

解 答

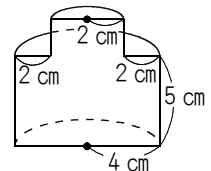
- ① (1) $\frac{1}{72}$ (2) 8 通り (3) 15 段目 (4) 165 cm
 ② (1) 138.16 cm³ (2) ① 6:1 ② 5:6
 ③ (1) 40 cm (2) ① A: 64 枚, B: 4 枚 ② 21200 円
 ④ (1) PQ: 6 cm, QR: 18.5 cm (2) 8.4 cm (3) $13\frac{1}{4}$ 秒後から $14\frac{1}{4}$ 秒後
 ⑤ (1) 250 分後 (2) 2 倍 (3) 毎分 240 m

解 説

- ① (2) ○○×○○, ○○×○×, ○○××○, ○×○○×, ○×○×○, ○××○○, ×○○×○, ×○×○○の8通りです。
 (3) $3375 = 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5 = (3 \times 5) \times (3 \times 5) \times (3 \times 5)$ より15段目です。
 (4) 昨年の兄の身長を①, 妹の身長を②とすると, $172 - ① = ② - ①$ より, $② - ① = 172 (\cdots I)$ 。また $172 - ① - 10 = (① + 10 - ① - 13) \times \frac{1}{2}$, $344 - ② - 20 = ① - ② - 3$, $③ - ① = 327 (\cdots II)$ 。I, II より $① = 327 - 172 = 155$ ですから, 現在の兄の身長は $155 + 10 = 165$ (cm)

- ② (1) $(4 \times 4 \times 3.14 \times 5 + 2 \times 2 \times 3.14 \times 2) \times \frac{1}{2} = 44 \times 3.14 = 138.16$ (cm³)

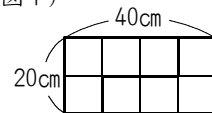
- (2)① 三角形GAKと三角形EFKは合同です。この2つの三角形の面積を1とすると, 正六角形の面積は $1 \times 2 \times 6 = 12$, 図形GJAKの面積は $1 \times 2 = 2$ ですから, 求める比は $12 : 2 = 6 : 1$



- ② GA, EFの長さを1とすると $AJ = \frac{1}{2}$, JKとADの交点をLとすると, 三角形AJLは60度, 30度, 90度の直角三角形になりますから, $AL = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$ 。よって $GL : GD = 1 : 4 = 5 : 12$
 三角形GJKと三角形GHIは相似で相似比が5:12ですから, 面積の比は $(5 \times 5) : (12 \times 12) = 25 : 144$ です。図形GAJKの面積を1とすると, 三角形GHI = 図形GAJK $\times \left(1 + \frac{1}{4}\right) \times \frac{144}{25} = \frac{36}{5}$
 よって求める比は, $6 : \frac{36}{5} = 5 : 6$

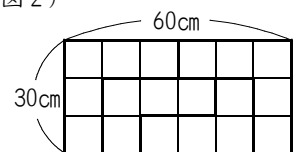
- ③ (1) (図1)のように組み合わせたときですから40 cmです。

(図1)



- (2)① Dのタイルは(図2)のようになります。Cをx組, Dをy組使って壁にタイルをはるとすると, $20 \times 40 \times x + 30 \times 60 \times y = 120 \times 230 \rightarrow 4x + 9y = 138$ となります。この式にあてはまる整数x, yの組は $(x, y) = (3, 14), (12, 10), (21, 6), (30, 2)$ の4通りです。

(図2)

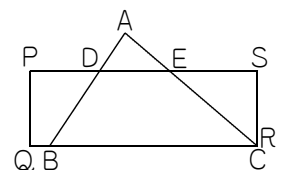


- ㊦ $x = 3, y = 14$ のとき $\rightarrow 600 \times 3 + 1400 \times 14 = 21400$ (円)
 ㊧ $x = 12, y = 10$ のとき $\rightarrow 600 \times 12 + 1400 \times 10 = 21200$ (円)
 ㊨ $x = 21, y = 6$ のとき $\rightarrow 600 \times 21 + 1400 \times 6 = 21000$ (円)
 ㊩ $x = 30, y = 2$ のとき $\rightarrow 600 \times 30 + 1400 \times 2 = 20800$ (円)

となりますから, 一番安いのはAを $2 \times 30 + 2 \times 2 = 64$ (枚), Bを $2 \times 2 = 4$ (枚) 使うときです。

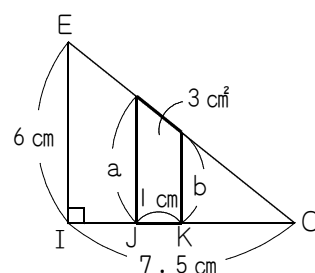
- ② ㊨のときAは $2 \times 21 + 2 \times 6 = 54$ (枚) となり50枚をこえてしまいます。㊧のときAは $2 \times 12 + 2 \times 12 = 44$ (枚), Bは $2 \times 10 = 20$ (枚) となりあてはまります。よって, 21200 円です。

- ④ (1) 面積が一定の割合で増えるのは, 長方形上の点Sが, 右の図のDからEまで移動するときです。 $DE = 10 \times 1 - 5 \times 1 = 5$ (cm)。また, 面積は6 cm²ずつ増えますから, $PQ = 6 \div 1 = 6$ (cm)。台形DBECの面積が67.5 cm²ですから, $BC = 67.5 \times 2 \div 6 - 5 = 17.5$ (cm)。動かし始めてから36秒後にQとCが重なりますから, $QR + BC = 1 \times 36 = 36$ (cm) より, $QR = 36 - 17.5 = 18.5$ (cm)



- (2)① 三角形ADEと三角形ABCの相似比は $5 : 17.5 = 2 : 7$ ですから, 高さは $6 \times \frac{7}{7-2} = 8.4$ (cm)

- (3) 三角形ABCで右の図のように垂線を下ろすと、 $EI : IC = 6 : 7.5$
 $= 4 : 5$ 。(a+b)×1× $\frac{1}{2}$ =3より、a+b=6。 $JC+KC = 6 \times \frac{5}{4} =$
 $\frac{15}{2}$ 。ここで、 $JC-KC=1$ より、 $JC = \left(\frac{15}{2} + 1\right) \div 2 = \frac{17}{4}$ ですから、
 $IJ = 7.5 - \frac{17}{4} = 3\frac{1}{4}$ (cm)です。よって、 $10 + 3\frac{1}{4} = 13\frac{1}{4}$ (秒後)から
 $14\frac{1}{4}$ 秒後までの1秒間となります。



- ⑤ (1) グラフより、 $30 + 95 + 95 + 30 = 250$ (分後)
 (2) グラフよりAの上りの速さとBの下りの速さが等しいことがわかります。Bの下りの速さは川の流れの速さに等しいですから、この速さを1とすると、Aの静水時の速さは $1 + 1 = 2$ となり川の流れの速さの2倍になります。
 (3) Aの下りの速さは $2 \times \frac{1}{2} + 1 = 2$ で、これがBの上りの速さに等しいとわかります。よって、Bの上りと下りの速さの比は2 : 1，かかる時間の比は1 : 2です。BがY P間を下るのにかかる時間は $(95 \times 2 - 10) \times \frac{2}{1+2} = 120$ (分)，BがY X間を下るのにかかる時間は $120 + 30 = 150$ (分)です。よって、Bの下りの速さは、分速、 $12000 \div 150 = 80$ (m)，BがYに向かうときの速さは、分速、 $80 \times 2 = 160$ (m)ですから、静水での速さは、分速、 $80 + 160 = 240$ (m)