

令和4年度

奈良県公立高等学校入学者一般選抜学力検査問題

数 学

注 意

- 1 指示があるまで開いてはいけません。
- 2 解答用紙には、受検番号を忘れないように書きなさい。
- 3 解答用紙の※印のところには、何も書いてはいけません。
- 4 答えは必ず解答用紙に書きなさい。

1 次の各問いに答えよ。

(1) 次の①～④を計算せよ。

① $3-7$

② $4(x+2)+2(x-3)$

③ $12x^2y \div 4x^2 \times 3xy$

④ $(x+2)(x+8)-(x+4)(x-4)$

(2) 2次方程式 $x^2-6x+2=0$ を解け。

(3) $x = \sqrt{2}+3$ のとき、 x^2-6x+9 の値を求めよ。

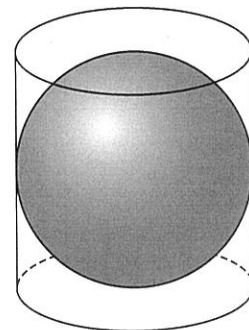
(4) y は x の2乗に比例し、 $x=2$ のとき $y=-8$ である。 y を x の式で表せ。

(5) 右の表は、ある学級の生徒40人の通学時間を度数分布表に整理したものである。中央値(メジアン)が含まれる階級の相対度数を求めよ。

階級(分)	度数(人)
以上 未満	
5 ~ 10	2
10 ~ 15	5
15 ~ 20	10
20 ~ 25	6
25 ~ 30	8
30 ~ 35	6
35 ~ 40	2
40 ~ 45	1
計	40

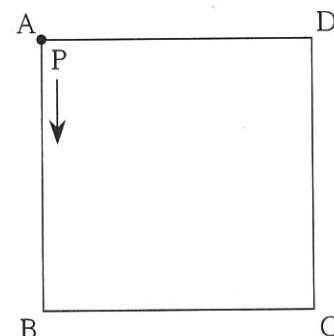
(6) 図1のように、底面の直径と高さが等しい円柱の中に、直径が円柱の高さと等しい球が入っている。このとき、球の体積は円柱の体積の何倍か。

図1



(7) 図2のような正方形ABCDがあり、点Pが頂点Aの位置にある。2つのさいころを同時に1回投げて、出た目の数の和と同じ数だけ、点Pは頂点B, C, D, A, B, ...の順に各頂点を反時計回りに1つずつ移動する。例えば、2つのさいころの出た目の数の和が5のとき、点Pは頂点Bの位置に移動する。

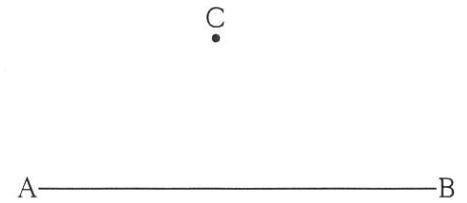
図2



2つのさいころを同時に1回投げたとき、点Pが頂点Dの位置に移動する確率を求めよ。

(8) 図3のように線分ABと点Cがある。線分AB上にあり、 $\angle APC = 45^\circ$ となる点Pを、定規とコンパスを使って解答欄の枠内に作図せよ。なお、作図に使った線は消さずに残しておくこと。

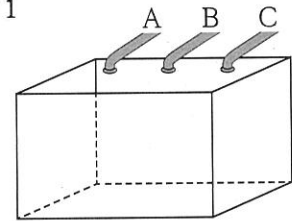
図3



2

図1のように、深さ50cmの直方体の容器と給水管A, B, Cがある。この容器が空の状態から、給水管を使って6分間水を入れる。この容器では、給水管A, B, Cを使うと、それぞれ毎分12cm, 毎分6cm, 毎分2cmの割合で水面が高くなる。ただし、給水管は同時に複数使わないものとする。各問いに答えよ。

図1



(1) 給水管をA, Bの順に使って水を入れる。次の□内は、水を入れ始めてから6分後に容器の底から水面までの高さが50cmになる場合の給水管A, Bの使用時間の求め方について、太郎さんと花子さんがそれぞれ考えたものである。①, ②の問いに答えよ。

【太郎さんの考え】

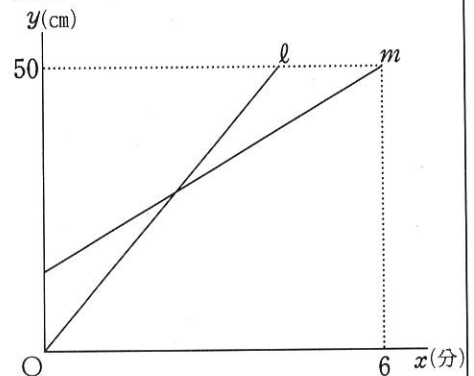
給水管Aの使用時間を a 分、給水管Bの使用時間を b 分とすると、給水管の使用時間の関係と、容器の底から水面までの高さの関係から、右のような連立方程式をつくれれば求められる。

$$\begin{cases} a + b = 6 \\ \text{㉞} = 50 \end{cases}$$

【花子さんの考え】

水を入れ始めてから x 分後の容器の底から水面までの高さを y cmとすると、 x と y の関係をグラフで表すことができる。給水管をA, Bの順に使って水を入れ、水を入れ始めてから6分後に容器の底から水面までの高さが50cmになる場合は、図2のように、容器が空の状態から、給水管Aを使って水を入れることを表す直線 l と、給水管Bを使って、水を入れ始めてから6分後に容器の底から水面までの高さが50cmになることを表す直線 m をかいて考えれば求められる。図2で、2直線 l , m の傾きは、㉝を表している。2直線 l , m の交点は、給水管をAからBに変更するときを表し、その x 座標は、㉞を示している。

図2



① ㉞ に当てはまる式を書け。

② ㉝, ㉞ に当てはまる語句の組み合わせを、次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

ア ㉝ 水面が1cm高くなるのにかかる時間

㉞ 給水管Aの使用時間

イ ㉝ 水面が1cm高くなるのにかかる時間

㉞ 給水管Bの使用時間

ウ ㉝ 1分あたりに高くなる水面の高さ

㉞ 給水管Aの使用時間

エ ㉝ 1分あたりに高くなる水面の高さ

㉞ 給水管Bの使用時間

- (2) 給水管をA, Bの順, またはA, Cの順に使って水を入れる。次の 内は, 水を入れ始めてから6分後に容器の底から水面までの高さが45cmになる場合について, 図2をもとに考えた太郎さんと花子さんの会話である。①, ②の問いに答えよ。

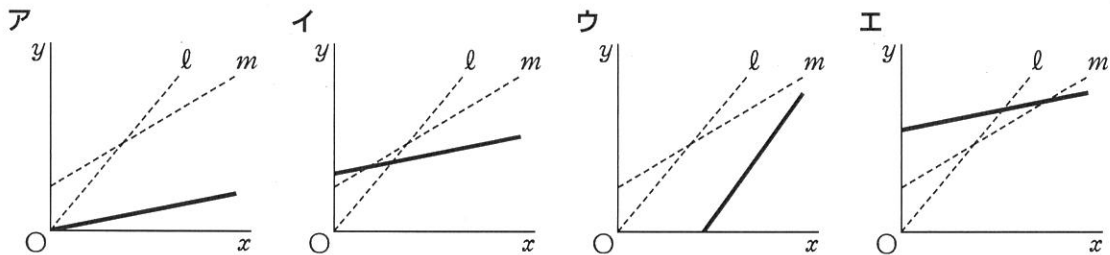
太郎：容器の底から水面までの高さを50cmから45cmに変更して水を入れる場合, グラフを使って考えると, どうすればいいのかな。

花子：給水管をA, Bの順に使って水を入れ, 水を入れ始めてから6分後に容器の底から水面までの高さが45cmになることを考えるには, 図2に, ②直線を1本かき加えるといいよ。

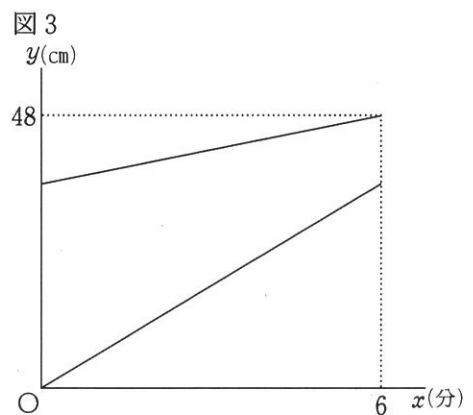
太郎：直線を1本かき加えることで, 視覚的に考えることができるね。次に, 給水管をA, Cの順に使って水を入れた場合, グラフを使って考えると, どうすればいいのかな。

花子：給水管をA, Bの順に使う場合で考えたときと同じように, 給水管をA, Cの順に使って水を入れ, 水を入れ始めてから6分後に容器の底から水面までの高さが45cmになることを考えるには, 図2に, ③直線を1本かき加えるといいよ。

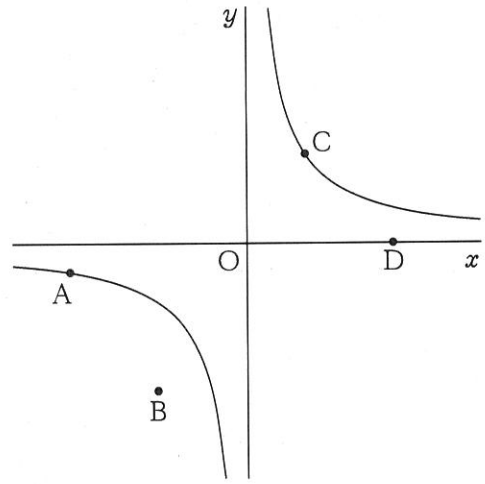
- ① 下線部②はどのような直線か。「直線 m 」の語を用いて簡潔に説明せよ。
- ② 次のア～エの中に, 下線部③を適切に表しているグラフが1つある。そのグラフを, ア～エから1つ選び, その記号を書け。なお, -----線は, 図2の直線 l, m を示している。



- (3) 図3は, 給水管をB, Cの順に使って水を入れ, 水を入れ始めてから6分後に容器の底から水面までの高さが48cmになる場合を考えるために, 図2を参考に作成した図である。図3から, 給水管BとCだけを使って水を入れるときは, 6分後に水面の高さが48cmにはならないことがわかる。そこで, 給水管Aを加えて, 給水管をB, A, Cの順に使って水を入れる。水を入れ始めてから1分後に, 給水管をBからAに変更し, その後, AからCに変更することにした。給水管をAからCに変更するのは, 給水管Bを使って水を入れ始めてから何分何秒後か。

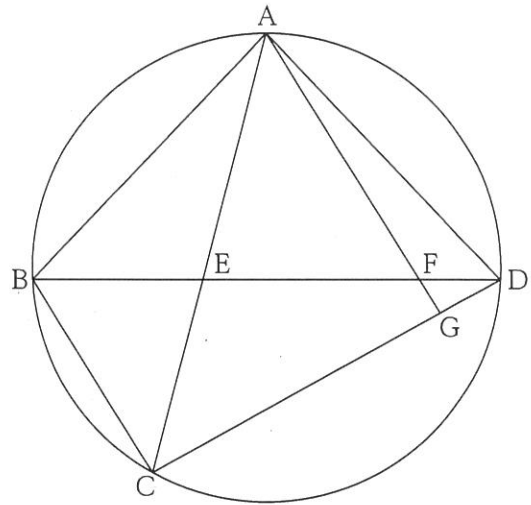


3 右の図で、曲線は関数 $y = \frac{6}{x}$ のグラフである。2点 A, B の座標はそれぞれ $(-6, -1)$, $(-3, -5)$ である。点 C は曲線上を動く点であり、点 D は x 軸上を動く点である。2点 C, D の x 座標はどちらも正の数である。原点を O として、各問いに答えよ。



- (1) 点 C の x 座標が 1 であるとき、点 C の y 座標を求めよ。
- (2) 2点 C, D が、 $OC = CD$ を保ちながら動くとき、点 C の x 座標が大きくなるにつれて、 $\triangle OCD$ の面積の値はどのようになるか。次のア～オのうち、正しいものを 1 つ選び、その記号を書け。
 ア 大きくなる。 イ 大きくなってから小さくなる。
 ウ 小さくなる。 エ 小さくなってから大きくなる。
 オ 一定である。
- (3) $\triangle OAB$ の面積と $\triangle OBD$ の面積が等しくなるように点 D をとるとき、点 D の x 座標を求めよ。
- (4) 四角形 $ABDC$ が平行四辺形になるように 2点 C, D をとるとき、2点 B, D を通る直線の式を求めよ。

4 右の図のように、円周上に4点A, B, C, Dがあり、 $AB = AD$ である。線分ACと線分BDとの交点をEとする。また、点Aを通り線分BCと平行な直線と、線分BD, 線分CDとの交点をそれぞれF, Gとする。各問いに答えよ。



- (1) $\angle ABD = a^\circ$ とするとき、 $\angle BCD$ の大きさを a を用いて表せ。
- (2) $\triangle AEF \sim \triangle CEB$ を証明せよ。
- (3) $AB = 6 \text{ cm}$, $BC = 4 \text{ cm}$, $AC = 8 \text{ cm}$ のとき、
 - ①, ②の問いに答えよ。
 - ① $\triangle ABE$ の面積は $\triangle BCE$ の面積の何倍か。
 - ② 線分AGの長さを求めよ。