令和３年度高知県公立高等学校入学者選抜Ａ日程　数学　解説

$\boxed{1}$ (1) ①　項を並べた形にすると

$2+5-9=-2$

(2) ②　$\dfrac{3(3x-y)-4(x+2y)}{12}$

$=\dfrac{5x-11y}{12}$

③　負の因数は１個なので，計算の結果は負の数である。

$-\dfrac{a^2b\times 3b}{6ab^2}=-\dfrac{a}{2}$

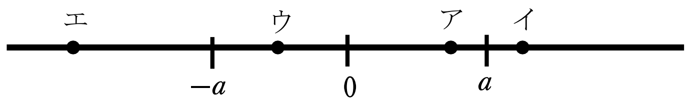
④　有理化により式を変形すると

$6\sqrt{2}-4\sqrt{2}=2\sqrt{2}$

(2)　等式　$50=7a+b$　を b を a の式で表すと

$b=50-7a$

(3)　これらを数直線上に表す。



a の値より小さくなる文字式は，ア，ウ，エ であることがわかる。

(4)　左辺を展開し整理する。

$x^2-2x-8=3x-2$

$x^2-5x-6=0$

$x=-1, 6$

(5)　関数のグラフは原点を通る直線であるから，この関数は

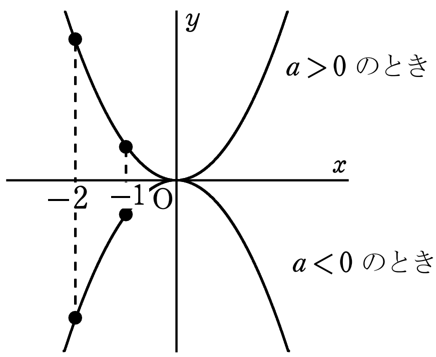
$a>0$ のとき　$x=-2$ で最大値を，$x=-1$ で最小値をとる。

$a<0$ のとき　$x=-1$ で最大値を，$x=-2$ で最小値をとる。

$y=ax^2$ に $x=-2, x=-1$ を代入すると，

それぞれ　$y=4a$，$y=a$

y の変域は　$3\leqq y\leqq 12$　であるから



$a>0$ のとき $\begin{cases}4a=12\\ a=3\end{cases}$ ・・・①　　$a<0$ のとき $\begin{cases}a=12\\ 4a=3\end{cases}$ ・・・②

①，② のうち適しているのは ① のみである。　よって　$a=3$

(6)　ア，イ，ウ の体積　V_a，V_b，V_c　は，高さを h として

$$V_a = 18 \times h = 18h\ (\mathrm{cm}^3)$$

$$V_b = 9\pi \times h = 9\pi h\ (\mathrm{cm}^3)$$

$$V_c = \frac{1}{3} \times 36 \times h = 12h\ (\mathrm{cm}^3)$$

よって　　$V_c < V_a < V_b$

(7)　中央値をふくむ階級は，9.0 秒以上 9.5 秒未満の階級である。
この階級の度数は　10 (人) であり，
この階級の相対度数は　$\dfrac{10}{40} = 0.25$

(8)　2 つの条件を満たす円の中心 P を作図によって求める。
「円は2 つの半直線 AB，AC に接する」
↘円の中心はそれぞれに垂直に交わる直線の交点。
この点の集まりは ∠CAB の二等分線となる。
「円は 半直線 AB 上の点 D に接する」
↘円の中心は，点 D を通り直線 AB に垂直な直線上にある。
∠CAB の二等分線と，点 D を通り直線 AB に垂直な直線の交点が円の中心 P である。

2　(1)　上段は　かかった時間　について，
下段は　「道のり」　についての等式　と判断できる。
下段の　$240x$　は地点 A から 地点 P までの道のりであり，x は「かかった時間」を表す。

(2)　地点 A から 地点 P まで移動するのにかかった時間を x，
地点 P から 地点 B まで移動するのにかかった時間を y としているから
あ　にはそれぞれの「時間」の和を表す式が，
い　には「道のり」の和，つまり 地点 A から 地点 B までの道のり がはいる。

(3)　上段は 道のり についての
下段は かかった時間 についての等式である。
このことから，地点 A から 地点 P までの道のりを x (分)
地点 P から 地点 B までの道のりを y (分)　としていることがわかるから，
う　には それぞれの「時間」の和 がはいる。

$\boxed{3}$ y は x の関数であり，その式は

$0 \leqq x \leqq 5$ のとき $y = \frac{1}{2}x^2$ $\cdots$ ①

$5 \leqq x \leqq 10$ のとき $y = 25 - \frac{1}{2}(10 - x)^2$

$= -\frac{1}{2}x^2 + 10x - 25$ $\cdots$ ②

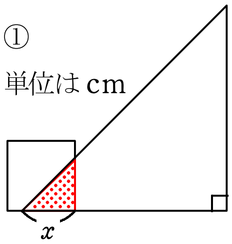
$10 \leqq x \leqq 15$ のとき $y = 25$ $\cdots$ ③

$15 \leqq x \leqq 20$ のとき $y = 5 \times (-x + 20)$

$= -5x + 100$ $\cdots$ ④

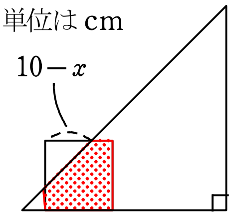
①

単位は cm



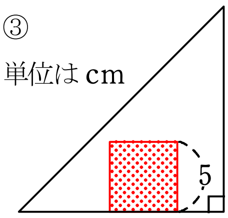
②

単位は cm



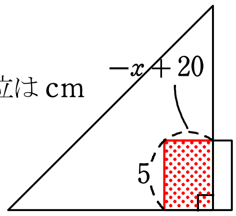
③

単位は cm



④

単位は cm



(1)　① により　$y = 3^2 \times \frac{1}{2}$

$= \frac{9}{2}$

(2)　y の値が最大となるのは，正方形 ABCD が △EFG にふくまれるときであり，

③ により　$10 \leqq x \leqq 15$

(3)　(ⅰ)　$y = \frac{1}{2}x^2$ に $y = 8$ を代入すると

$x = \pm 4$

$x = 4$ は $0 \leqq x \leqq 5$ を満たす。

(ⅱ)　$y = -\frac{1}{2}x^2 + 10x - 25$ に $y = 8$ を代入すると

$x = 10 \pm \sqrt{67}$

解は $5 \leqq x \leqq 10$ を満たさない。

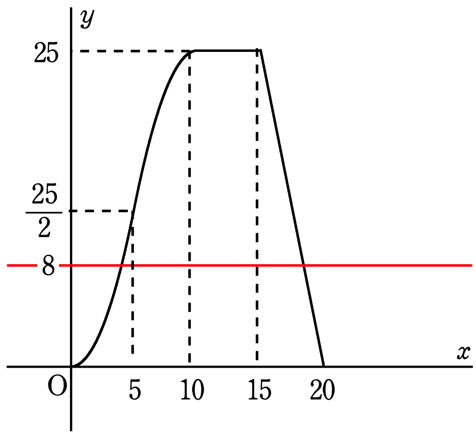
(ⅲ)　y の値は 25 で一定である。

(ⅳ)　$y = -5x + 100$ に $y = 8$ を代入すると

$x = \frac{92}{5}$

解は $15 \leqq x \leqq 20$ を満たす。

(ⅰ)，(ⅱ)，(ⅲ)，(ⅳ) より　$x = 4$，$\frac{92}{5}$



$\boxed{4}$ (1) 起こりうるすべての場合の数は樹形図(略)より 30 通り。

a, b ともに奇数となる場合は

(1, 3)(1, 5)

(3, 1)(3, 5)

(5, 1)(5, 3) の 6 通りであるから,

確率は $\dfrac{6}{30}=\dfrac{1}{5}$

参考　（数学A より）

1 個目の玉を取り出す場合の数は 6 通り,

2 個目の玉を取り出す場合の数は 5 通り であるから

起こりうるすべての場合の数は「積の法則」により

$6\times5=30$（通り）

(2) 起こりうるすべての場合の数は 36 通り。

$m^2>4n$ となる場合は

(3, 1)(3, 2)

(4, 1)(4, 2)(4, 3)

(5, 1)(5, 2)(5, 3)(5, 4)(5, 5)(5, 6)

(6, 1)(6, 2)(6, 3)(6, 4)(6, 5)(6, 6) の 17 通りであるから,

確率は $\dfrac{17}{36}$

$\boxed{5}$ (1) $y=\dfrac{6}{x}$ に $x=2$ を代入すると

$y=\dfrac{6}{2}=3$

点 A の座標は (2, 3)

(2) 点 A から x 軸におろした垂線と x 軸との交点を H とすると

$\angle AOB=45^\circ$ から　$OH=AH$

原点を通る 直線 ① の傾きは $\dfrac{AH}{OH}=1$　であるから，式は $y=x$

(3) 面積 S を m の式で表し，その値が一定であることを示す。

△AOB は 辺 OB を底辺とする 高さ AH の三角形であるから

$$\text{面積 } S=OB\times AH\times\frac{1}{2}$$

$$=2m\times\frac{6}{m}\times\frac{1}{2}$$

$$=6$$

△AOB の面積が 6 で一定であることが示された。

6 (1) CA＝CBから

$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{BC}$ であることに着目する。

(2) ① △OACは

OA＝OCの 直角二等辺三角形 であるから，

直角二等辺三角形の辺の比 より

$AC=\sqrt{2}AO$

$=\sqrt{2}\times 6$

$=6\sqrt{2}$

② 四角形AEBCの面積は，

△AECの面積と △BECの面積の和に等しい。

$\triangle AEC \backsim \triangle DEB$，$AC : DB = 6\sqrt{2} : 4 = 3\sqrt{2} : 2$　であり

その面積比は $(3\sqrt{2})^2 : 2^2 = 9 : 2$

よって　$\triangle AEC=\frac{9}{2}\triangle DEB$　・・・ ①

△AECと△BECは，辺CEを共通の辺とする三角形であり

DA：DB＝8：4＝2：1から，その面積比は2：1

よって　$\triangle BEC=\frac{1}{2}\triangle AEC$

$=\frac{1}{2}\times\frac{9}{2}\triangle DEB$

$=\frac{9}{4}\triangle DEB$　・・・ ②

①，②より　四角形AEBCの面積 $S=\triangle AEC+\triangle BEC$

$=\frac{9}{2}\triangle DEB+\frac{9}{4}\triangle DEB$

$=\frac{27}{4}\triangle DEB$