{بیشترین اصطکاک}: f_{s,max} = \mu_s F_N = ۰/۵ \times ۱۶ = ۸\,N \end{cases}$$



با توجه به این‌که نیروی خالص از $f_{s,max}$ کوچک‌تر است، جسم حرکت نمی‌کند و نیروی اصطکاک، هم‌اندازهٔ نیروی خالص و در خلاف جهت آن است، پس **نیروی اصطکاک برابر ۷N و به سمت پایین است.**

۷۹ **۲** نیروها و معادلات را در حالت بالا رفتن و پایین آمدن به دست می‌آوریم.

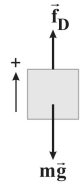
در هنگام بالا رفتن:



$$F_{net_۱} = ma_۱ \Rightarrow -mg - f_D = ma_۱$$

$$\Rightarrow a_۱ = -g - \frac{f_D}{m} \quad (۱)$$

در هنگام پایین آمدن:



$$F_{net_۲} = ma_۲ \Rightarrow -mg + f_D = ma_۲ \Rightarrow a_۲ = -g + \frac{f_D}{m} \quad (۲)$$

معادلهٔ سرعت ـ جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت را در بالا رفتن و پایین آمدن می‌نویسیم:

$$\text{بالا رفتن}: ۰ - v_۰^۲ = ۲a_۱h \Rightarrow a_۱ = \frac{-v_۰^۲}{۲h}$$

$$\text{پایین آمدن}: (\frac{v_۰}{۲})^۲ - ۰ = ۲a_۲(-h) \Rightarrow a_۲ = \frac{-v_۰^۲}{۸h}$$

بنابراین:

$$a_۱ = ۴a_۲ \quad (۳)$$

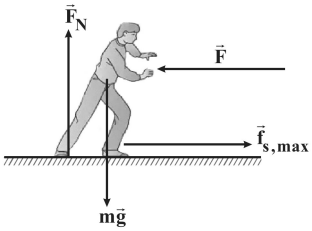
با توجه به روابط (۱)، (۲) و (۳) داریم:

$$-g - \frac{f_D}{m} = ۴(-g + \frac{f_D}{m})$$

$$\Rightarrow -g - \frac{f_D}{m} = -۴g + \frac{۴f_D}{m} \Rightarrow ۳g = \frac{۵f_D}{m} \Rightarrow f_D = \frac{۳}{۵}mg$$

بنابراین **بزرگی نیروی مقاومت هوا، $\frac{۳}{۵}$ وزن جسم است.**

۸۰ **۴** عکس‌العمل نیروی شخص از طرف جعبه به او وارد می‌شود و می‌خواهد او را عقب براند، ولی نیروی اصطکاک ایستایی مانع از عقب رفتن شخص می‌شود، بنابراین می‌توان نوشت:



$$F_{net_y} = ۰ \Rightarrow F_N = mg = ۶۰ \times ۱۰ = ۶۰۰\,N \quad (*)$$

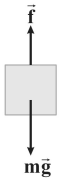
$$F_{net_x} = ۰ \Rightarrow f_{s,max} - F = ۰ \Rightarrow \mu_s F_N - F = ۰$$

$$\xrightarrow{(*)} ۰/۲ \times ۶۰۰ - F = ۰ \Rightarrow F = ۱۲۰\,N$$

۸۱ **۲** در ابتدا بزرگی شتاب کند شدن حرکت شخص را می‌یابیم، سپس با استفاده از قانون دوم نیوتون، بزرگی نیروی متوسط تشک را محاسبه می‌کنیم.

$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۰ - ۱۰۰ = ۲a \times ۰/۵ \Rightarrow a = -۱۰۰\,\frac{m}{s^۲}$$

حرکت شخص در این برخورد کندشونده است و علامت منفی در شتاب به‌دست‌آمده، یعنی این‌که شتاب و سرعت در خلاف جهت هم هستند، پس جهت شتاب حرکت رو به بالا است.



با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

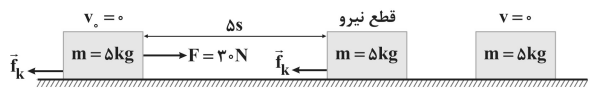
$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - f = ma \Rightarrow ۵۰۰ - f = ۵۰ \times (-۱۰۰)$$

$$\Rightarrow f = ۵۵۰۰\,N$$

۸۲ **۳** ابتدا در حضور نیروی $\vec{F}$، شتاب حرکت جسم را محاسبه می‌کنیم.

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow F - \mu_k F_N = ma$$

$$\xrightarrow{F_N = mg} ۳۰ - ۰/۴ \times ۵۰ = ۵ \times a \Rightarrow a = ۲\,\frac{m}{s^۲}$$



www.1shoo.ir

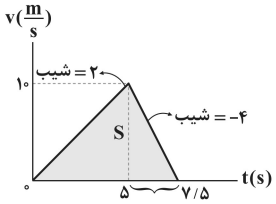
www.1shoo.ir

همچنین پس از قطع نیروی $\vec{F}$، شتاب حرکت برابر است با:

$$F_{net}=ma \Rightarrow -f_k=ma \Rightarrow -\mu_k F_N=ma$$

$$\Rightarrow -۰/۴\times ۵۰=۵\times a \Rightarrow a=-۴\,\frac{m}{s^۲}$$

حال نمودار $v-t$ را برای این جسم رسم می‌کنیم.



جابه‌جایی برابر مساحت زیر نمودار است، بنابراین می‌توان نوشت:

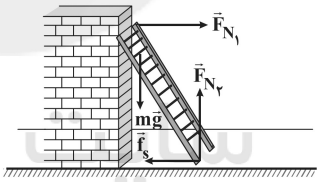
$$\Delta x=S \Rightarrow \Delta x=\frac{۱۰\times ۷/۵}{۲}=۳۷/۵\,m$$

۸۳ **۱** مطابق شکل زیر، نردبانی را در نظر بگیرید که به دیوار قائم تکیه داده شده است. با استفاده از شرط تعادل داریم:

$$\text{تعادل قائم}: F_{N_۲}=mg$$

$$\text{تعادل افقی}: F_{N_۱}=f_s$$

$$\text{نیروی سطح افقی}: R=\sqrt{f_s^۲+F_{N_۲}^۲}=\sqrt{F_{N_۱}^۲+(mg)^۲}$$



بنابراین نیروی عکس‌العمل سطح افقی به $\vec{F}_{N_۱}$ و وزن نردبان بستگی دارد و برای مقایسهٔ دو نردبان می‌توان نوشت:

$$R=\sqrt{F_{N_۱}^۲+(mg)^۲} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A}=\frac{\sqrt{F_{N_B}^۲+(mg)^۲}}{\sqrt{F_{N_A}^۲+(mg)^۲}}$$

$$\xrightarrow{F_{N_B}=۲F_{N_A}} \frac{R_B}{R_A}=\sqrt{\frac{۴F_{N_A}^۲+(mg)^۲}{F_{N_A}^۲+(mg)^۲}}$$

همان‌طور که می‌بینید، جملهٔ اول در صورت، ۴ برابر جملهٔ اول در مخرج است، ولی جملهٔ دوم در صورت و مخرج یکسان است، پس صورت کم‌تر از ۴ برابر مخرج است و در نتیجه عدد زیر رادیکال، عددی بین ۱ تا ۴ است که اگر از آن جذر بگیریم، عددی بین ۱ تا ۲ خواهد شد.

۸۴ **۳** در لحظهٔ $t=۶s$، حرکت آسانسور یکنواخت است و ترازو وزن واقعی شخص را نشان می‌دهد.

$$W=mg=۶۰۰N \Rightarrow m=۶۰kg$$

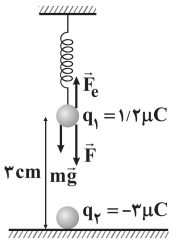
عددی که ترازو در لحظات $t=۱s$ و $t=۱۲s$ نشان می‌دهد برابر است با:

$$\begin{cases} t=۱s: F_{N_۱}=m(g+a_۱)=m(g+\frac{v}{۲}) \\ t=۱۲s: F_{N_۳}=m(g-a_۲)=m(g-\frac{v}{۳}) \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_{N_۱}-F_{N_۳}=\frac{mv}{۲}+\frac{mv}{۳}=\frac{۵}{۶}mv \Rightarrow ۲۰۰=\frac{۵}{۶}\times ۶۰\times v \Rightarrow v=۴\frac{m}{s}$$

دقت کنید: شیب نمودار سرعت ـ زمان برابر شتاب است، به همین دلیل اندازهٔ شتاب حرکت آسانسور در لحظات $t=۱s$ و $t=۱۲s$ به ترتیب برابر $a_۱=\frac{v}{۲}$ و $a_۲=\frac{v}{۳}$ است.

۸۵ **۲** بار $q_۱$ در حال تعادل است، بنابراین برایند نیروهای وارد بر بار $q_۱$ صفر است، بنابراین می‌توان نوشت:



$$\text{بار } q_۱ \text{ در حال تعادل}: F+mg=F_e \Rightarrow \frac{k|q_۱||q_۲|}{r^۲}+mg=kx$$

$$\Rightarrow \frac{۹\times ۱۰^۹\times ۱/۲\times ۱۰^{-۶}\times ۳\times ۱۰^{-۶}}{(۳\times ۱۰^{-۲})^۲}+۰/۴\times ۱۰=۱۰۰x$$

$$\Rightarrow ۳۶+۴=۱۰۰x \Rightarrow x=\frac{۴۰}{۱۰۰}m=۴۰cm$$

طول اولیهٔ فنر $۵۰cm$ بوده است و با افزایش $۴۰cm$، طول فنر به $۹۰cm$ خواهد رسید، بنابراین فاصلهٔ AB برابر با $۹۳cm$ خواهد شد.

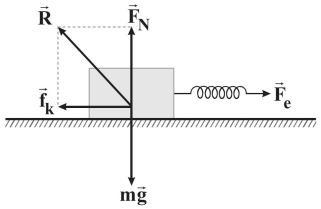
۸۶ **۴** از آن‌جایی که جسم با سرعت ثابت کشیده می‌شود، داریم:

$$F_e-f_k=۰ \Rightarrow F_e=f_k$$

در ادامه با توجه به رابطهٔ نیروی سطح، اندازهٔ نیروی اصطکاک را به دست می‌آوریم:

$$R=\sqrt{f_k^۲+F_N^۲} \xrightarrow{F_N=mg} ۲۵=\sqrt{f_k^۲+(۲۰)^۲} \Rightarrow f_k=۱۵N$$

بنابراین: $F_e=f_k=kx \Rightarrow ۱۵=۶۰\times x \Rightarrow x=\frac{۱۵}{۶۰}=\frac{۱}{۴}m=۲۵cm$

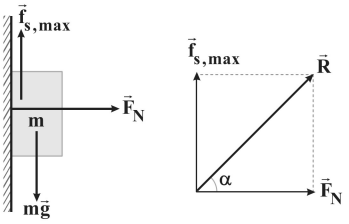


www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

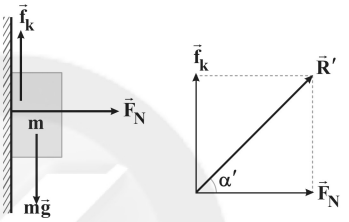
۸۷ **۳** ابتدا برایند نیروها در راستای قائم را بررسی می‌کنیم و بدیهی است که در هر دو حالت نیروی وزن برابر نیروی اصطکاک است.

حالت اول: جسم در آستانهٔ حرکت به سمت پایین قرار دارد.



$$\tan\alpha=\frac{f_{s,max}}{F_N}=\frac{\mu_s F_N}{F_N}=\mu_s \qquad (۱)$$

حالت دوم: جسم با تندی ثابت حرکت می‌کند، بنابراین:

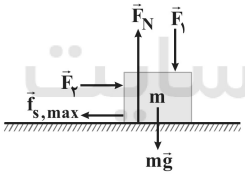


$$\tan\alpha'=\frac{f_k}{F_N}=\frac{\mu_k F_N}{F_N}=\mu_k \qquad (۲)$$

بنابراین:

$$\frac{\tan\alpha}{\tan\alpha'}=\frac{\mu_s}{\mu_k}$$

۸۸ **۲** نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم.



$$F_{net_y}=0\Rightarrow F_N=mg+F_1 \qquad (*)$$

جسم در آستانهٔ حرکت: $F_{net_x}=0$

$$\Rightarrow F_2=f_{s,max}=\mu_s F_N \xrightarrow{(*)} F_2=\mu_s(mg+F_1)$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\text{حالت اول}: F_2=0/6(20+F_1)=12+0/6F_1\\ \text{حالت دوم}: F_2+8=0/6(20+2F_1)=12+1/2F_1\end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تفریق رابطه‌ها}} 8=0/6F_1\Rightarrow F_1=\frac{8}{6}=\frac{40}{3}\,N$$

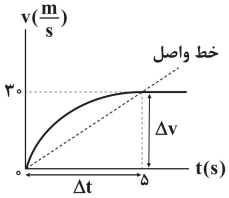
بنابراین:

$$F_2=12+0/6F_1=12+8=20\,N$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

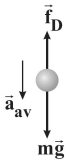
$$\frac{F_2}{F_1}=\frac{20}{\frac{40}{3}}=1/5$$

۸۹ **۱** ابتدا شتاب متوسط حرکت گلوله را در ۵ ثانیهٔ اول سقوط به دست می‌آوریم که در نمودار $v-t$ برابر شیب خط واصل بین دو لحظهٔ $t=0$ و $t=5s$ است.



$$a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{30}{5}=6\,\frac{m}{s^2}$$

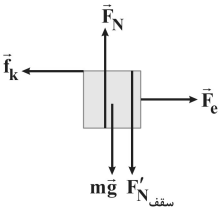
مطابق شکل زیر، با سقوط گلوله در هوا دو نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا بر آن وارد می‌شوند و برایند این دو نیرو به گلوله شتابی در راستای قائم و رو به پایین می‌دهد، بنابراین داریم:



$$F_{net}=ma\Rightarrow mg-f_D=ma\Rightarrow a=g-\frac{f_D}{m}$$

$$\Rightarrow 6=9/8-\frac{f_D}{5}\Rightarrow f_D=19\,N$$

۹۰ **۴** ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم.



سرعت ثابت $\Rightarrow F_{net_x}=0\Rightarrow F_e=f_k\Rightarrow kx=\mu_k F'_N$

$$\Rightarrow 150\times\frac{4}{100}=0/3\times F'_N\Rightarrow 6=0/3\times F'_N\Rightarrow F'_N=20\,N$$

جسم در راستای عمودی نیز حرکتی ندارد، بنابراین:

$$F_{net_y}=0\Rightarrow F_N=mg+F'_N=20+20=40\,N$$

۹۱ **۳** اتلاف انرژی نداریم، بنابراین:

$$Q_{آب}+Q_{فلز}+Q_{گرماسنج}=0\Rightarrow m_{آب}c_{آب}(\theta_e-\theta_{آب})$$

$$+m_{فلز}c_{فلز}(\theta_e-\theta_{فلز})+C_{گرماسنج}(\theta_e-\theta_{گرماسنج})=0$$

$$\Rightarrow 1\times 4200\times(30-10)+1\times 420\times(30-\theta_{فلز})+1500\times(30-72)=0$$

$$\Rightarrow 30-\theta_{فلز}=-50\Rightarrow \theta_{فلز}=80^\circ C$$

سایت کنکور

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۹۲ **۱** طرح‌وارهٔ زیر، گرمایی که یخ در هر مرحله می‌گیرد تا به آب $40^\circ C$ تبدیل شود و همین‌طور گرمایی که بخار آب $100^\circ C$ از دست می‌دهد تا به آب $40^\circ C$ تبدیل شود را نشان می‌دهد.

$$\text{یخ } -10^\circ C \xrightarrow{Q_1} \text{یخ } 0^\circ C \xrightarrow{Q_F} \text{آب } 0^\circ C \xrightarrow{Q_2} \text{آب } 40^\circ C$$

$$\text{بخار آب } 100^\circ C \xrightarrow{Q_V} \text{آب } 100^\circ C \xrightarrow{Q_3} \text{آب } 40^\circ C$$

اگر اطلاعات مربوط به یخ را با اندیس (۱) و اطلاعات مربوط به بخار آب را با اندیس (۲) نشان دهیم، با استفاده از پایستگی انرژی داریم:

$$Q_1 + Q_F + Q_2 = |Q_V| + |Q_3|$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta_1 + m_1 L_F + m_1 c_{آب} \Delta\theta_1' = m_2 L_V + m_2 c_{آب} |\Delta\theta_2'|$$

$$\Rightarrow m_1 \times 2/1 \times 10 + m_1 \times 336 + m_1 \times 4/2 \times 40 = 50 \times 2268 + 50 \times 4/2 \times 60$$

$$\Rightarrow 21 m_1 + 336 m_1 + 168 m_1 = 113400 + 126000$$

$$\Rightarrow 525 m_1 = 126000 \Rightarrow m_1 = 240\,g$$

۹۳ **۱** با پایین آمدن گلوله از ارتفاع ۲۰۰ متری، انرژی پتانسیل گرانشی آن به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود و پس از برخورد به زمین، ۴۰ درصد از این انرژی صرف بالا بردن دمای جسم می‌شود. با توجه به این توضیحات می‌توان نوشت:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 = K_2 \Rightarrow \frac{4}{10} U_1 = Q \Rightarrow \frac{4}{10} \times mgh = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow \frac{4}{10} \times 10 \times 200 = c \times 2 \Rightarrow c = 400 \frac{J}{kg.K}$$

۹۴ **۱** اگر اطلاعات مربوط به ظرف را با اندیس (۱) و اطلاعات مربوط به آب را با اندیس (۲) نشان دهیم، گرمایی که آب و ظرف می‌گیرند، برابر است با:

$$\begin{cases} \text{گرمای ظرف}: Q_1 = m_1 c_1 \Delta\theta = C_1 \Delta\theta = 210 \Delta\theta \\ \text{گرمای آب}: Q_2 = m_2 c_2 \Delta\theta = 0/2 \times 4200 \times \Delta\theta = 840 \Delta\theta \end{cases}$$

$$\Rightarrow Q_t = Q_1 + Q_2 = 210\Delta\theta + 840\Delta\theta = 1050\Delta\theta$$

بنابراین:

$$\frac{Q_1}{Q_t} = \frac{210\Delta\theta}{1050\Delta\theta} = \frac{20}{100}$$

پس ۲۰ درصد از کل گرمای گرفته‌شده، صرف بالا بردن دمای ظرف شده است.

۹۵ **۴** مطابق نمودار داده‌شده در سؤال، هر دو جسم گرما می‌گیرند و دمای آن‌ها بالا می‌رود تا به نقطهٔ ذوب برسند، بنابراین چون آهنگ دریافت گرما یکسان است و هم‌چنین مدت‌زمانی که طول می‌کشد تا دو جسم به نقطهٔ ذوب برسند، نیز یکسان است، داریم:

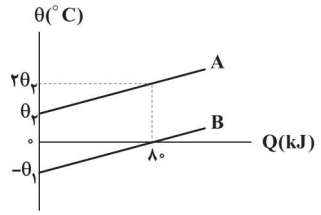
$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta_1 = m_2 c_2 \Delta\theta_2$$

$$\xrightarrow[\Delta\theta_1 > \Delta\theta_2]{m_1 = m_2} c_1 < c_2$$

در قسمت افقی که دما ثابت است، جسم جامد در حال ذوب شدن است. مطابق نمودار داده‌شده در سؤال، جسم (۱) در مدت‌زمان کم‌تری ذوب شده است و در نتیجه گرمای کم‌تری دریافت کرده است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$Q_1' < Q_2' \Rightarrow m_1 L_{F_1} < m_2 L_{F_2} \xrightarrow{m_1 = m_2} L_{F_1} < L_{F_2}$$

۹۶ **۳** در رابطهٔ $Q = C\Delta\theta$، C ظرفیت گرمایی است، بنابراین شیب نمودار تغییرات دما برحسب گرما برابر عکس ظرفیت گرمایی است.



ظرفیت گرمایی دو جسم با هم برابر است، بنابراین شیب نمودار دو جسم با هم برابر است و داریم:

$$C_A = C_B \Rightarrow \text{شیب } A = \text{شیب } B \Rightarrow \frac{2\theta_2 - \theta_2}{80} = \frac{\theta_1}{80} \Rightarrow \theta_1 = \theta_2$$

پس تغییرات دمای جسم B برابر است با:

$$\Delta\theta = 1/5\theta_2 - (-\theta_1) \xrightarrow{\theta_2 = \theta_1} \Delta\theta = 2/5\theta_1$$

جسم B برای افزایش دما به اندازهٔ θ_1، مقدار $80\,kJ$ گرما گرفته است، پس با یک تناسب ساده می‌توانیم گرمای موردنیاز برای افزایش دمای جسم B را به دست می‌آوریم:

$$\begin{array}{c|c} 80 & \theta_1 \\ \hline Q & 2/5\theta_1 \end{array} \Rightarrow Q = \frac{80 \times 2/5\theta_1}{\theta_1} = 200\,kJ$$

۹۷ **۱** عبارت‌های «ب»، «ج» و «د» با توجه به متن کتاب درسی صحیح هستند.

بررسی عبارت نادرست:

الف) در دماهای زیر $500^\circ C$، عمدهٔ تابش گرمایی به صورت **فروسرخ** است.

۹۸ **۳** نسبت جرم دو جسم را به دست می‌آوریم:

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

$$\xrightarrow[\rho_A = 6\rho_B]{V_A = 2V_B} \frac{m_B}{m_A} = \frac{1}{12}$$

به کمک رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$ و نوشتن یک تناسب ساده اندازهٔ تغییرات دمای جسم B را به دست می‌آوریم:

$$\Delta F_A = \frac{9}{5}\Delta\theta_A \Rightarrow 18 = \frac{9}{5}\Delta\theta_A \Rightarrow \Delta\theta_A = 10^\circ C$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \Rightarrow \frac{Q}{2Q} = \frac{1}{12} \times \frac{\Delta\theta_B}{10}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta_B = 60^\circ C$$

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۹۹ **۲** دمای تعادل برابر است با:

$$\theta_e=\frac{m_1c_1\theta_1+m_2c_2\theta_2}{m_1c_1+m_2c_2}$$

$$\Rightarrow \theta_e=\frac{۱۰۰\times ۳۸۰\times ۱۹۲+۳۸۰\times ۴۲۰۰\times ۲۰}{۱۰۰\times ۳۸۰+۳۸۰\times ۴۲۰۰}$$

$$\Rightarrow \theta_e=\frac{۱۹۲+۴۲\times ۲۰}{۱+۴۲}\Rightarrow \theta_e=۲۴^\circ C$$

دمای گلولهٔ مسی از $۱۹۲^\circ C$ به $۲۴^\circ C$ رسیده است، پس $۱۶۸^\circ C$ کاهش یافته است، بنابراین:

$$\Delta\theta_F=\frac{۹}{۵}\Delta\theta_C=\frac{۹}{۵}\times ۱۶۸=۳۰۲/۴^\circ F$$

۱۰۰ **۲** عبارت‌های «الف» و «د» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) جامدهای آمورف برخلاف جامدهای بلورین، نقطهٔ ذوب معین ندارند و در گستره‌ای از دما ذوب می‌شوند.

ج) نقطهٔ جوش هر مایع علاوه بر جنس آن، به مواردی هم‌چون فشار وارد بر آن نیز بستگی دارد.

۱۰۱ **۲** تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از پیچه برابر است با:

$$\Delta\Phi=A\Delta B\cos\theta=۲\times ۱۰^{-۴}\times(۱\times ۱۰^{-۴}-۲\times ۱۰^{-۴})\times ۱=-۲\times ۱۰^{-۸}\,Wb$$

در ادامه برای محاسبهٔ مقاومت پیچه می‌توان نوشت:

$$\begin{cases}\bar{I}=\frac{|\bar{\varepsilon}|}{R}=|-\frac{N}{R}\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}|\\ \bar{I}=\frac{\Delta q}{\Delta t}\end{cases}\Rightarrow \Delta q=|-\frac{N}{R}\Delta\Phi|$$

$$\Rightarrow ۰/۵\times ۱۰^{-۶}=|-\frac{۲۰۰}{R}\times(-۲\times ۱۰^{-۸})|\Rightarrow R=۸\Omega$$

۱۰۲ **۳** می‌دانیم اگر از سیملوله جریان بگذرد، میدان مغناطیسی در آن ایجاد می‌شود.

تغییر جریان در سیملوله موجب تغییر بزرگی میدان مغناطیسی و تغییر شار مغناطیسی عبوری از سیملوله می‌شود، بنابراین:

$$B=\mu_۰\frac{NI}{\ell}\Rightarrow \Delta B=\mu_۰\frac{N}{\ell}(I_۲-I_۱)$$

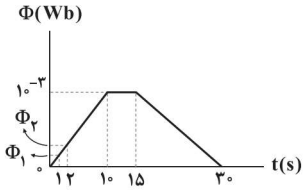
بنابراین تغییرات شار مغناطیسی عبوری از سیملوله برابر است با:

$$\Delta\Phi=A\Delta B\Rightarrow \Delta\Phi=\mu_۰\frac{N}{\ell}(I_۲-I_۱)\times A$$

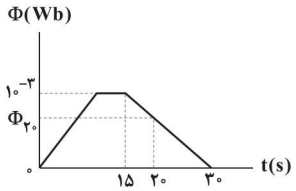
$$\Rightarrow \Delta\Phi=۴\pi\times ۱۰^{-۷}\times\frac{۱۰۰}{۱۰۰\times ۱۰^{-۲}}\times ۸\times\pi\times(۵\times ۱۰^{-۲})^۲$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi=\frac{۸۰۰\pi^۲\times ۱۰^{-۱۱}}{۱۰^{-۲}}=۸\times ۱۰^{-۶}\,Wb$$

۱۰۳ **۱** ابتدا باید مقدار شار مغناطیسی عبوری از حلقه را در لحظات $t=۲۰s$، $t=۲s$ و $t=۱s$ را به دست آوریم. برای این کار از شیب خط استفاده می‌کنیم.



$$\begin{cases}\frac{\Phi_۲}{۱۰^{-۳}}=\frac{۲}{۱۰}\Rightarrow \Phi_۲=۲\times ۱۰^{-۴}\,Wb\\ \frac{\Phi_۱}{۱۰^{-۳}}=\frac{۱}{۱۰}\Rightarrow \Phi_۱=۱۰^{-۴}\,Wb\end{cases}$$



$$\frac{\Phi_{۲۰}}{۱۰^{-۳}}=\frac{۱۰}{۱۵}\Rightarrow \Phi_{۲۰}=\frac{۲}{۳}\times ۱۰^{-۳}\,Wb$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\bar{\varepsilon}=-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\Rightarrow \frac{\varepsilon_{(۰-۲۰)}}{\varepsilon_{(۱-۲)}}=\frac{\Delta\Phi_{(۰-۲۰)}}{\Delta\Phi_{(۱-۲)}}\times\frac{\Delta t_{(۱-۲)}}{\Delta t_{(۰-۲۰)}}$$

$$\Rightarrow \frac{\varepsilon_{(۰-۲۰)}}{\varepsilon_{(۱-۲)}}=\frac{\frac{۲}{۳}\times ۱۰^{-۳}-۰}{۲\times ۱۰^{-۴}-۱۰^{-۴}}\times\frac{۱}{۲۰}$$

$$\Rightarrow \frac{\varepsilon_{(۰-۲۰)}}{\varepsilon_{(۱-۲)}}=\frac{\frac{۲}{۳}\times ۱۰^{-۳}}{۱۰^{-۴}}\times\frac{۱}{۲۰}=\frac{۲۰}{۳}\times\frac{۱}{۲۰}=\frac{۱}{۳}$$

۱۰۴ **۳** ابتدا اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه را در بازهٔ زمانی $t_۱=\frac{۱}{۲۰۰}s$ تا $t_۲=\frac{۳}{۴۰۰}s$ به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases}\bar{\varepsilon}=-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\\ t_۱=\frac{۱}{۲۰۰}s\Rightarrow \Phi_۱=۴\times ۱۰^{-۳}\cos(۲۰۰\pi\times\frac{۱}{۲۰۰})=-۴\times ۱۰^{-۳}\,Wb\\ t_۲=\frac{۳}{۴۰۰}s\Rightarrow \Phi_۲=۴\times ۱۰^{-۳}\cos(۲۰۰\pi\times\frac{۳}{۴۰۰})=۰\end{cases}$$

$$\Rightarrow \bar{\varepsilon}=-۱\times\left(\frac{۰-(-۴\times ۱۰^{-۳})}{\frac{۳}{۴۰۰}-\frac{۱}{۲۰۰}}\right)$$

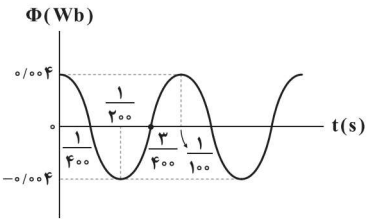
$$\Rightarrow \bar{\varepsilon}=-۱\times ۴\times ۴۰۰\times ۱۰^{-۳}=-۱/۶\,V\Rightarrow|\bar{\varepsilon}|=۱/۶\,V$$

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

نمودار شار ـ زمان برای این حلقه مطابق شکل زیر به صورت نمودار کسینوسی است که دورهٔ تناوب آن برابر است با:

$$\frac{2\pi}{T}=200\pi \Rightarrow T=\frac{1}{100}s$$



در بازهٔ زمانی $t_1=\frac{1}{200}s$ تا $t_2=\frac{3}{400}s$، شیب نمودار شار ــ زمان به تدریج افزایش می‌یابد، **بنابراین اندازهٔ جریان القایی در حلقه نیز افزایش می‌یابد،** زیرا جریان القایی با شیب نمودار شار ـ زمان متناسب است.

۱۰۵ **۴** در ابتدا با توجه به نمودار سینوسی داده‌شده، معادلهٔ جریان را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} I_m=4A \\ 3\frac{T}{4}=0/03 \Rightarrow T=0/04s \end{cases}$$

$$\Rightarrow I=I_m\sin(\frac{2\pi}{T}t) \Rightarrow I=4\sin(\frac{2\pi}{0/04}t) \Rightarrow I=4\sin(50\pi t)$$

حال با قرار دادن لحظهٔ $t=\frac{1}{150}s$ در معادلهٔ جریان، I در این لحظه را می‌یابیم:

$$t=\frac{1}{150}s \Rightarrow I=4\sin(50\pi\times\frac{1}{150})=4\sin(\frac{\pi}{3})=4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}A$$

۱۰۶ **۴** با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده برای یک پیچه داریم:

$$\begin{cases} |\bar{\varepsilon}|=|-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}|=|-NA\cos\theta\frac{\Delta B}{\Delta t}| \\ N=200 \\ A=\pi r^2=3\times10^{-2}m^2 \\ \cos\theta=\cos0^\circ=1 \end{cases}$$

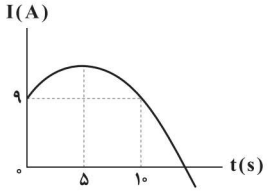
چون نمودار، خطی است، بنابراین مقدار $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ در هر بازهٔ دلخواه Δt، یکسان و برابر با همان شیب خط است.

$$\frac{\Delta B}{\Delta t}=-\frac{10000\times10^{-4}}{50\times10^{-3}}=-20\frac{T}{s}$$

بنابراین:

$$|\bar{\varepsilon}|=|-200\times3\times10^{-2}\times1\times(-20)|=120V$$

۱۰۷ **۴** انرژی ذخیره‌شده در یک القاگر از رابطهٔ $U=\frac{1}{2}LI^2$ محاسبه می‌شود. در نتیجه هنگامی که شدت جریان گذرنده از القاگر در حال کاهش باشد، انرژی ذخیره‌شده در القاگر نیز در حال کاهش خواهد بود. چون معادلهٔ شدت جریان برحسب زمان، درجهٔ دو است، پس نمودار به صورت سهمی زیر است.

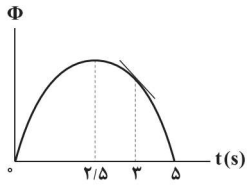


$$I=-2t^2+20t+9$$

$$t_{\text{رأس}}=\frac{-b}{2a}=\frac{-20}{-4}=5s$$

مشاهده می‌شود در ۵ ثانیهٔ اول، شدت جریان در حال افزایش است. پس از لحظهٔ $t=5s$ تا مدتی شدت جریان در حال کاهش است. با توجه به گزینه‌ها، در لحظهٔ $t=6s$ شدت جریان گذرنده از القاگر و در نتیجه انرژی ذخیره‌شده در آن در حال کاهش است.

۱۰۸ **۲** ابتدا نمودار $\Phi-t$ را از معادلهٔ $\Phi=-2t^2+10t$ رسم می‌کنیم.



$$t_{\text{رأس}}=\frac{-b}{2a}=\frac{-10}{2(-2)}=2/5s$$

$$\Phi=0 \Rightarrow -2t^2+10t=0 \Rightarrow 2t(-t+5)=0 \Rightarrow \begin{cases} t=0 \\ t=5s \end{cases}$$

در لحظهٔ $t=3s$ شار مغناطیسی گذرنده از حلقه در حال کاهش است. در نتیجه میدان القایی هم‌جهت با میدان $\vec{B}$ یعنی برون‌سو می‌شود، پس جهت جریان القایی پادساعتگرد می‌باشد. در مورد علامت نیروی محرکهٔ القایی می‌توان گفت همواره قرینهٔ شیب نمودار $\Phi-t$ می‌باشد. پس چون در لحظهٔ $t=3s$ شیب نمودار $\Phi-t$، منفی است، در نتیجه علامت نیروی محرکهٔ القایی، مثبت است.

۱۰۹ **۳** نیروی وارد بر سیم حامل جریان در یک میدان مغناطیسی از رابطهٔ $F=BI\ell\sin\theta$ به دست می‌آید.

$$\begin{cases} \text{زاویهٔ بین سیم و میدان}: \theta=90^\circ \Rightarrow \sin\theta=1 \\ I=\frac{V}{R}=\frac{15}{3}=5A \end{cases}$$

$$\Rightarrow F=BI\ell\sin\theta=50\times10^{-3}\times5\times0/1\times1=2/5\times10^{-2}N$$

با توجه به این که جهت جریان به سمت پایین است، طبق قاعدهٔ دست راست، جهت نیروی وارد بر سیم از طرف میدان به سمت راست است.

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۱۱۰ ۳ رابطهٔ اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط به صورت زیر است:

$$|\bar{\varepsilon}|=|-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}|=|-N\frac{\Delta(BA\cos\theta)}{\Delta t}|$$

افزایش سرعت حرکت آهنربا Δt را کاهش می‌دهد، در نتیجه در اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط مؤثر است. هم‌چنین مقدار نیروی محرکهٔ القایی با مساحت هر حلقهٔ سیملوله و تعداد دورهای سیملوله هم متناسب است.

دقت کنید: جنس سیم‌ها در مقدار نیروی محرکهٔ القایی متوسط تأثیر ندارد، ولی روی جریان القایی تأثیر می‌گذارد، زیرا مقاومت سیم‌ها به جنس آن‌ها هم بستگی دارد.

شیمی

۱۱۱ ۱ در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد، علامت E° فلزهایی که قدرت کاهندگی بیشتر از H_2 دارند، منفی است.

۱۱۲ ۴

$$2Al(s)+3CuSO_4(aq)\rightarrow Al_2(SO_4)_3(aq)+3Cu(s)$$

$$2Al(s)\sim 6e^-\sim 3Cu(s)$$

با مصرف ۲ مول آلومینیم $(2\times 27g\ Al)$ و مبادلهٔ ۶ مول الکترون $(6\times 6/02\times 10^{23}e^-)$، ۳ مول فلز مس $(3\times 64g\ Cu)$ تولید شده و $(3\times 64)-(2\times 27)=138$ گرم بر جرم تیغه افزوده می‌شود.

	افزایش جرم تیغه	شمار الکترون‌ها
	$138g$	$6\times 6/02\times 10^{23}$
	x	$9/03\times 10^{21}$

$$\Rightarrow x=0/345g$$

۱۱۳ ۲ فقط عبارت (ب) درست است.

مطابق داده‌های سؤال، قدرت کاهندگی فلزها به صورت $Hg<Sn<Mn$ است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) اتم‌های هیچ فلزی کاهش نمی‌یابند.

پ) الکترون‌ها از دیوارهٔ متخلخل عبور نمی‌کنند.

ت) اتم‌های فلزی کاهنده هستند، نه اکسنده!!

۱۱۴ ۱ در سلول گالوانی آلومینیم ـ نقره، جرم تیغهٔ آلومینیم (آند) کاهش و جرم تیغهٔ نقره (کاتد) افزایش می‌یابد.

$$Al(s)+3Ag^+(aq)\rightarrow Al^{3+}(aq)+3Ag(s)$$

$$\frac{x\ g\ Al}{1\times 27}=\frac{5/4Ag}{3\times 108}\Rightarrow x=0/45g\ Al$$

$$\text{درصد کاهش جرم تیغه Al}=\frac{0/45g}{5/4g}\times 100=\%8/33$$

۱۱۵ ۳ در سلول گالوانی $Ag-Au$، الکترود نقره، آند و الکترود طلا، کاتد است.

$$E^\circ_{\text{سلول}}=E^\circ_{\text{کاتد}}-E^\circ_{\text{آند}}=1/50-0/80=0/70V$$

$$E_{\text{سلول}}=0/70-\frac{0/059}{3}\log\frac{0/2}{0/4}$$

$$E_{\text{سلول}}=0/70-(0/02\times(-0/3))=0/706V$$

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۱۱۶ ۱ فقط عبارت سوم درست است.

در سلول گالوانی استاندارد هیدروژن ـ مس، نیم‌سلول‌های هیدروژن و مس به ترتیب آند و کاتد هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• جرم تیغهٔ موجود در نیم‌سلول استاندارد هیدروژن، تغییر نمی‌کند.

• از این سلول می‌توان برای اندازه‌گیری پتانسیل الکترودی استاندارد مس به طور نسبی و در مقایسه با پتانسیل الکترودی سلول استاندارد هیدروژن استفاده کرد.

• کاتیون‌های H^+ با عبور از دیوارهٔ متخلخل به سمت نیم‌سلول استاندارد مس (کاتد) حرکت می‌کنند.

۱۱۷ ۲ عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

سلول آهن - نقره $\begin{cases}\text{(قطب منفی) آند :آهن}\\ \text{(قطب مثبت) کاتد :نقره}\end{cases}$

سلول منیزیم -آهن $\begin{cases}\text{(منفی) آند :منیزیم}\\ \text{(مثبت) کاتد :آهن}\end{cases}$

بررسی عبارت‌ها:

• قطب الکترود Fe از منفی به مثبت تغییر می‌یابد.

• در حالت اول E° سلول برابر است با: $emf = ۰/۸۰-(-۰/۴۴)=۱/۲۴$

• در حالت دوم E° سلول برابر است با: $emf=(-۰/۴۴)-(-۲/۳۷)=۱/۹۳$

$\frac{۱/۹۳-۱/۲۴}{۱/۲۴}>۰/۵$

• جرم تیغهٔ آهن در سلول اولیه، کاهش ولی در سلول جدید افزایش می‌یابد.

• در سلول اولیه جهت جریان الکترون از سمت آهن به سمت نقره ولی در سلول جدید از سمت منیزیم به سمت آهن است.

۱۱۸ ۳ • تنها با قراردادن تیغه‌های فلزی آهن و روی در محلول مس (II) نیترات یک واکنش شیمیایی انجام می‌شود.

• از آن‌جا که روی کاهنده‌تر از آهن است، دمای ظرف شامل تیغهٔ روی افزایش بیشتری می‌یابد.

۱۱۹ ۲ ولتاژی که ولت‌سنج سلول گالوانی نشان می‌دهد، اختلاف پتانسیل میان دو نیم‌سلول بوده که به مرور کاهش می‌یابد تا به صفر برسد.

۱۲۰ ۲ **بررسی عبارت‌ها:**

آ) فلز D با محلول هیدروکلریک اسید واکنش نمی‌دهد زیرا E° مربوط به کاتیون D بزرگ‌تر از E° مربوط به یون H^+ (صفر) است.

ب) فلز A با محلول کاتیون D واکنش می‌دهد، زیرا فلز A کاهنده‌تر از فلز D است. بنابراین ظرف A برای نگه‌داری محلول کاتیون D مناسب نیست.

پ) در سلول گالوانی حاصل از A و B، الکترود A، آند و الکترود B کاتد است. بنابراین کاتیون‌های A به سمت کاتد (الکترود B) حرکت می‌کنند.

ت) با توجه به این‌که از موقعیت D در سری الکتروشیمیایی اطلاعی نداریم، درستی این عبارت بدیهی است.

۱۲۱ ۱ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• فلز آهن با محلول نیکل (II) به طور طبیعی واکنش می‌دهد زیرا آهن کاهنده‌تر از نیکل است.

• فلز Cd با محلول سرب (II) به طور طبیعی واکنش می‌دهد. زیرا Cd کاهنده‌تر از Pb است. در چنین واکنش‌هایی که به طور طبیعی انجام می‌شوند، فراورده‌ها سطح انرژی پایین‌تری در مقایسه با واکنش‌دهنده‌ها دارند.

• مقایسهٔ میان قدرت اکسندگی گونه‌ها به صورت $Pb^{۲+}>Ni^{۲+}>Cd^{۲+}>Fe^{۲+}$ است.

• حداکثر می‌توان ۶ نوع سلول گالوانی ساخت و بیشترین emf متعلق به سلولی است که الکترودهای آن بیشترین فاصله را از هم دارند.

۱۲۲ ۲ در سلول گالوانی روی ـ نقره که الکترودهای روی و نقره به ترتیب آند و کاتد هستند با گذشت زمان غلظت یون‌های $Zn^{۲+}$ و Ag^+ به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابند (حذف گزینه‌های ۱ و ۴). از طرفی تغییرات غلظت یون Ag^+، دو برابر تغییرات غلظت یون $Zn^{۲+}$ است.

$$Zn(s)+۲Ag^+(aq)\rightarrow Zn^{۲+}(aq)+۲Ag(s)$$

۱۲۳ ۳ فقط مورد اول در عمل هیچگاه رخ نمی‌دهد.

زیرا برای ادامهٔ واکنش اکسایش ـ کاهش، محلول‌های موجود در هر دو ظرف باید از نظر بار الکتریکی خنثی بمانند.

۱۲۴ ۲ فلوئور اکسنده‌ترین عنصر جدول دوره‌ای است که در گروه ۱۷ و دورهٔ دوم جدول تناوبی جای دارد.

۱۲۵ ۳ لیتیم در میان فلزها، کم‌ترین چگالی و E° را دارد.

۱۲۶ ۲ **بررسی عبارت‌های نادرست:**

ب) در ساختار یخ، اطراف هر مولکول آب، ۴ پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

پ) اگر محلول سیرشده‌ای از لیتیم سولفات را به اندازهٔ کافی گرم کنیم، مقداری از حل‌شوندهٔ آن ته‌نشین می‌شود.

۱۲۷ ۳ شکل‌های مربوط به مولکول‌های $H_۲O$ و HCl نادرست نشان داده شده‌اند. زیرا در هر کدام از این مولکول‌ها، اتم‌های H، که سر مثبت مولکول را تشکیل می‌دهند باید به سمت صفحهٔ با بار منفی میدان الکتریکی جهت‌گیری کنند.

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۱۲۸ **۳** به‌جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

•

$$NaNO_3 \begin{cases} 15^\circ C: S = 0/8(15) + 72 = 84g \\ 35^\circ C: S = 0/8(35) + 72 = 100g \end{cases}$$

به ازای ۱۰۰ گرم آب، جرم محلول سیرشده $NaNO_3$ در دماهای $35^\circ C$ و $15^\circ C$ به ترتیب برابر ۲۰۰ و ۱۸۴ گرم است، تفاوت جرم این دو محلول همان رسوب تولیدشده بر اثر کاهش دما است:

$$\frac{(200-184)g}{200g} \times 100 = \%8$$

• در دمای ثابت نمی‌توان محلول فراسیر شده ساخت.

• در دمای $60^\circ C$، انحلال‌پذیری KCl برابر است با:

$$S = 0/3(60) + 27 = 45g$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{45}{(100+45)} \times 100 \simeq \%31$$

• در تمامی دماها انحلال‌پذیری $NaNO_3$ بیشتر از KCl است. زیرا هم شیب و هم عرض از مبدأ معادله مربوط به $NaNO_3$ بیشتر از معادله KCl است.

۱۲۹ **۴**

$$S = a\theta + b$$

$$\begin{cases} \theta_1 = 20^\circ C, S_1 = 99g \\ \theta_2 = 45^\circ C, S_2 = 129g \end{cases} \Rightarrow a = \frac{\Delta S}{\Delta \theta} = \frac{129-99}{45-20} = \frac{30}{25} = 1/2$$

یکی از نقاط بالا را استفاده کرده و معادلهٔ خط را پیدا می‌کنیم:

$$S - 99 = 1/2(\theta - 20) \Rightarrow S = 1/2\theta - 24 + 99 = 1/2\theta + 75$$

در دمای $30^\circ C$ حداکثر می‌توان $1/2(30) + 75 = 111$ گرم از ترکیب A را در ۱۰۰g آب حل کرد و محلولی به جرم ۲۱۱g تهیه کرد.

جرم حل‌شونده	جرم محلول
111	211
x	527/5

$$\Rightarrow x = 277/5g$$

۱۳۰ **۳** به‌جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

برخلاف آب، ساختار یخ منظم است.

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

بررسی عبارت‌های نادرست:

• مولکول‌های O_2 و N_2 هر دو ناقطبی هستند و جرم مولی O_2 بیشتر از N_2 است. بیشتر بودن جرم O_2 در مقایسه با N_2 باعث می‌شود که نیروهای بین مولکولی O_2 به نسبت قوی‌تر بوده و راحت‌تر به حالت مایع تبدیل می‌شود.

• خیار در آب شور به طور خودبه‌خودی چروکیده می‌شود و نمونه‌ای از فرایند اسمز است.

۱۳۲ **۲** عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• قطبیت مولکول C بیشتر از مولکول H_2O است، زیرا گشتاور دوقطبی بزرگ‌تری دارد.

• B نمی‌تواند اتانول باشد، زیرا نقطهٔ جوش اتانول مایع بالاتر از ۲۷۳K است.

۱۳۳ **۳**

$$\text{غلظت مولی} = \frac{(\text{درصد جرمی})(\text{چگالی محلول})10}{\text{جرم مولی حل‌شونده}} \Rightarrow 4/5 = \frac{10 \times a \times 1/2}{100}$$

$$\Rightarrow a = 37/5$$

محلول ٪۳۷/۵ جرمی یعنی این‌که به ازای ۱۰۰g محلول، ۳۷/۵ گرم حل‌شونده و ۶۲/۵ گرم آب داریم:

$$?g\,KNO_3 = 100g\,H_2O \times \frac{37/5g\,KNO_3}{62/5g\,H_2O} = 60g\,KNO_3$$

۱۳۴ **۴** هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

۱۳۵ **۱** با استفاده از روش‌های اسمزمعکوس و صافی کربن می‌توان ترکیب‌های آلی فرار را از آب آلوده جدا کرد.

۱۳۶ **۱** **بررسی گزینه‌ها:**

۱) پلی استیرن: $(C_8H_8)_n : \frac{8}{8} = 1$

۲) تفلون: $(C_2F_4)_n : \frac{2}{4} = 0/5$

۳) پلی سیانواتن: $(C_3H_3N)_n : \frac{3}{3+1} = 0/75$

۴) پلی وینیل کلرید: $(C_2H_3Cl)_n : \frac{2}{3+1} = 0/5$

۱۳۷ **۴** به‌جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

پلی‌اتن، جامدی سفیدرنگ است.

۱۳۸ **۲** عبارت‌های دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها در مولکول ساده‌ترین آمید $(HCONH_2)$ برابر با $\frac{6}{4} = 1/5$ است.

• به عنوان نمونه پلی‌پروپن یک هیدروکربن سیرشده بوده و واکنش‌پذیری آن ناچیز است، در حالی که مونومر آن (پروپن)، هیدروکربنی سیرنشده است و واکنش‌پذیری زیادی دارد.

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

۱۳۹ ۳ به‌جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• فرمول این ترکیب، $C_۴H_۸O_۴$ و فرمول ساده‌ترین دی‌اسید $C_۲H_۲O_۴$ بوده و در نتیجه جرم مولی آن نمی‌تواند دو برابر جرم مولی ساده‌ترین دی‌اسید باشد.

• ترکیب داده‌شده $(C_۴H_۸O_۴)$ همانند اتیل استات $(CH_۳COOC_۲H_۵)$ دارای ۸ اتم هیدروژن است.

• ترکیب داده‌شده $(C_۴H_۸O_۴)$ همانند اسید سازندهٔ استر موجود در آناناس (اتیل بوتانوات) که بوتانوییک اسید $(C_۴H_۸O_۲)$ می‌باشد، دارای ۴ اتم کربن است.

• این ترکیب دارای گروه‌های عاملی کربوکسیل و هیدروکسیل بوده و می‌توان از آن برای تولید پلی‌استر استفاده کرد.

۱۴۰ ۳ الکل مورد نظر همان $C_۵H_{۱۱}OH$ و اسید مورد نظر نیز $HCOOH$ است. بنابراین ترکیب آلی A یک استر ۶کربنی با فرمول $C_۶H_{۱۲}O_۲$ است.

$\frac{۶(۴)+۱۲(۱)+۲(۲)}{۲}=۲۰$: شمار جفت الکترون‌های پیوندی

$۲\times۲=۴$ (تعداد اتم‌های اکسیژن)۲: شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی

نسبت مورد نظر برابر است با:

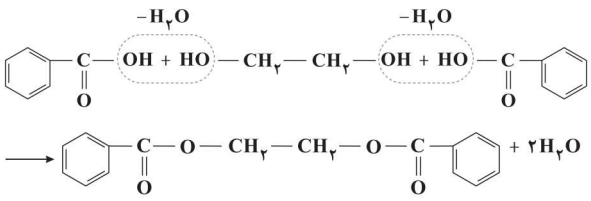
$\frac{۲۰}{۴}=۵$

۱۴۱ ۱ **بررسی عبارت‌های نادرست:**

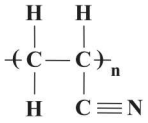
ب) جرم مولی متیل آمین $(CH_۳NH_۲)$، سیانواتن $(C_۳H_۳N)$ واتین $(C_۲H_۲)$ به ترتیب برابر با ۳۱، ۵۳، و ۲۶ گرم بر مول است.

پ) پلیمرهای طبیعی مانند شاخ گوزن و پشم گوسفند از ۴ عنصر (O, N, H, C) تشکیل شده‌اند.

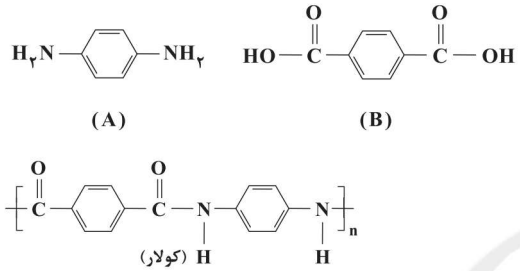
۱۴۲ ۱ ترکیب (I) یک دی‌الکل و ترکیب (II) یک کربوکسیلیک اسید است. از واکنش این دو ترکیب نمی‌توان پلی‌استر تولید کرد. زیرا ترکیب (II) دی‌اسید نیست. دی‌الکل داده‌شده از دو سمت خود با مولکول اسید آلی واکنش می‌دهد.



۱۴۳ ۳ به‌جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند. در هر واحد تکرارشونده از پلی‌سیانواتن، یک پیوند سه‌گانه وجود دارد:



۱۴۴ ۱ مطابق داده‌های سؤال، ساختار دی‌آمین A ، دی‌اسید B و کولار به صورت زیر است:



همان‌طور که می‌بینید در هر واحد تکرارشونده از کولار، ۸ پیوند وجود داشته و جرم مولی واحد تکرارشونده برابر است با:

$CO(C_۶H_۴)CONH(C_۶H_۴)NH:$

$۲(۱۲+۱۶)+۲(۷۲+۴)+۲(۱۴+۱)=۲(۲۸+۷۶+۱۵)=۲۳۸g.mol^{-۱}$

$?g=۴/۸۱۶\times۱۰^{۲۵}$ پیوند دوگانه $\times\frac{۲۳۸g}{۸\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}$ پیوند دوگانه

$=۲۳۸۰g\equiv۲/۳۸kg$

۱۴۵ ۴ **بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در ساختار ویتامین C ، یک گروه عاملی استری و چهار گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.

۲) ویتامین A در مجموع یک مولکول ناقطبی بوده و نیروی جاذبهٔ میان مولکول‌های آن نمی‌تواند به طور عمده از نوع پیوند هیدروژنی باشد.

۳) در ساختار ویتامین K یک حلقهٔ بنزنی و دو گروه عاملی کتونی وجود دارد.

سایت کنکور

www.1shoo.ir

www.1shoo.ir

زمین‌شناسی

۱۴۶ **۱** با توجه به شکل ۳ ـ ۳ کتاب درسی، حاشیه مویینه **بالاتر** از منطقهٔ اشباع تشکیل می‌شود و **آب زیرزمینی تا آن‌جا بالا می‌آید.**

۱۴۷ **۲** هنگامی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند آب زیرزمینی به صورت چشمه و گاهی به صورت برکه در سطح زمین ظاهر می‌شود.

۱۴۸ **۳** سنگ آهک کارستی (آهک حفره‌دار) به علت **نفوذپذیری زیاد** قابلیت تشکیل آبخوان را **دارد**.

۱۴۹ **۲** سطح پیزومتریک، سطح تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان تحت فشار را نشان می‌دهد و این **آبخوان در بالا و پایین به لایه‌های نفوذناپذیر محدود می‌شود**.

۱۵۰ **۴** آب‌های زیرزمینی از مکانی با انرژی بیشتر (سطح ایستابی بالاتر) به مکانی با انرژی کم‌تر در مسیری **منحنی شکل** و با سرعت خیلی **کندتر** از حرکت آب رودها، حرکت می‌کنند.

۱۵۱ **۴** هر چه سرعت نفوذ آب زیرزمینی کاهش و مسافت طی‌شده افزایش یابد، غلظت نمک‌های حل شده در آب افزایش می‌یابد.

۱۵۲ **۱** میزان سختی آب از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$TH = ۲/۵Ca^{۲+} + ۴/۱Mg^{۲+}$$

$$\Rightarrow ۲۰۷ = (۲/۵ \times ۵۰) + (۴/۱ \times mg^{۲+})$$

$$mg^{۲+} = ۸۲ \div ۴/۱ = ۲۰ \text{ میلی‌گرم در لیتر}$$

$$\text{نسبت} = \frac{\text{یون منیزیم}}{\text{یون کلسیم}} = \frac{۲۰}{۵۰} = ۰/۴$$

۱۵۳ **۲** فروچاله به فرونشست **سریع** زمین می‌گویند که در اثر برداشت بی رویهٔ آب زیرزمینی (**بیلان منفی آب**) صورت می‌گیرد.

۱۵۴ **۳** حریم کمّی، براساس شعاع تأثیر دو چاه که حدود ۵۰۰ متر است، تعیین می‌شود.

۱۵۵ **۳** خاک لوم که خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها است، ترکیبی از ماسه، لای(سیلت) و رس است.

www.1shoo.ir