

令和2年度 岡山学芸館高等学校 選抜1期入試【1月30日】 解答解説(数学)

1

【正解】 ① -5 ② -12 ③ $3a+8b$ ④ $-6b$ ⑤ $-3\sqrt{2}$ ⑥ $(x-2)(x-9)$

⑦ $(x=)\frac{3\pm\sqrt{5}}{2}$ ⑧ $400(\text{cm}^2)$ ⑨ 51(回) ⑩ $\frac{3}{8}$

【解説】

⑤ $\sqrt{72} - \sqrt{54} \times \sqrt{3} = 6\sqrt{2} - 3\sqrt{6} \times \sqrt{3} = 6\sqrt{2} - 9\sqrt{2} = -3\sqrt{2}$

⑦ 解の公式より, $x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 1 \times 1}}{2 \times 1} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$

⑧ 立体PとQの相似比が2:5だから, 表面積の比は $2^2:5^2=4:25$
立体Qの表面積を $x \text{ cm}^2$ とすると, $64:x=4:25, x=400$

⑨ 資料を大きさの順に並べたときの5番目と6番目の値の平均だから, $(49+53) \div 2 = 51(\text{回})$

⑩ 表を○, 裏を×で表すと, 表を向いている硬貨の合計金額が100円以上150円以下となるのは,

(10円, 50円, 100円)=(×, ×, ○), (○, ×, ○), (×, ○, ○)の3通り。表裏の出方は8通りあるから, $\frac{3}{8}$

2

【正解】 ①(ア) 80 (イ) 115 (ウ) $x+y$

② 大人...105(人), 子ども...60(人)

【解説】

① 今日の大人の入場者数は, 子どもの入場者数より15人多かったので, $\frac{80}{100}x - \frac{115}{100}y = 15$

② (1)より, $80x - 115y = 1500 \cdots (3)$ (2)より, $20x - 15y = 1200 \cdots (4)$
(4)×4-(3)より, $y=60$ これを(4)に代入して, $x=105$

3

【正解】 ① $(a=)24$ ② $y=x-5$ ③ 44 ④ $(-\frac{7}{2}, 0)$

【解説】

① A(8, 3)の座標の値を $y=\frac{a}{x}$ に代入して, $3=\frac{a}{8}, a=3 \times 8=24$

② A(8, 3), C(-3, -8)だから, 直線ACの傾きは $\frac{3-(-8)}{8-(-3)}=1$ 直線の式を $y=x+b$ とおいて, $x=8, y=3$ を代入すると,
 $3=8+b, b=-5$ よって, 直線ACの式は, $y=x-5$

③ E(-3, 0) 直線ACとx軸との交点をFとすると, F(5, 0)より, $EF=5-(-3)=8$

よって, $\triangle AEC = \triangle AEF + \triangle CEF = \frac{1}{2} \times 8 \times 3 + \frac{1}{2} \times 8 \times 8 = 44$

④ B(2, 12), D(0, 12) 直線ACとy軸との交点をGとすると, G(0, -5)より, $DG=12-(-5)=17$

よって, $\triangle ADC = \triangle ADG + \triangle CDG = \frac{1}{2} \times 17 \times 8 + \frac{1}{2} \times 17 \times 3 = \frac{187}{2}$

点Eのx座標を t とおくと, F(5, 0)より, $EF=5-t$

4

【正解】 ① $22(\text{cm}^2)$ ② $\frac{1}{2}n^2+3n+2(\text{cm}^2)$ ③ $(m=)18$

【解説】

① 縦5cm, 横6cmの長方形から, 直角をはさむ辺の長さが4cmの直角二等辺三角形を取り除いた図形だから, 面積は,
 $5 \times 6 - \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 22(\text{cm}^2)$

② 縦 $(n+1)\text{cm}$, 横 $(n+2)\text{cm}$ の長方形から, 直角をはさむ辺の長さが $n \text{ cm}$ の直角二等辺三角形を取り除いた図形だから, 面積は,

$(n+1) \times (n+2) - \frac{1}{2} \times n \times n = \frac{1}{2}n^2 + 3n + 2(\text{cm}^2)$

③ $\frac{1}{2}m^2 + 3m + 2 = 218$ より, $m^2 + 6m - 432 = 0, (m-18)(m+24) = 0, m \geq 1$ より, $m=18$

5

【正解】 ①(ア) (3) (イ) (6) (ウ) (9) (エ) (10)

②(オ) $\frac{12\sqrt{10}}{5}$ (カ) $\frac{16}{5}$ (キ) 5 (ク) 4 ③ $\frac{8}{5}(\text{cm})$ ④ $\frac{5}{27}(\text{倍})$

【解説】

②(オ) $\triangle AEC \sim \triangle DBC$ より, $CA:CD=EC:BC, 8:CD=\frac{4\sqrt{10}}{3}:4, \frac{4\sqrt{10}}{3}CD=32, CD=\frac{12\sqrt{10}}{5}(\text{cm})$

(カ) $DE = \frac{12\sqrt{10}}{5} - \frac{4\sqrt{10}}{3} = \frac{16\sqrt{10}}{15}(\text{cm})$ より, $DE:CE = \frac{16\sqrt{10}}{15} : \frac{4\sqrt{10}}{3} = 4:5$

DG//BCより, $DF:CB=DE:CE=4:5$ より, $DF = \frac{4}{5}BC = \frac{4}{5} \times 4 = \frac{16}{5}(\text{cm})$

(キ)(ク) $\triangle BOE$ と $\triangle EOF$ は底辺をそれぞれBE, EFと見ると, 高さが等しいので,
 $\triangle BOE : \triangle EOF = BE : EF = CE : DE = 5 : 4$

③ $BF = \frac{4+5}{5}BE = \frac{9}{5} \times \frac{8}{3} = \frac{24}{5}(\text{cm})$ より, $AF = 8 - \frac{24}{5} = \frac{16}{5}(\text{cm})$ よって, $AF:AB = \frac{16}{5} : 8 = 2:5$

DG//BCより, $FG:BC=AF:AB=2:5, FG = \frac{2}{5}BC = \frac{2}{5} \times 4 = \frac{8}{5}(\text{cm})$

④ $DF:FG = \frac{16}{5} : \frac{8}{5} = 2:1$ より, $\triangle BGE = \frac{5}{4+5} \triangle BGF = \frac{5}{9} \times \frac{1}{2+1} \triangle BGD = \frac{5}{9} \times \frac{1}{3} \triangle CGD = \frac{5}{27} \triangle CGD$

よって, $\frac{5}{27}$ 倍