



فصل پنجم

بخش اول: عددهای اعشاری

هدف‌های یادگیری



دانش‌آموزان عزیز! پس از مطالعه‌ی دقیق این بخش قادر خواهید بود:

- ۱- با جدول ارزش مکانی عددهای اعشاری آشنا شوید.
- ۲- عددهای اعشاری تا هزارم را بخوانید و بنویسید.
- ۳- عددهای اعشاری را با هم مقایسه کنید.
- ۴- تبدیل واحدهای مختلف را به واحدهای بزرگ‌تر یا کوچک‌تر بیاموزید.

همان‌طور که در کلاس چهارم خواندیم، عددهای اعشاری، شکل دیگری از کسرهایی هستند که مخرج آن‌ها ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰ و... می‌باشد. برای مثال کسر $\frac{1}{10}$ را می‌توان به شکل عدد اعشاری به صورت ۰/۱ و یا کسر $\frac{1}{100}$ را می‌توان به صورت ۰/۰۱ نمایش داد.



مثال

$$\frac{7}{100} = 0/7 \quad \text{یا} \quad \frac{29}{100} = 0/29 \quad \text{یا} \quad 3\frac{4}{10} = 3/4$$

بنابراین عدد $۵/۹۵$ یا $۵\frac{۹۵}{۱۰۰}$ یا $\frac{۵۹۵}{۱۰۰}$ سه نمایش از یک عدد هستند.

برای خواندن عدد اعشاری ابتدا واحدهای کامل را می‌خوانیم سپس قسمت اعشاری خوانده می‌شود.



مثال

هفده و نه دهم: $۱۷/۹$

بیست و هشت و شصت و پنج صدم: $۲۸/۶۵$

برای آن که عدد اعشاری را راحت‌تر بخوانیم و بنویسیم از جدول ارزش مکانی استفاده می‌کنیم:

هزارم	صدم	دهم	یکی
			۱

ممیز

در این جدول هم ارزش هر رقم، ده برابر رقم سمت راست خود است.

یعنی $۱/$ ده برابر $۰/۰۱$ و $۰/۰۱$ ده برابر $۰/۰۰۱$ ارزش دارد.

$$\begin{aligned} ۰/۱ &= \frac{۱}{۱۰} \text{ و } ۰/۰۱ = \frac{۱}{۱۰۰} \\ \frac{۱}{۱۰} &= \frac{۱}{۱۰} \times \frac{۱۰}{۱۰} = \frac{۱۰}{۱۰۰} > \frac{۱}{۱۰۰} \end{aligned}$$

در نتیجه: ۱ تا $۱۰۰۰۱/$ می‌شود $۰/۰۰۱$ و ۱۰ تا $۰/۰۱$ می‌شود $۰/۰۰۱$.

برای مقایسه‌ی دو عدد اعشاری ابتدا واحدهای کامل (عددهای قبل از ممیز) را مقایسه می‌کنیم، در صورتی که برابر بودند،

دهم‌ها، اگر آن هم برابر بودند، صدم‌ها و... را مقایسه خواهیم کرد.



مثال

$$۵۴/۳۴ \otimes ۸۰/۲$$

$$۱۷/۴۵۲ \otimes ۱۷/۵$$

از عددهای اعشاری در تبدیل واحدهای اندازه‌گیری استفاده‌های فراوانی می‌شود:

$$۱ \text{ متر} = ۱۰۰ \text{ سانتی‌متر پس } ۱ \text{ سانتی‌متر} = ۰/۰۱ \text{ متر}$$

$$۱ \text{ متر} = ۱۰۰۰ \text{ میلی‌متر پس } ۱ \text{ میلی‌متر} = ۰/۰۰۱ \text{ متر}$$

$$۱ \text{ کیلومتر} = ۱۰۰۰ \text{ متر پس } ۱ \text{ متر} = ۰/۰۰۱ \text{ کیلومتر}$$

$$\text{همچنین: } ۱ \text{ کیلوگرم} = ۱۰۰۰ \text{ گرم پس } ۱ \text{ گرم} = ۰/۰۰۱ \text{ کیلوگرم}$$

همین طور: ۱ لیتر = ۱۰۰۰ سانتی متر مکعب (میلی لیتر) پس ۱ سانتی متر مکعب (میلی لیتر) = ۰/۰۰۱ لیتر

تمرین

۱- عدد ۲۳/۰۵۱ را در جدول ارزش مکانی قرار داده، سپس آن را به حروف بنویسید.

هزارم	صدم	دهم	یکان	دهگان	صدگان

به حروف:

۲- وزن یک قطعه الماس $2\frac{3}{125}$ گرم است.

(ب) این عدد را به حروف بنویسید.

(الف) این عدد را به صورت اعشاری بنویسید.

(ج) عدد را به صورت گسترده بنویسید.

۳- ارزش مکانی رقم ۵ را در هر یک از عددهای زیر بنویسید.

(د) ۳۵/۲۳

(ج) ۳۲/۵۴

(ب) ۲۱/۰۵۶

(الف) ۶/۱۲۵

۴- جاهای خالی را با عددها یا واحدهای مناسب پُر کنید.

(ب) یک متر برابر است با کیلومتر.

(الف) ۲۷/۰ متر یعنی سانتی متر.

(د) ۲۱۲۸ گرم یعنی ۲/۱۲۸

(ج) ۰/۰۰۶ متر برابر است با میلی متر.

۵- هر دو عدد اعشاری زیر را با هم مقایسه کنید.

(د) $8/3 \bigcirc 8/06$

(ج) $12/014 \bigcirc 11/9$

(ب) $3/25 \bigcirc 5/1$

(الف) $4/06 \bigcirc 13/4$

۶- چهار عدد اعشاری بین $1/75$ و $1/76$ بنویسید.

۷- در مسابقات پرش طول، نفر اول ۸۱۲ متر پریده است. ممیز در این عدد جا افتاده، در جای مناسب ممیز را قرار

دهید و عدد را دوباره بنویسید و بخوانید.

۸- در هر قسمت عدد اعشاری مربوط به گسترده را بنویسید.

(الف) $20 + 5 + 0/007 + 0/5$

(ب) $100 + 30 + \frac{3}{100} + \frac{4}{5}$

(ج) $\frac{15}{10} + \frac{125}{1000}$

(د) $10 + 4\frac{2}{5} + 0/09 + \frac{1}{125}$

-۱

هزارم	صدم	دهم	یکان	دهگان	صدگان
۱	۵	۰	۳	۲	

ممیز

عدد به رقم: $۲۳/۰۵۱$

به حروف: بیست و سه و پنجاه و یک هزارم

-۲

(ب) دو و بیست و چهار هزارم

$$\begin{array}{c} \times 8 \\ \curvearrowright \\ ۲ \frac{۳}{۱۲۵} = ۲ \frac{۲۴}{۱۰۰۰} = ۲/۰۲۴ \\ \curvearrowleft \\ \times 8 \end{array}$$

$$۲/۰۲۴ = ۲ + ۰/۰۲ + ۰/۰۰۴ \quad \text{(ج)}$$

-۳

(د) یکان

(ج) دهم

(ب) صدم

(الف) هزارم

-۴

(الف) ۱ متر = ۱۰۰ سانتی متر پس $۲۷/۰$ متر = ۲۷ سانتی متر(ب) یک کیلومتر = ۱۰۰۰ متر پس ۱ متر = $۰/۰۰۱$ کیلومتر(ج) ۱ متر = ۱۰۰۰ میلی متر پس $۰/۰۰۶$ متر = ۶ میلی متر(د) ۱ کیلوگرم = ۱۰۰۰ گرم پس ۲۱۲۸ گرم = ۲ کیلوگرم و ۱۲۸ گرم یا $۲/۱۲۸$ کیلوگرم

-۵

$$۸/۳ > ۸/۰۶ \quad \text{(د)}$$

$$۱۲/۰۱۴ > ۱۱/۹ \quad \text{(ج)}$$

$$۳/۲۵ < ۵/۱ \quad \text{(ب)}$$

$$۴/۰۶ < ۱۳/۴ \quad \text{(الف)}$$

-۶

$$۱/۷۵ < ۱/۷۵۱ < ۱/۷۵۲ < ۱/۷۵۳ < ۱/۷۵۴ < ۱/۷۶$$

-۷ $۸/۱۲$ ، هشت و دوازده صدم متر

-۸

$$۲۰ + ۵ + ۰/۰۰۷ + ۰/۵ = ۲۵/۵۰۷ \quad \text{(الف)}$$

$$\text{ب) } 100 + 30 + \frac{3}{100} + \frac{4}{5} = 130/83$$

$\downarrow$ $\downarrow$
 $0/03$ $\frac{8}{10} = 0/8$

$$\text{ج) } \frac{15}{10} + \frac{125}{1000} = 1/625$$

$\downarrow$
 $1/5 + 0/125$

$$\text{د) } 10 + 4\frac{2}{5} + 0/09 + \frac{1}{125} = 14/498$$

$\downarrow$ $\downarrow$
 $0/4$ $\frac{8}{1000} = 0/008$

بخش دوم: جمع و تفریق عددهای اعشاری



هدف‌های یادگیری

دانش‌آموزان عزیز! پس از مطالعه‌ی دقیق این بخش قادر خواهید بود:

۱- حاصل جمع دو عدد اعشاری را به‌دست آورید.

۲- اختلاف دو عدد اعشاری را محاسبه کنید.

جمع عددهای اعشاری

برای جمع کردن دو عدد اعشاری کافی است ابتدا آن‌ها را زیر هم بنویسیم؛ یعنی هر رقم را زیر هم مرتبه‌ی خودش بنویسیم، سپس آن‌ها را از سمت راست جمع کنیم و جایی که به ممیز رسیدیم، آن را در جای خودش قرار دهیم.



مثال

$$\begin{array}{r} 11 \\ 5/72 \\ + 2/943 \\ \hline 8/015 \end{array}$$

تفریق عددهای اعشاری

برای تفریق کردن دو عدد اعشاری، ابتدا باید عدد بزرگ‌تر را تشخیص داد، سپس اختلاف دو عدد را با زیر هم نوشتن رقم‌های هم‌ارزش به دست آورد.

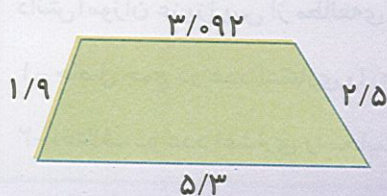


مثال

$$\begin{array}{r} 5/79 \supset 3/145 \\ - 3/145 \\ \hline 1/945 \end{array}$$

تمرین

- ۱- طول اضلاع مثلثی به ترتیب برابر $\frac{3}{36}$ و $\frac{17}{49}$ و $\frac{5}{64}$ متر است. محیط این مثلث چند متر است؟
- ۲- عدد $\frac{8}{31}$ چه قدر از عدد $1 \div 8$ بزرگ‌تر است؟
- ۳- محیط شکل زیر را به دست آورید.



- ۴- حاصل عبارتهای زیر را به دست آورید.

$$\begin{array}{r} 7/459 \\ + 3/541 \end{array} \quad (ت)$$

۱۶/۰۸۲
+ ۹/۴۰۸ (پ)

$$\begin{array}{r} 6/75 \\ -4/83 \end{array} \quad (ب)$$

٢٠
-١٧/٥٤٩ (الف)

- ۵- حاصل جمع و تفریق های زیر را به صورت تقریبی محاسبه کنید.

الف) $\frac{3}{74} + \frac{5}{19} + \frac{7}{39}$

ب) ۱۷/۴۲-۸/۵۸

ج) $5/15 + 3/675 - 6/0.73$

$$2) 1/0^4 - 5/9^4 + 6/8^4 - 7/1^4$$

- ۶- $\frac{3}{5}$ از دیوار یک خانه رنگ شده است. $\frac{1}{5}$ از آن تا فردا رنگ خواهد شد. چه مقدار از دیوار باقی می‌ماند که باید رنگ شود؟

۷- حاصل عبارت $\frac{7}{8} + \frac{4}{5} - \frac{3}{2}$ را به صورت عدد اعشاری بنویسید.

پاسخ تمرین

-۱

$$\text{متر } 64/5 + 49/17 + 36/3 = 149/97$$

-۲

$$8/31 - 8/0.1 = 0/30 = 0/3$$

-۳

$$12/792 = 5/3 + 2/5 + 3/0.92 + 1/9 = \text{محیط شکل}$$

-۴

$$7/459$$

$$16/0.82$$

$$6/75$$

$$20/000$$

$$+ 3/541 \text{ (ت)}$$

$$+ 9/408 \text{ (پ)}$$

$$- 4/83 \text{ (ب)}$$

$$- 17/549 \text{ (الف)}$$

$$11/000$$

$$25/490$$

$$1/92$$

$$2/451$$

-۵

$$\text{الف) } 3/74 + 5/19 + 7/39$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 4 + 5 + 7 = 16$$

$$\text{ب) } 17/42 - 8/58$$

$$\downarrow \quad \downarrow \\ 17 - 9 = 8$$

$$\text{ج) } 5/85 + 3/675 - 6/0.73$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 6 + 4 - 6 = 4$$

$$\text{د) } 8/0.4 - 5/94 + 6/84 - 7/12$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 8 - 6 + 7 - 7 = 2$$

-۶

$$\frac{3}{5} = \frac{60}{100} = 0/60$$

$$0/60 + 0/15 = 0/75$$

$$1 - 0/75 = 0/25 \text{ دیوار باقی می ماند.}$$

-۷

$$\frac{7}{8} + \frac{4}{5} - \frac{3}{2} = \frac{175}{1000} + \frac{800}{1000} - \frac{1500}{1000} = \frac{175}{1000} = 0/175$$

بخش سوم: ضرب عددهای اعشاری

هدف‌های یادگیری



دانش آموزان عزیز! پس از مطالعه‌ی دقیق این بخش قادر خواهید بود:

۱- حاصل ضرب هر عددی را در عدد اعشاری محاسبه کنید.

۲- دو عدد اعشاری را در هم ضرب کنید.

برای ضرب دو عدد اعشاری می‌توان هر دو عدد را به کسر تبدیل نمود سپس آن‌ها را در هم ضرب کرد و در پایان حاصل را دوباره به صورت عدد اعشاری نوشت.



مثال

$$0.5 \times 10.7 = \frac{5}{10} \times \frac{107}{100} = \frac{535}{1000} = 0.535$$

در روش دیگر می‌توان دو عدد اعشاری را بدون توجه به ممیز در هم ضرب کرد سپس به تعداد رقم‌های بعد از ممیز در عامل‌های ضرب، از سمت راست در حاصل ضرب ممیز قرار داد.



مثال

می‌خواهیم حاصل $2/4 \times 1/7$ را به دست آوریم.

$$\begin{array}{r} 2/4 \\ \times 1/7 \\ \hline 168 \\ + 240 \\ \hline 4,08 \end{array}$$

نکته

صفر در سمت راست عددهای اعشاری ارزشی ندارد در صورتی که رقم دیگری بعد از آن نباشد و می‌توان آن را حذف کرد.



مثال

$$0.5 = 0.50 = 0.500 = 0.5000$$

نکته

تمام کسرها را می‌توان به عدد اعشاری تبدیل نمود.

$$\frac{2}{5} = \frac{4}{10} = 0.4 \quad \text{یا} \quad \frac{5}{8} = \frac{625}{1000} = 0.625$$

البته می‌توان با تقسیم نمودن صورت بر مخرج یک کسر، حاصل را به صورت عدد اعشاری نوشت.

نکته

حاصل ضرب دو عدد اعشاری کم‌تر از واحد، همواره کم‌تر از هر کدام از عامل‌های ضرب است.



مثال

$$0.7 \times 0.15 = 0.105$$

$$0.105 < 0.7 \quad \text{و} \quad 0.105 < 0.15$$

نکته

اگر یک عدد اعشاری را در عددی مثل ۱۰، ۱۰۰ یا ۱۰۰۰ و... ضرب کنیم، به تعداد صفرهایی که در ۱۰۰۰، ۱۰۰، ۱۰ و... وجود دارد، ممیز به سمت راست حرکت می‌کند.



مثال

$$\begin{aligned} & \downarrow \text{واحد} \\ 5/927 \times 10 &= 59/27 \\ & \downarrow \downarrow \text{واحد} \\ 12/072 \times 100 &= 1207/2 \end{aligned}$$

تمرین

- ۱- طنابی را با ۸ برش به تکه‌های ۲۸ / متری تقسیم کردیم. طول اویچه‌ی طناب چند متر بوده است؟
 - ۲- طول قدم دانش‌آموزی ۸ / متر است. او در هر دقیقه ۴۳ قدم برمی‌دارد. اگر فاصله‌ی بین خانه تا مدرسه را در ۱۵ دقیقه طی کند، این فاصله چند متر است؟
 - ۳- یک فرش حاشیه‌دار به طول ۳ متر و عرض ۲ متر را در نظر می‌گیریم. اگر پهنای حاشیه‌ی فرش ۳۰ سانتی‌متر باشد مساحت حاشیه‌ی فرش چند متر مربع است؟
 - ۴- حاصل ضرب‌های زیر را به صورت عدد اعشاری بنویسید.

الف) 0.5×0.5

ب) $7 \times \frac{3}{5}$

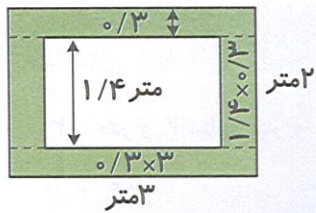
پ) 0.8×0.1

ت) $\frac{2}{5} \times \frac{3}{4}$
 - ۵- حاصل ضرب 2×0.2 / چند برابر حاصل ضرب 2×2 است؟
 - ۶- حاصل تقریبی عبارت زیر چقدر با حاصل واقعی آن اختلاف دارد؟
- $$3/27 \times 5/84$$
- ۷- جرم هر سیب به طور متوسط ۸۰ / کیلوگرم است. برای یک میهمانی ۲۵ عدد سیب خریده‌ایم. اگر قیمت هر کیلوگرم سیب ۴۸۵۰ تومان باشد، چقدر بابت سیب خریداری شده بایدپردازیم؟

پاسخ تمرین

- ۱- با ۸ برش طناب به ۹ قسمت تقسیم می‌شود که هر قسمت ۲۸ / متر است.
پس: $9 \times 0.28 = 2.52$ متر
- ۲- طول هر قدم قدم در یک دقیقه
فاصله‌ای که در یک دقیقه می‌پیماید، متر $43 \times 0.8 = 34.4$
فاصله‌ی خانه تا مدرسه، متر $34.4 \times 15 = 516$

-۳



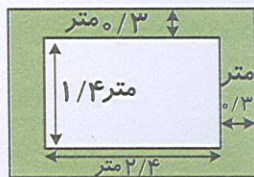
متر ۰/۳ = ۳۰ سانتی‌متر

مترمربع $(۰/۳ \times ۳) \times ۲ = ۱/۸$

مترمربع $(۰/۳ \times ۱/۴) \times ۲ = ۰/۸۴$

مترمربع $۱/۸ + ۰/۸۴ = ۲/۶۴$ = مساحت حاشیه‌ی فرش

روش دوم:



متر ۰/۳ = ۳۰ سانتی‌متر

مترمربع $۳ \times ۲ = ۶$ = مساحت فرش

مترمربع $۲/۴ \times ۱/۴ = ۳/۳۶$ = مساحت فرش بدون حاشیه

مترمربع $۶ - ۳/۳۶ = ۲/۶۴$ = مساحت حاشیه فرش

-۴

الف) $۰/۵ \times ۰/۵ = ۰/۰۲۵$

ب) $\frac{۳}{۵} \times ۰/۷ = ۰/۰۴۲$

پ) $۱۰/۰۱ \times ۰/۰۰۸ = ۰/۰۰۰۸$

ت) $\frac{۳}{۴} \times \frac{۲}{۵} = ۰/۰۷۵ \times ۰/۰۴ = ۰/۰۳۰۰ = ۰/۰۳$

-۵

$۰/۲ \times ۰/۲ = ۰/۰۰۴$ و $۲ \times ۲ = ۴ \Rightarrow \frac{۱}{۱۰۰}$ برابر

-۶

$$\begin{array}{r} ۳/۲۷ \times ۵/۸۴ = ۱۹/۰۹۶۸ \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ ۳ \times ۶ = ۱۸ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۱۹ / ۰۹۶۸ \\ - ۱۸ / ۰۰۰۰ \\ \hline ۱ / ۰۹۶۸ \end{array}$$

اختلاف ۸

-۷

کیلوگرم $۰/۱۰۸ \times ۲۵ = ۲/۷$

تومان $۲/۷ \times ۴۸۵۰ = ۱۳۰۹۵$

پرسش های چهارگزینه ای

۱- ۲۰ متر و ۲ سانتی متر و ۲۰ میلی متر روی هم چند سانتی متر است؟

- (۱) ۲۴/۲ (۲) ۲/۲۲ (۳) ۲۴ (۴) ۲۲/۲

۲- ثریا ۱/۷ متر و خواهر او $\frac{5}{2}$ متر پارچه دارد. این دو نفر جمعاً چند متر پارچه دارند؟

- (۱) ۳/۸ (۲) ۴ (۳) ۴/۲ (۴) ۵

۳- از عددهای داده شده کدام یک به صفر نزدیک تر است؟

- (۱) ۰/۰۵۰۷ (۲) ۰/۰۴۰۹ (۳) ۰/۰۰۳۰ (۴) ۰/۰۱۰۴۰

۴- حاصل عبارت $0/5 - 1/5 + \dots + 96/5 - 97/5 + 98/5 - 99/5$ کدام گزینه است؟

- (۱) ۵۰/۵ (۲) ۱۰۰ (۳) ۵۰ (۴) ۹۹/۵

۵- ظرفی پر از آب $3/6$ کیلوگرم وزن دارد. اگر وزن آب ۲۱۰۰ گرم باشد، وزن ظرف کدام است؟

- (۱) ۱/۱ کیلوگرم (۲) ۱۵۰ گرم
(۳) ۱۵ کیلوگرم (۴) ۱/۵ کیلوگرم

۶- در کدام گزینه مجموع اندازه های داده شده برابر $49/075$ کیلوگرم است؟

- (۱) ۴۹ کیلوگرم و ۷۵۰ گرم
(۲) ۴۰۰۰ کیلوگرم و ۹۰۷۵ گرم
(۳) ۴۰ کیلوگرم، ۹ هزار گرم و ۷۰ گرم و ۵ گرم
(۴) ۴ کیلوگرم و ۷ گرم و ۵ گرم و ۷ کیلوگرم

۷- میله ای به طول $1/4$ متر را با سه برش به قسمت های مساوی تقسیم کرده ایم طول هر قسمت چند متر است؟

- (۱) ۰/۴۶ (۲) ۰/۳۵ (۳) ۰/۲۷ (۴) ۰/۲۵

۸- در ادامه ی دسته عددهای زیر به جای (?) کدام گزینه قرار می گیرد؟

(? و ۰/۲۵)، (۰/۵ و ۰/۱)، (۱/۵ و $\frac{3}{4}$)

- (۱) $\frac{1}{16}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $1\frac{1}{4}$

۹- عدد اعشاری مربوط به ساعت ۶:۰۹ چند است؟

- (۱) ۶/۹ (۲) ۶/۱۹ (۳) ۶/۲ (۴) ۶/۱۵

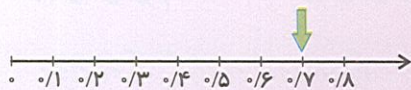
۱۰- کدام یک از عددهای اعشاری زیر کم‌تر از نصف است؟

- (۱) $0/37$ (۲) $1/2$ (۳) $6/2$ (۴) $6/15$

۱۱- کدام یک از عددهای زیر با عدد $0/3$ برابر است؟

- (۱) $\frac{30}{10}$ (۲) $\frac{15}{50}$ (۳) $\frac{90}{30}$ (۴) $\frac{33}{30}$

۱۲- نقطه‌ی مشخص شده بر روی محور، نمایش تقریبی کدام کسر است؟



- (۱) $\frac{147}{301}$ (۲) $\frac{176}{254}$

- (۳) $\frac{713}{52}$ (۴) $\frac{3042}{3015}$

۱۳- طول مستطیلی $0/6$ متر و عرض آن 30 میلی‌متر است. با حداقل چند تا از این مستطیل‌ها می‌توان یک مربع

درست کرد؟

- (۱) 200 (۲) 20 (۳) 2 (۴) 10

۱۴- کدام محور مناسب‌ترین نمایش برای کسر $\frac{693}{954}$ است؟



۱۵- حاصل عبارت $(0/51 + 3/4) - (4/7 - 5/4)$ کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

- (۱) $6/19$ (۲) $6/91$ (۳) $4/61$ (۴) $4/16$

۱۶- کدام گزینه کوچک‌تر از ربع واحد است؟

- (۱) $0/25$ (۲) $0/39$ (۳) $0/4$ (۴) $0/201$

۱۷- حاصل عبارت $\frac{1}{5} + \frac{0/1}{5} + \frac{1}{0/5}$ به صورت عدد اعشاری کدام است؟

- (۱) $2/22$ (۲) $22/2$ (۳) 222 (۴) $0/222$

۱۸- حاصل کدام عبارت بیش‌تر است؟

- (۱) $0/25 \times 24$ (۲) $14/5 - 9/35$ (۳) $3/25 + 2/75$ (۴) $0/5 \times 12/5$

۱۹- مبلغی پول را بین سه نفر تقسیم می‌کنیم. اگر به نفر اول 15000 تومان، به نفر دوم $8/0$ نفر اول و به نفر سوم

$1/2$ نفر دوم پول دهیم، کل مبلغ چند تومان بوده است؟

- (۱) 41400 (۲) 27400 (۳) 29400 (۴) 49700

۲۰- اگر گنجایش یک گالن برابر $۵۴۶/۴$ لیتر باشد، در این صورت قیمت $۲/۵$ گالن بنزین از قرار هر لیتر ۷۰۰

تومان، چند تومان می‌شود؟

(۴) ۷۶۳۵

(۳) $۸۷۰۰/۵$

(۲) ۷۸۰۰

(۱) $۷۹۵۵/۵$

۲۱- شخصی از یک مغازه‌ی ابزار فروشی تعدادی پیچ و مهره خریده است. اگر جرم هر پیچ $۹/۲۵$ گرم و جرم هر

مهره $۴/۵$ گرم باشد و از هر کدام ۴۰۰ عدد خریده باشد، جرم کل پیچ و مهره‌ها کدام است؟

(۴) ۵۵۰۰ کیلوگرم

(۳) ۵۵۰ گرم

(۲) $۵/۵$ کیلوگرم

(۱) $۵/۵$ گرم

۲۲- جرم یک ظرف پر از روغن اتومبیل، $۳/۹۴$ کیلوگرم است. اگر نصف روغن آن را خالی کنیم جرم آن $۲/۱۹$

کیلوگرم می‌شود. جرم ظرف خالی کدام است؟

(۴) $۰/۹۴$

(۳) $۰/۴۴$

(۲) $۳/۵$

(۱) $۱/۷۵$

۲۳- برای مراسم افطاری $۲۰/۵$ کیلوگرم آش رشته پخته و $۷۵/۰$ آن خورده شده است. چند کیلوگرم آش باقی‌مانده

است؟

(۴) $۱۵/۱۲۵$

(۳) $۵/۱۲۵$

(۲) $۵/۳۷۵$

(۱) $۱۵/۳۷۵$

۲۴- وزن خواهر سیامک $۱۶/۵$ کیلوگرم است. وزن سیامک از $۳/۵$ برابر وزن خواهرش ۵ کیلوگرم کم‌تر است.

وزن سیامک چند کیلوگرم است؟

(۴) $۵۸/۵$

(۳) ۵۵

(۲) $۵۴/۵$

(۱) $۵۲/۷۵$

۲۵- حاصل ۳×۲ چند برابر حاصل ۳×۴ است؟

(۴) ۵ برابر

(۳) ۲۰ برابر

(۲) ۱۰ برابر

(۱) ۱۰۰ برابر

۲۶- هر کیلومتر، برابر $۶۲۱/۰$ مایل می‌باشد. $۲/۳۸$ کیلومتر چند مایل است؟

(۴) تقریباً $۱/۵$ مایل

(۳) تقریباً $۱/۲$ مایل

(۲) تقریباً ۲ مایل

(۱) $۲/۳۸$ مایل

۲۷- سه و بیست و هشت صدم بیش‌تر از $۴/۵$ برابر $\frac{۳۱}{۴}$ ، برابر چه عددی است؟

(۴) $۳۴/۸۷۵$

(۳) $۳۶/۵۱۵$

(۲) $۳۷/۵۱۵$

(۱) $۳۸/۱۵۵$

۲۸- حاصل عبارت $۴۲۶ \times ۰/۰۱$ کدام‌یک از عبارت‌های زیر است؟

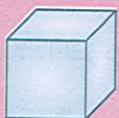
(۴) ۴۲۶۰۰

(۳) ۴۲۶۰

(۲) $۴/۲۶$

(۱) $۰/۴۲۶$

۲۹- مساحت شکل زیر چقدر است؟ (تمام سطوح)



$۲/۵$

(۲) $۱۵/۶۳$

(۱) $۶/۲۵$

(۴) $۱۲/۵$

(۳) $۳۷/۵$

۳۰- حاصل عبارت $\square = (2 + 1/0.1) + 2/0.5 \times 3$ کدام است؟

(۱) $1\frac{3}{4}$

(۲) 0.5

(۳) $3/71$

(۴) $1/25$

۳۱- حاصل کدام عبارت، کوچک‌تر از بقیه است؟

(۱) $0.1 \times 0.01 \times 1000$

(۲) $100 \div 100 \times 0.001$

(۳) $10 \div 100 \times 1/2 \times 0.2$

(۴) $10 \times 100 \times 0.01$

۳۲- مخزنی ۳۵ لیتر آب دارد. به علت خرابی شیر آن هر ۵۰ دقیقه، $3/35$ لیتر آب از آن خارج می‌شود. پس از

۴۰۰ دقیقه چند لیتر آب در مخزن باقی می‌ماند؟

(۱) ۱۱

(۲) $3/6$

(۳) $2/6$

(۴) $8/2$

۳۳- قد زهرا $1/26$ متر است و قد مادرش از $1/5$ برابر قد او $27/0$ متر کمتر است. قد مادر زهرا چقدر است؟

(۱) $1/89$ متر

(۲) $1/48$ متر

(۳) 1620 سانتی‌متر

(۴) 162 سانتی‌متر



درس‌های نهم و دهم

درس نهم: کارها آسان می‌شود (۲)

هدف‌های یادگیری



- دانش‌آموزان گرامی در پایان این بخش قادر خواهید بود:
- ۱- با سطح شیب‌دار و مثال‌های آن آشنا شوید.
 - ۲- روش‌های کمک کردن سطح شیب‌دار به ما را بیاموزید.
 - ۳- بدانید که با چه تغییراتی در سطح شیب‌دار می‌توان کمک بیشتری از آن گرفت.
 - ۴- روش‌های کمک کردن گوه به ما را بیاموزید.

سطح شیب‌دار چیست؟



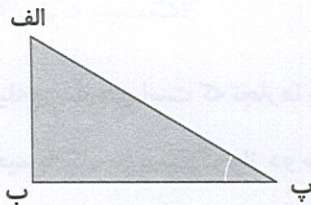
گاهی لازم است بار نسبتاً سنگینی را تا ارتفاع معینی بالا ببریم، اما نیروی ما در حد نیروی لازم برای بالا بردن آن بار نیست یا به هر دلیلی می‌خواهیم نیروی کم‌تری مصرف کنیم. در این هنگام از سطح شیب‌دار استفاده می‌کنیم.

سطح شیب‌دار سطحی است که نسبت به سطح افقی زاویه‌ای بیش‌تر از صفر و کمتر از 90° می‌سازد. حتماً تخته‌های چوبی که در کارهای بنایی به عنوان سطح شیب‌دار استفاده می‌شوند را دیده‌اید. وقتی از سطح شیب‌دار استفاده می‌کنیم، برای انجام کار معین، نیروی کوچک‌تری در جابه‌جایی بیش‌تری وارد می‌کنیم، به همین دلیل با استفاده از سطح شیب‌دار با نیروی کمتری می‌توان اجسام را از سطح زمین دور کرد و بالا برد. پله‌های ساختمان، شیب پارکینگ‌ها و بیمارستان‌ها، سرسره، نردبان، جاده‌های کوهستانی، شیب سقف‌های شیروانی و حتی شیب کف آشپزخانه، حمام و خیابان‌ها مثال‌هایی از سطح‌های شیب‌دار هستند. در خیابان‌ها اغلب شیب خیابان به سمت جوی آب است تا هنگام بارندگی آب‌ها به سمت جوی هدایت شوند.

نکته

سطح شیب‌دار برخلاف دیگر ماشین‌ها هنگام انجام کار حرکت نمی‌کند.

با کمک سطح شیب‌دار می‌توانیم اجسام را به راحتی از پایین به بالا ببریم و یا از بالا به پایین بیاوریم. بالا یا پایین رفتن از پله‌های ساختمان آسان‌تر از بالا رفتن یا پایین آمدن از طناب است که از پنجره آویزان شده است! سطح شیب‌داری را به شکل یک مثلث قائم‌الزاویه نشان می‌دهند که دارای اجزای زیر است:



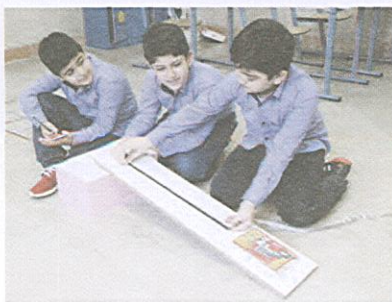
الف پ: طول سطح شیب‌دار

الف ب: ارتفاع سطح شیب‌دار

زاویه پ: زاویه‌ی شیب

چگونه از سطح شیب‌دار کمک بیشتری بگیریم؟

برای آن‌که بالا بردن جسم آسان‌تر شود و به نیروی کمتری نیاز داشته باشیم می‌توانیم به روش زیر عمل کنیم:



۱- طول سطح شیب‌دار را (بدون تغییر ارتفاع) زیاد کنیم.

۲- زاویه‌ی شیب را کم کنیم.

۳- اگر آزمایش کشیدن کتاب‌ها به وسیله‌ی کشی را بر روی سطح شیب‌دار انجام دهید، می‌بینید که هرچه طول سطح شیب‌دار را بیش‌تر و زاویه‌ی آن با سطح افقی را کم کنیم، هنگام بالا بردن کتاب طول کش کم‌تر افزایش می‌یابد.

نکته

سطح شیب‌دار زمان انجام کار را طولانی می‌کند.

هرچه نسبت $\frac{\text{طول}}{\text{ارتفاع}}$ سطح شیب‌دار بزرگ‌تر باشد، می‌توانیم با نیروی کوچک‌تری کار معینی را انجام دهیم.

با صرف نظر از اتلاف انرژی در یک سطح شیب‌دار می‌توان نوشت:

ارتفاع سطح شیب‌دار $\times$ نیروی مقاوم = طول سطح شیب‌دار $\times$ نیروی محرک



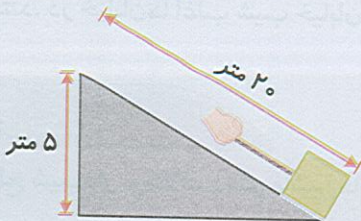
مثال

برای بالا بردن نیروی مقاوم ۴۰۰ نیوتونی از سطح شیب‌دار زیر چه نیرویی لازم است؟

$$۴۰۰ \times ۵ = ۲۰ \times \text{نیروی محرک}$$

پاسخ:

$$\text{نیوتون } ۱۰۰ = \frac{۲۰۰۰}{۲۰} = \text{نیروی محرک}$$



گوه چیست؟

وسیله‌ای ساده‌ای است که نجارها برای اره کردن تنه‌ی درخت با تخته‌های ضخیم به کار می‌برند. گوه از دو سطح شیب‌دار ساخته شده است که هنگام انجام کار حرکت می‌کند؛ مانند لبه‌ی تیز چاقو، تبر، تیغه‌های قیچی، نوک میخ، لبه‌ی تیز، چنگال حیوانات درنده و ...

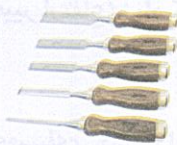
تصاویری از انواع گوه:



کلنگ



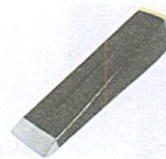
میخ‌کش



مغار



کاردی



گوه



تبر

نکته

ناخن‌های تیز و دندان‌های پیش و نیش جانوران گوشت‌خوار و انسان نیز گوه هستند.

هرچه طول گوه را بیش‌تر و ضخامت ته آن را کم کنیم با نیروی محرک کم‌تری می‌توان بر مقاومت بزرگ‌تری غلبه کرد.

الف) جمله‌های درست یا نادرست را مشخص کنید.

☐ درست ☐ نادرست

۱- سطح شیب‌دار هنگام انجام کار حرکت نمی‌کند.

☐ درست ☐ نادرست

۲- سطح شیب‌دار و گوه هر دو نیرویی بیش‌تر از نیروی محرک به جسم وارد می‌کنند.

☐ درست ☐ نادرست

۳- سطح شیب‌دار فقط هنگام بالا بردن اجسام، کار را آسان می‌کند.

☐ درست ☐ نادرست

۴- هرچه زاویه‌ی سطح شیب‌دار با خط افقی بیش‌تر باشد، شیب آن کم‌تر است.

☐ درست ☐ نادرست

۵- سطح شیب‌دار زمان انجام کار را زیاد می‌کند.

☐ درست ☐ نادرست

۶- لبه‌ی مغار و کاردک مثال‌هایی از گوه هستند.

ب) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید.

۱- از برای بریدن اجسام استفاده می‌شود.

۲- برخلاف هنگام انجام کار حرکت می‌کند.

۳- هرچه بیش‌تر و کم‌تر باشد، سطح شیب‌دار کمک بیش‌تری به ما می‌کند.

۴- دندان‌های و ما شبیه گوه عمل می‌کنند.

۵- نوک میخ مثالی از و پله‌های ساختمان مثالی از است.

۶- هنگام تیز کردن چاقو گوه را کم می‌کنیم.

ج) به پرسش‌های زیر، پاسخ دهید.

۱- یک شباهت و یک تفاوت بین گوه و سطح شیب‌دار را بنویسید.

۲- در سطح شیب‌دار روبه‌رو، زاویه‌ی «الف» و طول «الف - ب» را چه تغییری دهیم تا بالا بردن

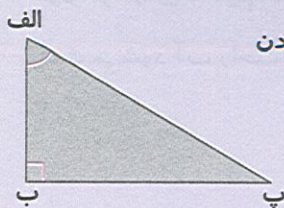
جسم از سطح شیب‌دار به نیروی بیش‌تری نیاز داشته باشد؟

۳- سه مثال از گوه‌هایی که در منزل یافت می‌شوند را بنویسید.

۴- دو بخش از بدن شیر که مانند گوه عمل می‌کند را بنویسید.

۵- دو راه بنویسید که با انجام آن‌ها، گوه کمک بیش‌تری به ما کند.

۶- شیب کف حمام و دستشویی چه کاربردی دارد؟



پاسخ تمرین

(الف)

- ۱- درست
۲- درست
۳- نادرست
۴- نادرست
۵- درست
۶- درست

(ب)

۱- گوه

۲- گوه، سطح شیب دار

۳- طول سطح شیب دار، زاویه ی شیب

۴- پیش، نیش

۵- گوه، سطح شیب دار

۶- ضخامت ته

(ج)

- ۱- هر دو به ما کمک می کنند تا با نیروی کم تری بر مقاومت (نیروی مقاوم) بزرگ تری غلبه کنیم اما گوه برخلاف سطح شیب دار هنگام انجام کار حرکت می کند.
- ۲- زاویه ی «الف» را کم کنیم تا زاویه ی «پ» زیاد شود، طول «الف - ب» را نیز زیاد کنیم.
- ۳- لبه ی تیز چاقو، قیچی و رنده
- ۴- چنگال ها، دندان ها
- ۵- طول گوه را زیاد کنیم، ضخامت ته گوه را کم کنیم.
- ۶- باعث می شود آب راحت تر به سمت چاه هدایت شود.

درس نهم: پیچ، قرقره، چرخ و محور

هدف‌های یادگیری

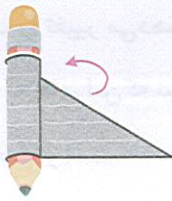


دانش آموزان گرامی در پایان این بخش قادر خواهید بود:

- ۱- با ساختمان پیچ آشنا شده و مثال‌هایی از آن را بشناسید.
- ۲- روش کمک کردن پیچ و نکات مربوط به آن را بدانید.
- ۳- با ساختمان قرقره و انواع آن آشنا شوید.
- ۴- روش‌های کمک کردن قرقره‌ها و کاربردهای آن‌ها را بدانید.
- ۵- ساختمان چرخ و محور و مثال‌هایی از آن را بشناسید.
- ۶- انواع روش‌های کمک کردن چرخ و محور به ما را بدانید.
- ۷- با برخی ماشین‌های مرکب آشنا شوید.

پیچ‌ها

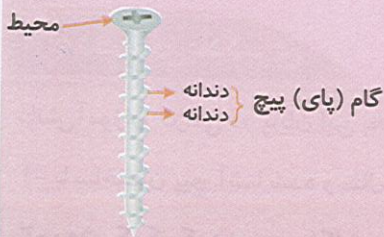
پیچ نوعی سطح شیب‌دار مارپیچ است (سطح شیب‌داری است که به دور میله‌ای پیچیده شده است). با کمک پیچ می‌توانیم دو قطعه را به هم وصل کنیم یا جسمی را روی دیوار نصب نماییم. از پیچ برای بستن یا باز کردن در بطری‌ها نیز استفاده می‌شود.



اگر کاغذی را به شکل مثلث قائم‌الزاویه بریده و به دور یک مداد پیچید، خواهید دید که همانند یک سطح شیب‌دار مارپیچ به دور مداد می‌پیچد. به فاصله‌ی دو دندان‌های متوالی پیچ، گام پیچ یا پای پیچ می‌گویند، زیرا با هر دور پیچیدن؛ پیچ یک گام به جلو می‌رود و در جسم فرو می‌رود.

نکته

هرچه محیط سرپیچ بزرگ‌تر و گام پیچ کوچک‌تر باشد، با نیروی کم‌تری می‌توان پیچ را باز و بسته کرد و باز و بسته کردن پیچ آسان‌تر است.



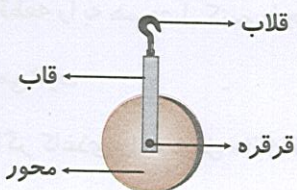
نکته

پیچ همانند سطح شیب‌دار باعث افزایش زمان انجام کار و طولانی شدن کار می‌شود.

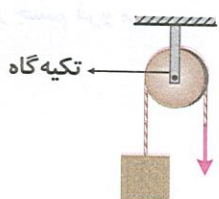
هرچه نسبت $\frac{\text{محیط پیچ}}{\text{پای پیچ}}$ بزرگ‌تر باشد، میزان کمک پیچ به ما بیش‌تر می‌شود.

قرقره‌ها

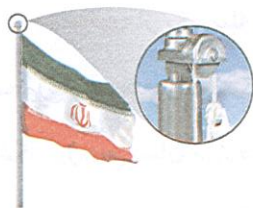
قرقره چرخ شیارداری است که نخ یا طناب در شیار آن قرار می‌گیرد و به دور محور خود می‌چرخد. قرقره‌ها به سه دسته ثابت، متحرک و مرکب طبقه‌بندی می‌شوند.



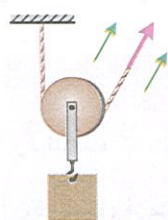
قرقره‌ی ثابت: این نوع از قرقره‌ها توسط قلاب و قاب به نقطه‌ای وصل شده و جابه‌جا نمی‌شود و فقط به دور محور خود می‌چرخد. قرقره‌ی ثابت ماشینی است که جهت نیروی محرک را تغییر می‌دهد و در واقع این ماشین ساده باعث می‌شود برای بلند کردن یک جسم، به جای این‌که نیرویی روبه‌رو بالا به جسم وارد کنیم، نیرو را رو به پایین وارد کنیم که راحت‌تر است.



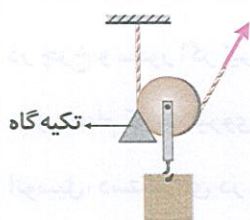
از قرقره‌ی ثابت در کارهای ساختمانی برای بالا بردن مصالح ساختمانی، بالا بردن پرچم، بالا کشیدن تور ماهیگیری، حصیر و پرده‌ی کرکره استفاده می‌شود.



در حیاط مدرسه با پایین کشیدن یک طرف طناب، پرچم بالا می‌رود، حال اگر طرف دیگر طناب را پایین بکشیم، پرچم را پایین می‌آوریم.



قرقره‌ی متحرک: این قرقره بر روی نخ (طناب) قرار می‌گیرد و هنگام کشیدن نخ (طناب)، خود نیز همراه آن جابه‌جا می‌شود.



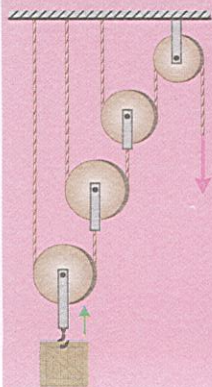
در قرقره‌ی متحرک، تکیه‌گاه شیار پهلویی قرقره و قطر قرقره بازوی محرک و شعاع آن بازوی مقاوم است. به همین دلیل در این قرقره نیروی محرک نصف نیروی مقاوم است. یعنی با صرف‌نظر از اتلاف انرژی، نیرویی که برای بالا بردن جسم به کار می‌بریم نصف نیروی مقاوم است.

از قرقره‌ی متحرک برای بالا بردن اجسام سنگین استفاده می‌شود.



نکته

قرقره‌های مرکب از دو یا چند قرقره تشکیل شده‌اند و هرچه تعداد قرقره‌های متحرک به کار رفته در آن‌ها بیش‌تر باشد، نیروی محرک کم‌تری برای بالا بردن جسم مقاوم نیاز است.





چرخ و محور: از یک میله و چرخه که با آن می‌چرخد درست شده است. در واقع چرخ و محور به هم متصل هستند و تعداد چرخش آن‌ها با هم برابر است. چرخ و محور را مانند شکل روبه‌رو نشان می‌دهند.

از چرخ و محور در وسایلی مانند چرخ و فلک، رکاب دوچرخه، صندلی چرخ‌دار، دستگیره‌ی در و چرخ چاه استفاده می‌شود.

نکته

لازم نیست که حتماً چرخ در چرخ و محور واقعاً به شکل چرخ باشد. برای مثال فرمان دوچرخه چرخ و محور است. بدون آن که شکل فرمان شبیه چرخ باشد ولی آنچه حتمی است چرخش چرخ و محور است.



در چرخ و محور اگر نیروی محرک به چرخ وارد شود، بازوی محرک بزرگ‌تر می‌شود و برای انجام کار به نیروی کم‌تری نیاز است. مانند چرخ چاه، رکاب دوچرخه، فرمان اتومبیل، دستگیره‌ی در و پیچ‌گوشتی.

نکته

وقتی نیروی محرک به چرخ وارد می‌شود بازوی محرک بزرگ‌تر و بازوی مقاوم کوچک‌تر است و برای انجام کار به نیروی کم‌تری نیاز است.



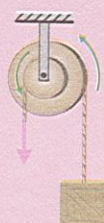
زمانی که نیروی محرک به محور وارد می‌شود، جابه‌جایی نیروی مقاوم نسبت به نیروی محرک بیش‌تر می‌شود؛ مانند: پروانه‌ی پنکه و فرفره

نکته

زمانی که نیروی محرک و مقاوم هر کدام یک طرف مرکز چرخ و محور (تکیه‌گاه) باشند، جهت حرکت جسم خلاف جهت نیروی محرک است (شکل ۱) و زمانی که هر دو نیروی محرک و مقاوم در یک سمت چرخ و محور باشند، جهت حرکت جسم و نیروی محرک یکسان است. (شکل ۲)



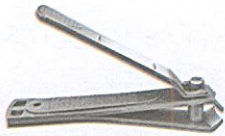
شکل (۲)



شکل (۱)

ماشین‌های مرکب

ماشین‌های مرکب از دو یا چند ماشین ساده تشکیل شده‌اند. در ادامه با چند ماشین مرکب آشنا می‌شوید:



اهرم نوع دوم (قسمت بالایی ناخن‌گیر) +
اهرم نوع سوم (قسمت پایینی ناخن‌گیر) + گوه



اهرم نوع اول + گوه



پیچ + گوه

تمرین

الف) جمله‌های درست یا نادرست را مشخص کنید.

- ☐ درست ☐ نادرست
☐ درست ☐ نادرست
☐ درست ☐ نادرست
☐ درست ☐ نادرست
☐ درست ☐ نادرست

۱- پیچ نوعی سطح شیب‌دار مارپیچ است.

۲- برخی قرقه‌ها برای بالا بردن اجسام سنگین مناسب هستند.

۳- چرخ و محورها همگی به یک روش به ما کمک می‌کنند.

۴- در قرقه‌ی متحرک بازوی مقاوم نصف بازوی محرک است.

۵- هرچه تعداد دندانه‌های پیچ بیش‌تر باشد، کار آسان‌تر است.

ب) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید.

۱- قیچی ماشین مرکبی است که از و ساخته شده است.

۲- پروانه‌ی پنکه نوعی ماشین ساده به نام است.

۳- برای بستن در بطری‌ها از ماشین ساده‌ای به نام استفاده می‌شود.

۴- قرقه‌ی پرچم مانند اهرم نوع به ما کمک می‌کند.

۵- فرغون شبیه قرقه‌های به انجام کارها کمک می‌کند.

۶- برای بالا بردن پرده‌ی کرکره از قرقه‌ی استفاده می‌شود.

ج) به پرسش‌های زیر، پاسخ دهید.

۱- در هر یک از شکل‌های زیر محل تکیه‌گاه را مشخص کنید.



۲- هر یک از ماشین‌های زیر چگونه به ما کمک می‌کنند؟

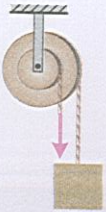
قرقره‌ی متحرک:

قرقره‌ی پرچم:

پیچ:

چرخ‌چاه:

۳- چرخ و محور شکل زیر شبیه چه اهرمی عمل می‌کند؟ این چرخ و محور چگونه به ما کمک می‌کند؟



۴- نوع ماشین یا ماشین‌ها را در هر یک از وسیله‌های زیر بنویسید.

در بطری آب معدنی: دستگیره‌ی در: مته:

۵- در شکل زیر اگر طناب را ۲ متر بکشیم جسم چند متر بالا می‌آید؟ نیروسنج چه عددی را نشان می‌دهد؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر می‌کنیم).



نیوتون ۲۰۰

۶- دو ماشین چرخ و محور که نسبت نیروی محرک به مقاوم را کاهش می‌دهند و دو ماشین چرخ و محور که سرعت انجام کار را زیاد می‌کنند، نام ببرید.

پاسخ‌تمرین

(الف)

۱- درست

۲- درست

۳- نادرست

۴- درست

۵- نادرست

(ب)

۱- اهرم، گوه

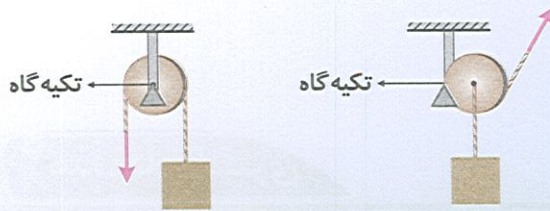
۲- چرخ و محور

۳- پیچ

۴- اول

۵- متحرک

۶- ثابت



۲- قرقره‌ی پرچم: تغییر جهت نیروی محرک

قرقره‌ی متحرک: نسبت نیروی محرک به نیروی مقاوم را نصف می‌کند.

چرخ‌چاه: نسبت نیروی محرک به نیروی مقاوم کاهش می‌یابد.

پیچ: کاهش نسبت نیروی محرک به نیروی مقاوم و تغییر جهت نیروی محرک

۳- اهرم نوع سوم، کار را سریع‌تر می‌کند و جابه‌جایی نیروی محرک نسبت به نیروی مقاوم کم‌تر است.

۴- در بطری آب معدنی: پیچ دستگیره‌ی در: چرخ و محور مته: پیچ و گوه

۵- ۲ متر، ۲۰۰ نیوتون

۶- دستگیره‌ی در و پیچ گوشتی نسبت نیروی محرک به مقاوم را کاهش می‌دهند؛ پروانه‌ی پنکه و فرفره سرعت انجام کار را زیاد می‌کنند.



درس دهم: از ابتدای درس تا ابتدای گیاهک



هدف‌های یادگیری



دانش آموزان گرامی در پایان این بخش قادر خواهید بود:

- ۱- با نحوه‌ی تشکیل شدن خاک آشنا شده و مفهوم هوازدگی را بیاموزید.
- ۲- عوامل فیزیکی و شیمیایی مؤثر در خرد شدن سنگ‌ها را بشناسید.
- ۳- اجزای تشکیل دهنده‌ی یک خاک خوب را بشناسید.

خاک

خاک ماده‌ی با ارزشی است که حیات بسیاری از جانداران و از جمله انسان‌ها به آن وابسته است. دانشمندان خاک را پلی بین دنیای زنده و غیرزنده می‌دانند چرا که اغلب گیاهان برای رشد به خاک نیاز دارند و جانوران نیز به گیاهان وابسته‌اند. موجودات زنده پس از مرگ نیز تجزیه شده و به خاک باز می‌گردند.

هوازدگی

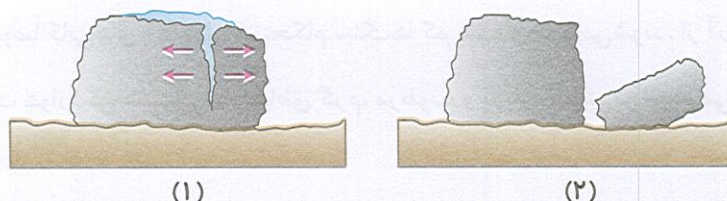
تغییرات فیزیکی و شیمیایی که در اثر عوامل محیطی در سنگ‌ها رخ داده و باعث خرد شدن سنگ‌ها می‌شوند را هوازدگی می‌نامند.

خاک محصول نهایی هوازدگی سنگ‌ها است. سنگ‌های سطح زمین به مرور زمان خرد شده و به خاک تبدیل می‌شوند. این کار فرایندی بسیار طولانی است به طوری که تشکیل خاکی به ضخامت یک سانتی‌متر در حدود ۲۰۰ سال زمان لازم دارد.

هوازدگی فیزیکی: در این نوع هوازدگی، سنگ‌ها بدون آن‌که تغییر شیمیایی پیدا کنند تنها خرد می‌شوند و به ذرات کوچک‌تری تبدیل می‌شوند. در ادامه با برخی از روش‌های هوازدگی فیزیکی آشنا می‌شوید.

۱- انجماد آب در شکاف سنگ‌ها

وقتی آب یخ می‌زند، حدود ۹ درصد بر حجمش افزوده می‌شود. با نفوذ آب به درون شکاف سنگ‌ها، سرد شدن هوا، و با یخ زدن آب، فشار حاصل از افزایش حجم یخ می‌تواند فاصله بین ترک‌ها را بیش‌تر کند، تکرار این عمل طی سال‌ها باعث خرد شدن و متلاشی شدن سنگ می‌شود.



۲- انبساط و انقباض سنگ‌ها در اثر گرما و سرما

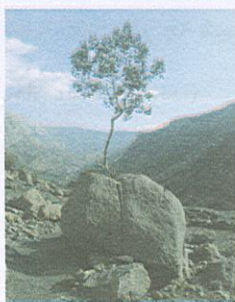
در طول روز سنگ‌ها در برابر نور خورشید گرم شده و کمی افزایش حجم پیدا می‌کنند. شب با سرد شدن هوا، سطح سنگ که زودتر از بخش‌های داخلی سرد و منقبض می‌شود به راحتی ترک برمی‌دارد و این عمل باعث خرد شدن سنگ می‌شود.

نکته

انبساط و انقباض سنگ‌هایی که از چند کانی ساخته شده‌اند، بیش‌تر سبب خرد شدن آن‌ها می‌شود تا سنگ‌هایی که از یک نوع کانی ساخته شده‌اند.

۳- رشد ریشه‌ی گیاهان

با رشد ریشه‌ی گیاهان و نفوذ آن‌ها بین سنگ‌ها، فشار ناشی از بزرگ شدن و رشد ریشه‌ی گیاه به تدریج موجب خرد شدن سنگ می‌شود.



۴- فعالیت جانوران حفار مانند موش صحرایی و مورچه

جانوران با حفر تونل در خاک یا جابه‌جا کردن ذرات خاک به سطح زمین، سبب می‌شوند تا آب، مواد شیمیایی، هوا و ... قسمت‌های زیرین خاک رسیده و باعث خرد شدن سنگ‌ها شوند.

۵- رشد بلور، درون سنگ‌ها

با تبخیر آب همراه سنگ‌ها و یا سرد شدن مواد مذاب و در نتیجه بزرگ‌تر شدن بلورها و در اثر فشار ایجاد شده داخل سنگ‌ها خرد می‌شوند.

۶- فعالیت‌های انسانی مانند حفر معادن و جاده‌سازی و ایجاد تونل‌ها و ...

۷- عوامل طبیعی مانند وزش باد، ریزش کوه و جاری شدن آب که باعث جابه‌جایی سنگ‌ها و برخورد آن‌ها با هم و خرد شدنشان می‌شود.

هوازدهی شیمیایی: در این نوع از هوازدهی خرد شدن سنگ‌ها همراه با تغییرات شیمیایی است که بر روی آن‌ها انجام می‌شود در ادامه با برخی از روش‌های هوازدهی شیمیایی آشنا می‌شوید.

۱- اکسید شدن کانی‌ها

با اکسید شدن کانی‌ها خصوصاً کانی‌های آهن‌دار، استحکام سنگ‌ها کم شده و خرد می‌شوند. از آن‌جا که وجود رطوبت به این نوع هوازدهی کمک می‌کند، هوازدهی شیمیایی در مناطق گرم، مرطوب و پرباران بیش‌تر انجام می‌شود.

۲- آب و مواد محلول در آن

آب با حل کردن مواد در خود و شرایط انجام واکنش‌های شیمیایی را فراهم می‌کند. با حل شدن کربن‌دی‌اکسید در آب، آب خاصیت اسیدی پیدا می‌کند و برخورد این آب با سنگ‌های آهکی، سبب تغییر شیمیایی در آن‌ها می‌شود.

نکته

هوازدهی فیزیکی، سرعت هوازدهی شیمیایی را افزایش می‌دهد.

عوامل مؤثر در سرعت تشکیل خاک

۱- نوع سنگ‌های منطقه: هرچه استحکام سنگ‌ها در برابر هوازدهی فیزیکی و شیمیایی بیش‌تر باشد، خاک کم‌تری تشکیل می‌شود مانند: سنگ مرمر که در برابر عوامل هوازدهی فیزیکی مقاوم است.

۲- آب و هوا: شرایط آب و هوایی از عوامل مؤثر بر سرعت تشکیل خاک است. به گونه‌ای که بیش‌ترین سرعت تشکیل خاک مربوط به مناطق گرم، مرطوب و پرباران است.

۳- شیب زمین: هر چه شیب زمین بیش‌تر باشد، خاک در آن منطقه کم‌تر تشکیل می‌شود (سنگ‌های خرد شده از محل شیب‌دار دور می‌شوند).

۴- تعداد جانداران منطقه: هر چه تعداد گیاهان و جانوران یک منطقه بیش‌تر باشد، سرعت تشکیل خاک بیش‌تر خواهد بود.

۵- زمان: با گذر زمان به دلیل بیش‌تر خرد شدن سنگ‌ها، سرعت تشکیل خاک بیش‌تر می‌شود.

اجزای اصلی تشکیل دهنده‌ی خاک

خاک‌های مختلف از نظر رنگ و اندازه‌ی ذرات با هم تفاوت دارند. اگر مقداری خاک رس، ماسه و خاک باغچه را در ظرف‌های جداگانه‌ای در آب بریزید و ظرف را بی‌حرکت قرار دهید، خواهید دید که ذرات ماسه سریع‌تر از ذرات رس

ته نشین می شوند. ذرات رس که ریزترند آب را بیش تر گل آلوده می کنند. خاک باغچه اجزای گوناگونی دارند که برخی زودتر (ماسه) و برخی دیرتر (رس) ته نشین می شوند و برخی مانند گیاه خاک که در بخش های بعدی با آن آشنا خواهید شد روی آب قرار می گیرند.

یک خاک خوب و مناسب برای کشاورزی و کاشت گیاه ویژگی هایی دارد:

۱- **مواد آلی:** این مواد بقایای بدن موجودات زنده خصوصاً گیاهان هستند که کم ترین جزء خاک را تشکیل می دهند و اغلب روی خاک (خاک سطحی) وجود دارند و رنگ تیره ای دارند.

۲- **مواد معدنی:** بیش ترین جزء تشکیل دهنده ی خاک هستند که حاصل خرد شدن سنگ ها می باشند. یکی از مهم ترین مواد معدنی خاک رس است که علاوه بر به هم چسباندن ذرات خاک، مانع هدر رفتن سایر مواد معدنی خاک می شود.

نکته

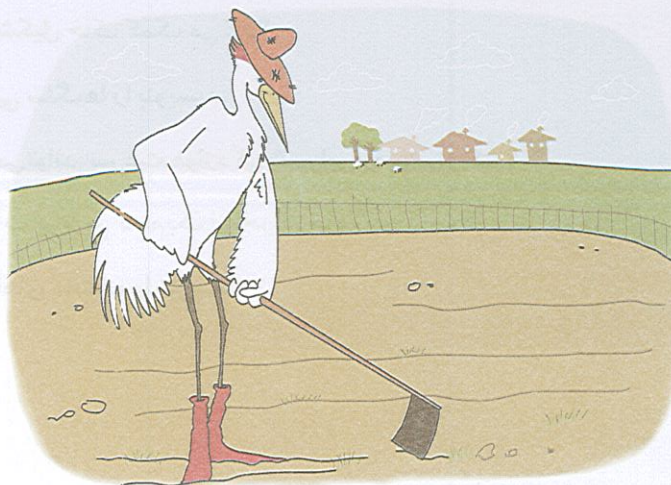
نوع مواد موجود در خاک به نوع سنگ های منطقه ای که خاک از آن ها تشکیل شده است، بستگی دارد.

۳- **آب:** مهم ترین ماده ای است که باید در خاک وجود داشته باشد.

۴- **هوا:** هوای موجود در خاک برای تنفس جانداران و ریشه ی گیاهان لازم است. مقدار هوای موجود در خاک با مقداری آب موجود در خاک رابطه ی برعکس دارند.

نکته

خاک های مختلف براساس نوع مواد معدنی موجود در آن ها طبقه بندی می شوند.



تمرین

الف) جمله‌های درست یا نادرست را مشخص کنید.

- ☐ درست ☐ نادرست
- ☐ درست ☐ نادرست
- ☐ درست ☐ نادرست
- ☐ درست ☐ نادرست
- ☐ درست ☐ نادرست

۱- جنس خاک هر منطقه به جنس سنگ‌های آن منطقه وابسته است.

۲- امکان تشکیل شدن خاک در نواحی گرم و خشک و بیابانی زیاد است.

۳- فعالیت‌های انسانی در تشکیل خاک مؤثر است.

۴- سنگ‌های دگرگونی در برابر هوازدگی فیزیکی مقاوم هستند.

۵- تعداد جانداران هر منطقه در تشکیل خاک اثری ندارد.

ب) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید.

۱- هوازدگی فیزیکی، سرعت هوازدگی شیمیایی را می‌کند.

۲- خاک‌های مختلف براساس طبقه‌بندی می‌شوند.

۳- بیش‌ترین مواد تشکیل‌دهنده‌ی خاک، هستند.

۴- مقدار آب موجود در خاک با مقدار خاک رابطه عکس دارد.

۵- مهم‌ترین عامل خرد شدن سنگ‌ها در بیابان است.

ج) به پرسش‌های زیر، پاسخ دهید.

۱- امکان تشکیل شدن خاک در چه نوع آب و هوا و منطقه‌ای بیش‌تر است؟

۲- چرا در مناطق شیب‌دار با وجود آن که سنگ‌ها زیاد خرد می‌شوند، خاک کم‌تر تشکیل می‌شود؟

۳- باد چگونه می‌تواند به تشکیل خاک کمک می‌کند؟

۴- دو راه هوازدگی شیمیایی سنگ‌ها را بنویسید.

۵- چرا هوازدگی فیزیکی می‌تواند، سرعت هوازدگی شیمیایی را بیش‌تر کند؟

۶- اگر خاک باغچه را در آب بریزیم کدام‌یک از اجزای خاک روی آب قرار می‌گیرد؟

۷- دو تفاوت ظاهری خاک‌های مختلف را بنویسید.

(الف)

۳- درست است

۲- نادرست است

۱- درست است

۵- نادرست است

۴- درست است

(ب)

۳- مواد معدنی

۲- نوع مواد معدنی

۱- بیش تر

۵- انبساط و انقباض سنگ‌ها

۴- هوای

(ج)

۱- در مناطق گرم، مرطوب و پر باران

۲- زیرا سنگ‌ها خرد شده از منطقه‌ی پرشیب به مناطق پست حرکت می‌کنند.

۳- باد باعث برخورد سنگ‌ها به یکدیگر و خرد و ساییده شدن آن‌ها می‌شود.

۴- الف) اکسید شدن کانی‌ها ب) واکنش با مواد محلول در آب

۵- چون با خرد شدن سنگ‌ها سطح تماس سنگ بیش تر شده و عوامل شیمیایی تأثیر بیش تری بر سطح سنگ می‌گذارد.

۶- مواد آلی موجود در خاک

۷- رنگ و اندازه‌های ذرات تشکیل دهنده‌ی خاک

درس دهم: از ابتدای گیاهک تا انتهای درس

هدف‌های یادگیری



دانش‌آموزان گرامی در پایان این بخش قادر خواهید بود:

- ۱- با گیاهک و ویژگی‌های آن آشنا شوید.
- ۲- عوامل مؤثر بر حاصل‌خیزی خاک را بشناسید.
- ۳- با مفهوم نفوذپذیری خاک و عوامل مؤثر بر آن آشنا شوید.
- ۴- خاک‌های مختلف را از نظر نفوذپذیری مقایسه کنید.
- ۵- با فرسایش خاک آشنا شده و عوامل مؤثر بر فرسایش خاک را نام ببرید.

گیاهک

در پاییز باغبان‌ها برگ درختان را در یک جا جمع می‌کنند و روی آن‌ها را با خاک می‌پوشانند این کار باعث تولید گیاهک و تقویت خاک می‌شود.

گیاهک چیست؟

وقتی باقی‌مانده‌ی بخش‌هایی از گیاه یا بدن جانوران درون خاک قرار می‌گیرد، با گذشت زمان تغییر می‌کند و می‌پوسد. در نتیجه مخلوط تیره‌رنگی به دست می‌آید که به آن گیاهک می‌گویند. به همین دلیل سطح خاک باغچه‌ها اغلب تیره رنگ است. چون گیاهک به تدریج توسط میکروب‌های خاک تجزیه شده و به تدریج باعث افزایش مواد معدنی خاک می‌شود. گیاهک منبع مناسبی برای تأمین نیتروژن خاک است که مورد استفاده گیاهان قرار می‌گیرد. گیاهک باعث اسیدی شدن خاک می‌شود و زیاد شدن آن برای رشد گیاه مناسب نیست.

نکته

بیش‌ترین مقدار گیاهک در خاک‌های باتلاقی (گاهی تا ۷۰ درصد) و کم‌ترین مقدار گیاهک در خاک‌های بیابانی وجود دارد. (صفر تا ۵ درصد)

نکته

عوامل مؤثر در تشکیل گياخاک گرما، رطوبت و تاریکی هستند. به همین دلیل برای تشکیل گياخاک بهتر است مواد گیاهی را در زیر خاک دفن کنیم.

عوامل مؤثر در حاصل خیزی خاک

۱- مواد معدنی

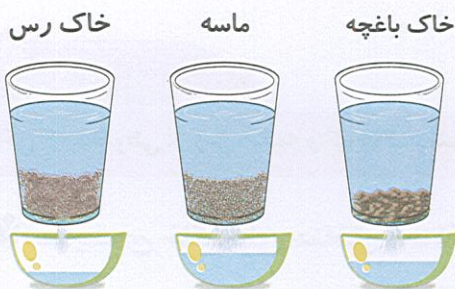
۲- آب

۳- جانداران تجزیه کننده (باکتری‌ها و قارچ‌ها)

۴- ترکیب شیمیایی خاک

۵- عوامل دیگر مانند گياخاک، هوای موجود در خاک و ...

نفوذپذیری خاک



در سه لیوان مشابه که انتهای آن‌ها را سوراخ کرده‌ایم خاک باغچه، ماسه و رس ریخته‌ایم. اگر به مقدار مساوی روی هر لیوان آب بریزیم خواهید دید که در یک زمان مشخص، میزان آبی که از خاک ماسه‌ای خارج می‌شود از آبی که از ظرف حاوی خاک رس و خاک باغچه بیش‌تر است.

نفوذپذیری خاک همان توانایی عبور آب از بین فضاهای خالی خاک است. هر چه نفوذپذیری خاک بیش‌تر باشد آب سریع‌تر به داخل آن نفوذ کرده و از بین فضاهای خالی آن عبور می‌کند. بنابراین می‌توان گفت:

نفوذ پذیری ماسه > خاک باغچه > رس است.

نکته

خاک‌هایی مانند رس که نفوذپذیری کمی دارند، آب را برای مدت زمان بیش‌تری در خود نگه می‌دارند ولی خاک‌های ماسه‌ای قدرت نگهداری آب کمی دارند و آب سریع‌تر از بین ذره‌های آن‌ها عبور می‌کند.

نکته

خاک با آنچه به دلیل دارا بودن رس و ماسه نفوذپذیری مناسبی دارد.

عوامل مؤثر بر نفوذپذیری خاک

- ۱- **اندازه‌ی ذرات خاک:** هرچه اندازه‌ی ذرات تشکیل دهنده‌ی خاک درشت‌تر باشند، نفوذپذیری آن بیش‌تر است. اندازه‌ی ذرات شن بزرگ‌تر از ماسه است پس نفوذپذیری شن بیش‌تر از ماسه است.
- ۲- **ارتباط فضاهای خالی خاک با یکدیگر:** برای نفوذ بیش‌تر آب به درون خاک علاوه بر وجود فضاهای خالی بین ذرات این فضاهای خالی باید به هم مرتبط باشند.

نکته

خاک‌های نفوذپذیر مانند خاک‌های آبرفتی و ماسه‌ای برای تشکیل منابع آب زیرزمینی مناسب هستند چرا که آب می‌تواند در فضاهای خالی بین ذرات خاک ذخیره شود.

نکته

خاکی که مخلوطی از رس، ماسه و گیاخاک داشته باشد برای کشاورزی مناسب است.

مقایسه‌ی خاک‌های مناطق مختلف:

- ۱- **جنگل:** در جنگل‌ها ضخامت خاک کم است و بارندگی زیاد سبب می‌شود تا خاک، حاصل‌خیزی لازم برای کشاورزی را نداشته باشد.
- ۲- **کوهستان:** در مناطق کوهستانی ضخامت خاک کم است و اغلب به دلیل شیب زیاد، خاک تشکیل نمی‌شود به همین دلیل خاک لازم برای کشاورزی فراهم نیست.
- ۳- **بیابان:** در بیابان‌ها ضخامت خاک کم است و معمولاً خاک ضخامت چندانی ندارد. اما همین مقدار خاک بیش‌ترین مواد معدنی را دارد. البته به جز نبود آب و شوری خاک هم از مشکلات کشاورزی در بیابان‌هاست.
- ۴- **علفزارها:** علفزارها خاک حاصلخیزی دارند، ضخامت لایه‌های سطحی خاک در این مناطق زیاد است. این مناطق گیاخاک فراوانی دارند پس برای کشاورزی مناسب هستند.

فرسایش خاک

منظور از فرسایش جابه‌جایی افقی خاک است. انسان به منظور تأمین غذا وابستگی زیادی به خاک دارد به همین دلیل شناخت عوامل مؤثر در فرسایش خاک و جلوگیری از فرسایش خاک اهمیت زیادی دارد. به صورت کلی عوامل مؤثر در فرسایش خاک را می‌توان به عوامل طبیعی و عوامل انسانی طبقه‌بندی کرد:

عوامل طبیعی: عواملی نظیر بارش باران، وزش باد، آب‌های جاری و وقوع سیل و زمین لرزه از عوامل طبیعی فرسایش دهنده‌ی خاک هستند. مشاهده‌ی آب گل‌آلود یک رود نشان‌دهنده‌ی شسته شدن خاک‌های سطحی توسط آب و انتقال آن‌ها به حوضه‌های رسوبی است. طوفان‌های گرد و غبار نیز بیانگر فرسایش خاک به وسیله‌ی باد هستند.

نکته

مرطوب نگه‌داشتن خاک می‌تواند از فرسایش خاک توسط باد جلوگیری کند.

نکته

مهم‌ترین عامل فرسایش خاک آب‌های جاری هستند.

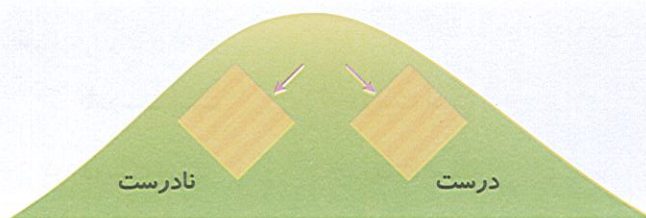
عوامل انسانی

۱- **چرای بیش از حد دام‌ها:** استفاده‌ی زیاد از چراگاه‌ها سبب می‌شود تا فرصت تشکیل گیاه‌خاک از خاک گرفته شود. گیاهان در مراتع از مواد معدنی خاک استفاده می‌کنند و چرای مداوم دام‌ها در این مراتع سبب می‌شود تا به تدریج مواد معدنی و آلی خاک نیز کم شده و گیاهان قادر به رویش در خاک نباشند.

۲- **روش‌های مناسب کشاورزی:** انسان به منظور تأمین غذا به طور مداوم در زمین‌های کشاورزی به کشت محصول می‌پردازد. کشت مداوم محصولات کشاورزی باعث کم شدن مواد معدنی و ضعیف شدن خاک می‌شود. علاوه بر آن بسیاری از کشاورزان با شخم زدن نامناسب زمین شرایط را برای فرسایش خاک توسط آب فراهم می‌کنند. برای آن‌که در زمین‌های شیب‌دار، سرعت فرسایش خاک، کاهش پیدا کند، لازم است زمین را عمود بر جهت شیب دامنه‌ها و زمین کشاورزی شخم بزنند.

۳- قطع درختان و نابودی جنگل‌ها

۴- فعالیت‌های شهرسازی و جاده‌سازی و ایجاد فرودگاه و ...



تمرین

الف) جمله‌های درست یا نادرست را مشخص کنید.

☐ درست ☐ نادرست

۱- گیاهک باعث کاهش نفوذپذیری خاک می‌شود.

☐ درست ☐ نادرست

۲- خاک‌های بیابانی گیاهک ندارند.

☐ درست ☐ نادرست

۳- باکتری‌ها و قارچ در حاصل‌خیزی خاک نقش دارند.

☐ درست ☐ نادرست

۴- هرچه نفوذپذیری خاک زیادتر باشد، قدرت عبور دادن آب از خاک کم‌تر است.

☐ درست ☐ نادرست

۵- خاک‌هایی که ذرات درشت‌تری دارند نفوذپذیری بیش‌تری دارند.

☐ درست ☐ نادرست

۶- مهم‌ترین عامل فرسایش خاک، آب است.

ب) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید.

۱- جابه‌جا شدن مواد هوازده شده توسط باد نمونه‌ای از است.

۲- رنگ تیره‌ی خاک به دلیل وجود است.

۳- خاک حاصل‌خیزی دارند.

۴- در زمین‌های شیب‌دار فرسایش به وسیله‌ی آب است.

ج) به پرسش‌های زیر، پاسخ دهید.

۱- سه مورد از شرایط لازم برای تشکیل گیاهک را بنویسید.

۲- سه مورد از کارهایی که انسان با انجام دادن آن سبب فرسایش خاک می‌شود، را بنویسید.

۳- احتمال یافتن منابع آب زیرزمینی در خاک‌های آبرفتی زیاد است. علت چیست؟

۴- نحوه‌ی تشکیل گیاهک را بنویسید.

۵- دو دلیل بنویسید که چرا خاک بیابان برای کشاورزی مناسب نیست؟

پاسخ تمرین

الف)

۱- نادرست است

۲- درست است

۳- درست است

۴- نادرست است

۵- درست است

۶- درست است

(ب)

۱- فرسایش

۲- گیاهاک

۳- علفزارها

۴- شدیدتر

(ج)

۱- گرما، رطوبت و تاریکی

۲- قطع درختان، روش‌های نامناسب کشاورزی، چرای بی‌رویه‌ی دام‌ها

۳- زیرا این خاک‌ها فضای خالی زیادی دارند و می‌توانند آب زیادی را در خود جای دهند.

۴- وقتی باقی‌مانده‌ی گیاهان و جانوران در درون خاک قرار می‌گیرد با گذشت زمان تغییر می‌کند و می‌پوسد در نتیجه مخلوط تیره‌رنگی به‌دست می‌آید که به آن گیاهاک می‌گویند.

۵- شوری خاک و نداشتن گیاهاک

پرسش‌های چهارگزینه‌ای

۱- چنگال حیوانات درنده شبیه کدام ماشین عمل می‌کند؟

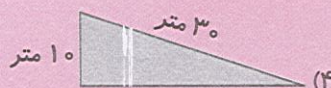
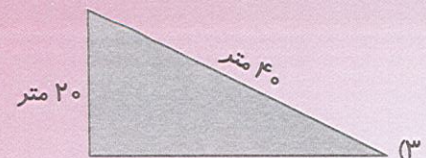
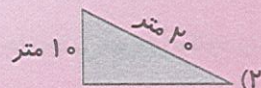
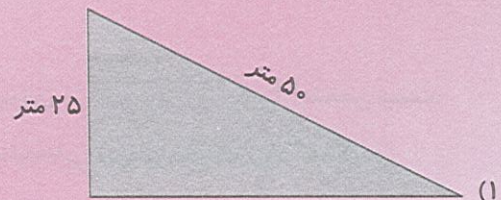
(۱) چرخ و محور

(۲) گوه

(۳) اهرم

(۴) قرقره

۲- کتابی را به وسیله‌ی یک کش روی سطح شیب‌دار با سرعت ثابت بالا می‌کشیم. در کدام سطح شیب‌دار کش کمتر افزایش طول پیدا می‌کند؟



۳- می‌خواهیم جسمی ۲۰ کیلوگرمی را از روی سطح شیب‌دار بالا ببریم. بالا بردن جسم از کدام سطح شیب‌دار به نیروی بیش‌تری نیاز دارد؟

(۱) سطح شیب‌داری به طول ۴ و ارتفاع ۵ متر

(۲) سطح شیب‌داری به طول ۷ و ارتفاع ۶ متر

(۳) سطح شیب‌داری به طول ۸ و ارتفاع ۶ متر

(۴) سطح شیب‌داری به طول ۷ و ارتفاع ۵ متر

۴- کدام مورد سطح شیب‌دار محسوب نمی‌شود؟

- (۱) نردبان (۲) سقف شیروانی (۳) کف اتاق خواب‌ها (۴) کف حمام

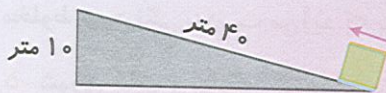
۵- کدام ماشین هنگام انجام کار حرکت نمی‌کند؟

- (۱) پیچ (۲) قرقره (۳) گوه (۴) سطح شیب‌دار

۶- می‌خواهیم به طبقه دوم یک ساختمان برویم. بالا رفتن از کدام پله‌ها آسان‌تر است؟

- (۱) ۱۰ پله که هر پله ۳۰ سانتی‌متر ارتفاع دارد. (۲) ۳۰ پله که هر پله ۱۰ سانتی‌متر ارتفاع دارد.
(۳) ۱۵ پله که هر پله ۲۰ سانتی‌متر ارتفاع دارد. (۴) ۲۰ پله که هر پله ۱۵ سانتی‌متر ارتفاع دارد.

۷- با صرف نظر از اتلاف انرژی برای بالا بردن جسم ۲۰۰ نیوتونی از سطح شیب‌دار زیر چند نیوتون نیرو لازم است؟



- (۱) ۲۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۸۰ (۴) ۵۰

۸- از گوه برای کدام کار استفاده نمی‌شود؟

- (۱) سوراخ کردن (۲) بلند کردن (۳) قطعه‌قطعه کردن (۴) بریدن

۹- در کدام ماشین گوه به کار نمی‌رود؟

- (۱) گردوشکن (۲) ناخن‌گیر (۳) دربازکن کنسرو (۴) قندگیر

۱۰- روش کمک کردن قرقره‌ی پرچم به کدام ماشین شبیه‌تر است؟

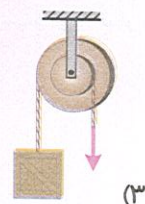
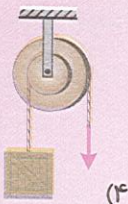
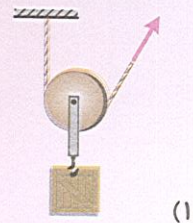
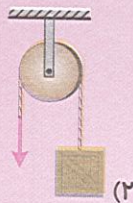
- (۱) قرقره‌ی متحرک (۲) ترازوی دو کفه‌ای (۳) چرخ چاه (۴) پروانه‌ی پنکه

۱۱- برای بالا بردن جسم ۲۰ نیوتونی توسط قرقره‌ی ثابت، ۲۰ نیوتون نیرو لازم است. اگر شعاع قرقره را دو برابر کنیم،

چه نیرویی برای بالا بردن جسم لازم است؟

- (۱) ۲۰ نیوتون (۲) ۴۰ نیوتون (۳) ۱۰ نیوتون (۴) مشخص نیست

۱۲- کدام ماشین می‌تواند مقدار جابه‌جایی نیروی مقاوم را نسبت به جابه‌جایی نیروی محرک زیاد کند؟



۱۳- کدام ماشین با بقیه تفاوت بیش تری دارد؟

- (۱) کلید قفل (۲) دستگیره‌ی در (۳) فرمان دوچرخه (۴) ترمز دوچرخه

۱۴- کدام گزینه در مورد چاقو و تبر درست است؟

- (۱) چاقو و تبر هر دو ماشین ساده و اهرم هستند.
 (۲) چاقو و تبر ماشین‌های مرکب هستند که از اهرم نوع سوم و گوه ساخته شده‌اند.
 (۳) چاقو ماشین ساده و تبر ماشین مرکب است که از اهرم و گوه ساخته شده است.
 (۴) چاقو و تبر هر دو ماشین ساده و گوه هستند.

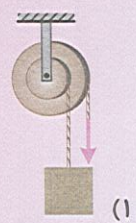
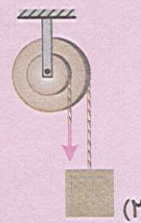
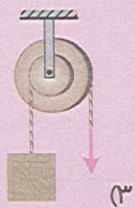
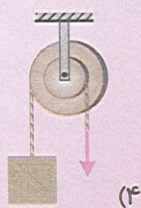
۱۵- کدام ماشین برای بالا بردن اجسام سنگین در بندرها و هنگام تخلیه‌ی بار از کشتی‌ها به وسیله‌ی جرثقیل مناسب تر است؟

- (۱) سطح شیب‌دار (۲) گوه (۳) قرقره‌ی متحرک (۴) اهرم

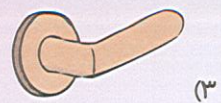
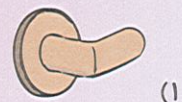
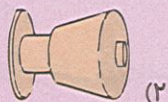
۱۶- کدام ماشین از تعداد ماشین ساده‌ی بیش تری ساخته شده است؟

- (۱) دوچرخه (۲) ناخن گیر (۳) مته (۴) چرخ دستی

۱۷- در کدام یک از شکل‌های زیر، برای بالا بردن جسم نیروی کم تری لازم است و نیرویی خلاف جهت نیروی ما به جسم وارد می‌شود؟



۱۸- در شکل‌های زیر، به نظر شما باز کردن در به وسیله‌ی کدام دستگیره آسان تر است؟



۱۹- مهم ترین عامل هوازدگی فیزیکی و شیمیایی کدام است؟

- (۱) آب (۲) گرما و سرما (۳) اکسیژن (۴) موجودات زنده

۲۰- در کدام یک از استان‌های زیر انجماد آب در شکاف سنگ‌ها نقش مؤثر تری در تشکیل خاک دارد؟

- (۱) یزد (۲) همدان (۳) سمنان (۴) بندر عباس

۲۱- با توجه به عوامل مؤثر در تشکیل خاک، ضخامت خاک در کدام یک از مناطق کشورمان بیش تر است؟

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| (۱) نواحی مرکزی ایران | (۲) نواحی جنوبی ایران |
| (۳) مناطق کویری ایران | (۴) استان‌های شمال ایران |

۲۲- کم‌ترین مقدار گیاخاک در کدام یک از مناطق زیر وجود دارد؟

- | | |
|-------------|------------|
| (۱) کوهستان | (۲) باتلاق |
| (۳) مزرعه | (۴) بیابان |

۲۳- سرعت تشکیل خاک در یک منطقه به کدام عامل بستگی ندارد؟

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| (۱) میزان آب‌های زیرزمینی | (۲) نوع سنگ‌های منطقه |
| (۳) نوع آب و هوای منطقه | (۴) تعداد موجودات زنده |

۲۴- کدام عامل سبب می‌شود تا هوازگی تا عمق بیش‌تری نفوذ کند؟

- | | | | |
|--------|-------------------|---------|---------------|
| (۱) آب | (۲) ریشه‌ی گیاهان | (۳) باد | (۴) انجماد آب |
|--------|-------------------|---------|---------------|

۲۵- کدام گزینه در مورد هوازگی درست است؟

- (۱) هوازگی فیزیکی اثری در هوازگی شیمیایی ندارد.
- (۲) هوازگی شیمیایی فقط نوع خاک را تغییر می‌دهد ولی اثری در خرد شدن سنگ ندارد.
- (۳) انسان عامل اصلی در هوازگی شیمیایی است.
- (۴) هوازگی فیزیکی، سرعت هوازگی شیمیایی را بیش‌تر می‌کند.

۲۶- برای تشکیل خاکی به ضخامت ۰/۲ متر، تقریباً چند سال زمان لازم است؟

- | | | | |
|--------|----------|------------|---------|
| (۱) ۴۰ | (۲) ۴۰۰۰ | (۳) ۴۰۰۰۰۰ | (۴) ۱۰۰ |
|--------|----------|------------|---------|

۲۷- چرا تشکیل خاک بسیار طولانی است؟

- (۱) خرد شدن سنگ‌ها و تبدیل شدن به خاک طولانی مدت است.
- (۲) فرسایش خاک به وسیله‌ی انسان کم شده است.
- (۳) در تمام مناطق زمین پوشش گیاهی و جانوری وجود ندارد.
- (۴) نقاط مختلف زمین آب و هوای متغیری دارند پس کمک چندان به تشکیل خاک نمی‌شود.

۲۸- در کدام یک از مناطق زیر تغییرات دمایی عامل اصلی هوازگی است؟

- | | | | |
|----------|------------|-----------|------------|
| (۱) جنگل | (۲) علفزار | (۳) روستا | (۴) بیابان |
|----------|------------|-----------|------------|

۲۹- کدام گزینه در مورد خاک درست است؟

- (۱) هرچه شیب زمین بیش‌تر باشد، سنگ‌های بیش‌تری در معرض هوازگی قرار می‌گیرند.
- (۲) مقدار خاک هر منطقه به تعداد گیاهان آن منطقه بستگی ندارد.
- (۳) هوازگی نقشی در تشکیل خاک ندارد.
- (۴) خاک‌های مختلف تنها در اندازه‌ی ذرات تشکیل دهنده با هم تفاوت دارند.

۳۰- کدام سنگ در برابر هوازدگی فیزیکی مقاومت بیش‌تری دارد؟

- (۱) گرافیت (۲) مرمر (۳) ماسه سنگ (۴) سنگ گچ

۳۱- سرعت ته‌نشینی کدامیک از ذرات زیر در آب بیش‌تر است؟

- (۱) رس (۲) تخته سنگ (۳) شن (۴) قلوه سنگ

۳۲- کدام دو مورد در خاک با هم رابطه‌ی عکس دارند؟

- (۱) آب و هوا (۲) رس و ماسه
(۳) مواد آلی و معدنی (۴) ماسه و نفوذپذیری

۳۳- کدام عامل سبب افزایش نفوذ آب به درون خاک شود؟

- (۱) شیب زیاد زمین (۲) پوشش گیاهی (۳) وجود رس در خاک (۴) بارندگی کوتاه

۳۴- کدامیک از فعالیت‌های انسانی می‌تواند از فرسایش خاک جلوگیری کند؟

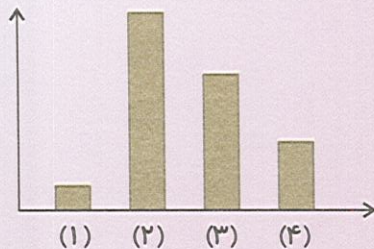
- (۱) ایجاد جنگل‌های مصنوعی (۲) دامپروری
(۳) توسعه‌ی کشاورزی (۴) جاده‌سازی و افزایش حمل و نقل عمومی

۳۵- احتمال وقوع سیل در کدامیک از زمین‌های زیر بیش‌تر است؟

- (۱) زمین‌های رسی و شیب‌دار (۲) زمین‌های ماسه‌ای و شیب‌دار
(۳) زمین‌های رسی و مسطح (۴) مزارع مسطح

۳۶- در نمودار زیر اگر محور عمودی بیانگر نفوذپذیری خاک باشد و محور افقی خاک‌های «ماسه ، رس ، شن ، خاک

باغچه، باشند، ستون ۳ مربوط به کدام خاک است؟



(۱) خاک باغچه

(۲) شن

(۳) رس

(۴) ماسه

۳۷- احتمال یافتن منابع آب زیرزمینی در کدامیک از خاک‌های زیر بیش‌تر است؟

- (۱) آبرفتی (۲) رسی (۳) کوهستانی (۴) آهکی

۳۸- اگر شیب زمین از جهت شمال به جنوب باشد بهتر است جهت شخم زدن مزرعه به کدام سمت باشد تا فرسایش

خاک کم‌تر شود؟

- (۱) ↑ (۲) ← (۳) ↙ (۴) ↘



پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای

فارسی

- ۱- گزینه‌ی ۴؛
- ۲- گزینه‌ی ۳؛ کلمه‌های «مغولان، آثار، امکانات، حوادث و مخالفان» جمع هستند.
- ۳- گزینه‌ی ۱؛ «چیرگی» درست است.
- ۴- گزینه‌ی ۲؛ املاي درست کلمات: «مأمور، قلعه، وحشت‌زده، برخاستند»
- ۵- گزینه‌ی ۳؛
- ۶- گزینه‌ی ۱؛
- ۷- گزینه‌ی ۲؛
- ۸- گزینه‌ی ۲؛ در گزینه‌ی ۱ کلمه‌ی خانمان‌سوز مترادف ویرانگر است. در گزینه‌ی ۳، کلمه‌ی مهیب با ترسناک و در گزینه‌ی ۴، چیرگی با تسلط مترادف است.
- ۹- گزینه‌ی ۳؛ او می‌خواست به هلاکوخان بفهماند اگر حوادث را پیش‌بینی کنیم، هرگز به وحشت نمی‌افتیم و موافقت وی را با ساخت رصدخانه جلب کرد.
- ۱۰- گزینه‌ی ۴؛
- ۱۱- گزینه‌ی ۳؛
- ۱۲- گزینه‌ی ۳؛
- ۱۳- گزینه‌ی ۴؛ مطالب جمع مطلب است.
- ۱۴- گزینه‌ی ۱؛ «آسمان علم» و «سایه‌ی وحشت» ترکیب اسم و اسم هستند.
- ۱۵- گزینه‌ی ۳؛ کلمه‌های ناگوار (نا + گوار)، زیرکانه (زیرک + انه)، ارزشمند (ارز + ـش + مند)، سربلندی (سر + بلند + ی) و شبانگاه (شب + ان + گاه) غیرساده‌اند.
- ۱۶- گزینه‌ی ۲؛ کلمه یا حرف ربط، دو جمله را به هم پیوند می‌دهد. اگر حرف «و» بین دو کلمه بیاید، نشانه‌ی ربط نیست.
- ۱۷- گزینه‌ی ۲؛
- ۱۸- گزینه‌ی ۴؛
- ۱۹- گزینه‌ی ۱؛ «فراوان» یک کلمه‌ی مفرد است. بقیه‌ی کلمه‌ها «جمع» هستند.
- ۲۰- گزینه‌ی ۲؛
- ۲۱- گزینه‌ی ۴؛

۲۲- گزینه‌ی ۱؛

۲۳- گزینه‌ی ۲؛

۲۴- گزینه‌ی ۱؛ در گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ به ترتیب «سیمرغ به آبر سیاه»، «کودک سپید مو به بچه‌ی دیو، پلنگ دو رنگ و پری»، «چهره‌ی کودک به خورشید» تشبیه شده است.

۲۵- گزینه‌ی ۳؛

۲۶- گزینه‌ی ۴؛ فعل‌های «است، نمی‌توان کشت، دهید، شود»، زمان حال و فعل «گفت» گذشته است.

۲۷- گزینه‌ی ۱؛ در گزینه‌های دیگر به ترتیب واژه‌های «دیو و پری»، «آشکار و نهان» و «نزدیک و دور» متضادند.

۲۸- گزینه‌ی ۴؛ می‌خواند ← گذشته / می‌خواند ← حال

۲۹- گزینه‌ی ۲؛ املای درست کلمه‌ها: «خواجه، برخاست»

۳۰- گزینه‌ی ۴؛ فیلم‌نویس نداریم، «فیلم‌نامه نویس» است.

۳۱- گزینه‌ی ۴؛ پدربزرگ با اشاره به امید گفت: / بیا / پسر / بینم / می‌توانی / بخوانی / نوشته [است]

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷

(منادا)

«منادا» کسی یا چیزی است که آن را صدا می‌زنیم و مورد خطاب قرار می‌دهیم.

۳۲- گزینه‌ی ۲؛ ابرها کم‌کم آسمان را ترک می‌کردند. (ترک کردن جایی و رفتن از آن‌جا، کار انسان است.)

۳۳- گزینه‌ی ۴؛

۳۴- گزینه‌ی ۲؛ بادب، بی‌ادب - باسواد، بی‌سواد (باکار، باخواب، باآزار نداریم)

۳۵- گزینه‌ی ۳؛ پیام و پیغام، مترادف هستند. کلمه‌های سایر گزینه‌ها هم خانواده‌اند.

۳۶- گزینه‌ی ۱؛ بال در بال پرستوهای خوب / می‌رسد آخر سوار سبزپوش

ترکیب «سوار سبزپوش» ترکیب اسم و صفت است.

۳۷- گزینه‌ی ۲؛ «ناگهان» نهاد نیست. زیرا خبر درباره‌ی «نگاه امید» است. نگاه امید، ناگهان به خیابان افتاد.

۳۸- گزینه‌ی ۴؛ همه‌ی فعل‌ها به زمان حال هستند. زمان فعل‌های دیگر چنین است: گفت، پرسید، گذشت، نشستم،

شنیده‌ای، رفت (گذشته)، دارید، می‌بارد، می‌دانم (حال)

۳۹- گزینه‌ی ۲؛ شاعر بیت اوّل: بیوک ملکی، بیت سوم: سعدی و بیت چهارم: هوشنگ ابتهاج است.

۴۰- گزینه‌ی ۱؛

هدیه‌های آسمان

۲- گزینه‌ی ۲؛

۴- گزینه‌ی ۳؛

۶- گزینه‌ی ۳؛

۸- گزینه‌ی ۳؛

۱۰- گزینه‌ی ۳؛

۱۲- گزینه‌ی ۳؛

۱۴- گزینه‌ی ۳؛

۱۶- گزینه‌ی ۴؛

۱- گزینه‌ی ۲؛

۳- گزینه‌ی ۳؛

۵- گزینه‌ی ۴؛

۷- گزینه‌ی ۴؛

۹- گزینه‌ی ۴؛

۱۱- گزینه‌ی ۴؛

۱۳- گزینه‌ی ۴؛

۱۵- گزینه‌ی ۴؛

۱۷- گزینه‌ی ۴؛

ریاضی

۱- گزینه‌ی ۳؛

$$\begin{aligned} \text{سانتی‌متر } 20 &= 20/2 = 10 \text{ متر} \\ \text{سانتی‌متر } 20 &= 2 \text{ میلی‌متر} \Rightarrow 20 + 2 + 2 = 24 \text{ سانتی‌متر} \end{aligned}$$

۲- گزینه‌ی ۳؛

$$\frac{5}{2} = 2\frac{1}{2} = 2\frac{5}{10} = 2\frac{2}{5} \Rightarrow 2\frac{2}{5} + 1\frac{2}{5} = 3\frac{4}{5} \text{ متر}$$

۳- گزینه‌ی ۳؛ زیرا از بقیه‌ی عددهای دیگر کوچک‌تر است پس به صفر نزدیک‌تر است.

۴- گزینه‌ی ۳؛

$$(99/5 - 98/5) + (97/5 - 96/5) + \dots + (1/5 - 0/5) = ?$$

تعداد کل عددها ۱۰۰ و حاصل تفریق هر دوتای آن‌ها یک است، پس ۵۰ تا ۱ خواهیم داشت، در نتیجه:

$$50 \times 1 = 50$$

۵- گزینه‌ی ۴؛

$$\begin{aligned} 2100 \text{ گرم} &= 2/1 \text{ کیلوگرم} \\ 3/6 - 2/1 &= 1/5 \text{ کیلوگرم} = \text{وزن ظرف} \end{aligned}$$

۶- گزینه‌ی ۳؛

$$49/0.75 \text{ گرم} = 49.75 \text{ کیلوگرم}$$

۷- گزینه‌ی ۲؛ با ۳ برش میله به ۴ قسمت مساوی تقسیم می‌شود.

$$1/4 = \frac{14}{10} \Rightarrow \frac{14}{10} \div 4 = \frac{14}{10} \times \frac{1}{4} = \frac{14}{40} = 0/35 \text{ متر}$$

۸- گزینه‌ی ۳؛

$$\left(\frac{3}{4} = 0/75, 1/5\right), \left(0/5, 1\right), \left(0/25, 0/5 = \frac{1}{2}\right)$$

+0/75 +0/5 +0/25

۹- گزینه‌ی ۴؛

$$6\frac{9}{60} = 6\frac{3}{20} = 6\frac{15}{100} = 6/15$$

۱۰- گزینه‌ی ۱؛

$$0/37 < 0/5$$

۱۱- گزینه‌ی ۲؛

$$\frac{15}{50} = \frac{3}{10} = 0.3$$

۱۲- گزینه‌های ۳ و ۴ کسرهای بزرگ‌تر از واحد و بیشتر از ۱ هستند. گزینه‌ی ۱ هم از نصف کمتر است زیرا صورت کمتر از نصف مخرج است، پس پاسخ درست گزینه‌ی ۲ است.

۱۳- گزینه‌ی ۲؛

سانتی‌متر ۳ = ۳۰ میلی‌متر و سانتی‌متر ۶ = ۶۰ میلی‌متر

$$60 \div 3 = 20 \text{ مستطیل}$$

۱۴- گزینه‌ی ۲؛

۱۵- گزینه‌ی ۳؛

$$5/4 - \left(\frac{3/91}{0/79} - \left(\frac{0/51 + 3/4}{0/79} \right) \right) = 4/61$$

۱۶- گزینه‌ی ۴؛

$$\frac{1}{4} = 0.25 \quad 0.25 > 0.201$$

۱۷- گزینه‌ی ۱؛

$$\frac{1 \times 2}{5 \times 2} + \frac{0.1 \times 2}{5 \times 2} + \frac{1}{0.5} = \frac{2}{10} + \frac{0.2}{10} + \frac{20}{10} = \frac{22.2}{10} = 2.22$$

۱۸- گزینه‌ی ۴؛

$$1) 0.25 \times 24 = 6$$

$$3) 3/25 + 2/75 = 6$$

$$2) 14/5 - 9/35 = 5/15$$

$$4) 0.5 \times 12/5 = 6/25$$

۱۹- گزینه‌ی ۱؛

$$\begin{aligned} 0.8 \times 15000 &= 12000 \text{ پول نفر دوم} \\ 1/2 \times 12000 &= 6000 \text{ پول نفر سوم} \end{aligned} \Rightarrow 15000 + 12000 + 6000 = 33000 = 3.3 \text{ تومان}$$

۲۰- گزینه‌ی ۱؛

$$4/546 \times 2/5 \times 700 = 7955/5$$

۲۱- گزینه‌ی ۲؛

$$(9/25 + 4/5) \times 400 = 5500 \text{ گرم}$$

$$(9/25 \times 400) + (4/5 \times 400) = 3700 + 1800 = 5500 \text{ گرم}$$

$$5500 \div 1000 = 5.5 \text{ کیلوگرم}$$

۲۲- گزینه‌ی ۳؛

$$3/94 - 2/19 = 1/75 \quad \text{جرم نصف روغن}$$

$$1/75 \times 2 = 2/75 \quad \text{کل جرم روغن}$$

$$3/94 - 2/75 = 0/44 \quad \text{جرم ظرف روغن}$$

۲۳- گزینه‌ی (۳)؛

$$\frac{100}{100} - \frac{75}{100} = \frac{25}{100} \quad \text{باقی‌مانده}$$

$$\frac{205}{10} \times \frac{25}{100} = \frac{5125}{1000} = 5/125$$

$$3/5 \times 16/5 = 57/75 \quad \text{کیلوگرم}$$

$$57/75 - 5 = 52/75 \quad \text{وزن سیامک، کیلوگرم}$$

۲۴- گزینه‌ی (۱)؛

۲۵- گزینه‌ی (۴)؛

$$0/3 \times 2 = 0/6$$

$$0/3 \times 4 = 0/12 = 0/6 \times 0/2 \Rightarrow 0/3 \times 2 = 0/6 \times 4 \times 5$$

۲۶- گزینه‌ی (۴)؛

$$2/38 \times 0/621 = 1/478 \quad \text{مایل}$$

تقریباً برابر ۱/۵ مایل است.

۲۷- گزینه‌ی (۱)؛

$$4/5 \times \frac{31}{4} = 4/5 \times 7/75 = 34/875$$

$$34/875 + 3/28 = 38/155$$

۲۸- گزینه‌ی (۲)؛

$$426 \times 0/01 = 4/26$$

۲۹- گزینه‌ی (۳)؛

$$6 \times (2/5 \times 2/5) = 37/5$$

۳۰- گزینه‌ی (۳)؛

$$3/5 \times 0/2 + ((1/01) + 2) = 3/71$$

۳۱- گزینه ی ۲؛

$$10 \times 0/001 \times 100 \div 100 = 0/01$$

۳۲- گزینه ی ۴؛

$$400 \div 50 = 8$$

$$8 \times 3/35 = 26/8 \rightarrow 35 - 26/8 = 8/2$$

۳۳- گزینه ی ۴؛

$$\text{سانتی متر } 162 = \text{متر } 1/62 = 0/27 - 1/26 \times 1/5 = 1/5 \times 1/26 = \text{قد مادر زهرا}$$

علوم

- ۱- گزینه‌ی ۲؛ منظور از چنگال حیوانات درنده ناخن‌های آن‌هاست که مانند گوه عمل می‌کنند.
- ۲- گزینه‌ی ۴؛ برای آن که طول کش کم‌تر افزایش یابد، باید نسبت طول سطح شیب‌دار به ارتفاع آن بیش‌تر باشد. در گزینه‌ی ۴ نسبت طول سطح شیب‌دار به ارتفاع آن ۳ به ۱ است و در بقیه‌ی گزینه‌ها نسبت ۲ به ۱ است.
- ۳- گزینه‌ی ۲؛ هرچه نسبت طول سطح شیب‌دار به ارتفاع آن کم‌تر باشد کار سخت‌تر است. گزینه‌ی ۱ نادرست است زیرا امکان ندارد که طول سطح شیب‌دار از ارتفاع آن هم کمتر باشد.
- ۴- گزینه‌ی ۳؛ کف حمام شیب‌دار است برای که آب را به سمت چاه هدایت کند. ولی کف اتاق خواب راه آب ندارد و سطح شیب‌دار ندارد.
- ۵- گزینه‌ی ۴؛ سطح شیب‌دار ثابت است و حرکت نمی‌کند اما در مورد گزینه‌ی ۲ قرقره می‌تواند ثابت یا متحرک باشد.
- ۶- گزینه‌ی ۲؛ برای رسیدن به یک ارتفاع مشخص هرچه تعداد پله‌ها بیش‌تر و ارتفاع هر پله کم‌تر باشد، شیب پله‌ها کمتر شده و بالا رفتن از آن آسان‌تر است.
- ۷- گزینه‌ی ۴؛ چون نسبت طول سطح شیب‌دار به ارتفاع آن ۴ است پس برای بالا بردن جسم ۲۰۰ نیوتونی به نیروی ۵۰ نیوتون نیاز داریم.
- ۸- گزینه‌ی ۲؛ برای بلند کردن اجسام از قرقره، چرخ و محور یا اهرم استفاده می‌شود ولی از گوه استفاده نمی‌شود.
- ۹- گزینه‌ی ۴؛ قندگیر اهرم نوع سوم است و گوه ندارد.
- ۱۰- گزینه‌ی ۲؛ قرقره‌ی پرچم مانند اهرم نوع اول است که در آن طول بازوی محرک برابر با طول بازوی مقاوم است.
- ۱۱- گزینه‌ی ۱؛ شعاع قرقره اثری در عملکرد آن ندارد چون در هر صورت در قرقره‌ی ثابت، طول بازوی محرک و بازوی مقاوم با هم برابرند.
- ۱۲- گزینه‌ی ۳؛ چون نیروی محرک به محور و چرخ و محور وارد شده موجب افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو می‌شود.
- ۱۳- گزینه‌ی ۴؛ ترمز دوچرخه مانند اهرم عمل می‌کند. گزینه‌های دیگر چرخ و محور هستند.
- ۱۴- گزینه‌ی ۲؛ دسته‌ی چاقو و تبر اهرم نوع سوم و لبه‌های تیز آن‌ها گوه است.

۱۵- گزینه‌ی ۳؛ قرقره‌ی متحرک نیرو را افزایش می‌دهد، به همین دلیل برای بلند کردن اجسام سنگین و خارج کردن از کشتی مناسب‌تر است.

۱۶- گزینه‌ی ۱؛ دوچرخه ماشین پیچیده است و از تعداد بیش‌تری ماشین ساده ساخته شده است.

۱۷- گزینه‌ی ۳؛ چون نیروی محرک به چرخ وارد می‌شود نیروی محرک کم‌تر از نیروی مقاوم است و چون نیروی محرک و مقاوم در دو سمت تکیه‌گاه هستند، جهت آن‌ها عکس یکدیگر است.

۱۸- گزینه‌ی ۳؛ چون شعاع چرخ (دسته‌ی دستگیره) بزرگ‌تر است افزایش نیرو بیش‌تر است و کار آسان‌تر انجام می‌شود.

۱۹- گزینه‌ی ۱؛ مهم‌ترین عامل هوازدگی فیزیکی، انجماد آب در شکاف سنگ‌هاست علاوه بر آن هوازدگی شیمیایی در حضور آب بهتر و سریع‌تر انجام می‌شود.

۲۰- گزینه‌ی ۲؛ همدان استان سردسیری است و خرد شدن سنگ‌ها در اثر انجماد آب در این نوع مناطق بیش‌تر رخ می‌دهد.

۲۱- گزینه‌ی ۴؛ شرایط مساعد برای تشکیل خاک در مناطق گرم، مرطوب و پر باران بیش‌تر است. استان‌های شمالی کشورمان مانند گیلان و مازندران چنین شرایطی را دارند.

۲۲- گزینه‌ی ۴؛ بیابان غنی‌ترین خاک از نظر مواد معدنی را داراست ولی گیاه‌خاک بسیار کمی دارد.

۲۳- گزینه‌ی ۱؛ میزان آب‌های زیرزمینی نقشی در تشکیل خاک ندارند.

۲۴- گزینه‌ی ۲؛ رشد ریشه گیاهان سبب هوازدگی اعماق خاک می‌شود.

۲۵- گزینه‌ی ۴؛ خرد شدن سنگ‌ها در اثر هوازدگی فیزیکی سطح تماس سنگ‌ها را با عوامل هوازدگی بیش‌تر می‌کند.

۲۶- گزینه‌ی ۲؛

سال $200 = 1$ سانتی‌متر

سال $4000 = 200 \times 20 \rightarrow 20$ سانتی‌متر $20 = 200 / 10$ متر

۲۷- گزینه‌ی ۱؛ فرایندهای فیزیکی و شیمیایی که باعث خرد شدن سنگ‌ها می‌شوند بسیار زمان‌بر هستند به همین علت سنگ‌ها به آهستگی خرد شده و تبدیل به خاک می‌شوند.

۲۸- گزینه‌ی ۴؛ مهم‌ترین عامل هوازدگی در مناطق بیابانی، انبساط و انقباض حاصل از تغییرات دمای محیط است.

۲۹- گزینه‌ی ۱؛ هرچه شیب زمین بیش‌تر باشد سنگ‌های خرد شده سریع‌تر به پایین می‌غلتند و سطح تازه‌ی سنگ در

معرض هوازدگی قرار می‌گیرند.

۳۰- گزینه‌ی ۲؛ سنگ‌های دگرگونی محکم‌ترین سنگ‌ها هستند و در برابر هوازدگی فیزیکی مقاوم‌ترند.

۳۱- گزینه‌ی ۲؛ تخته سنگ‌ها درشت‌تر هستند به همین دلیل سریع‌تر ته‌نشین می‌شوند.

۳۲- گزینه‌ی ۱؛ هرچه مقدار آب در خاک بیش‌تر شود، مقدار هوای موجود در خاک کم‌تر می‌شود و برعکس.

۳۳- گزینه‌ی ۲؛ هرچه پوشش گیاهی در منطقه بیش‌تر باشد آب بیش‌تری توسط ریشه‌ی گیاهان جذب می‌شود.

۳۴- گزینه‌ی ۱؛ ایجاد جنگل‌های مصنوعی و کاشت درختان توسط انسان (مانند پارک‌های جنگلی) از فرسایش خاک

جلوگیری می‌کند.

۳۵- گزینه‌ی ۱؛ نفوذ آب به زمین‌های رسی کم است، شیب‌دار بودن زمین نیز به جاری شدن سریع‌تر آب کمک می‌کند.

۳۶- گزینه‌ی ۴؛ نفوذپذیری شن < ماسه < خاک باغچه < رس است.

۳۷- گزینه‌ی ۱؛ خاک‌های آبرفتی نفوذپذیری زیادی دارند و در دامنه‌ی کوه‌ها تشکیل می‌شوند به همین دلیل

خاک‌های مناسبی برای ذخیره‌ی منابع آب زیرزمینی هستند.

۳۸- گزینه‌ی ۲؛ بهترین شکل شخم زدن و کاهش فرسایش خاک به گونه‌ای است که شخم زدن، عمود بر جهت شیب

زمین باشند.