


令和 5 年 度

兵庫県公立高等学校学力検査問題

数 学

注 意

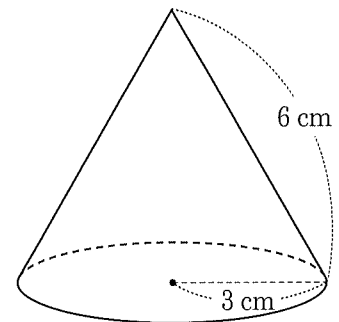
- 1 「開始」の合図があるまで開いてはいけません。
- 2 「開始」の合図で、1 ページから 7 ページまで問題が印刷されていることを確かめなさい。
- 3 解答用紙の左上の欄に受検番号を書きなさい。
- 4 解答用紙の  の得点欄には、何も書いてはいけません。
- 5 答えは、全て解答用紙の指定された解答欄に書きなさい。
- 6 問題は 6 題で、7 ページまであります。
- 7 「終了」の合図で、すぐ鉛筆を置きなさい。
- 8 解答用紙は、机の上に置いて、退室しなさい。

注意 全ての問いについて、答えに $\sqrt{\quad}$ が含まれる場合は、 $\sqrt{\quad}$ を用いたままで答えなさい。

1 次の問いに答えなさい。

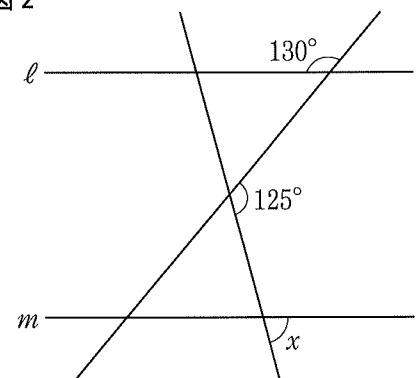
- (1) $-3 - (-9)$ を計算しなさい。
- (2) $20xy^2 \div (-4xy)$ を計算しなさい。
- (3) $4\sqrt{3} - \sqrt{12}$ を計算しなさい。
- (4) $x^2 + 2x - 8$ を因数分解しなさい。
- (5) y は x に反比例し、 $x = -6$ のとき $y = 2$ である。 $y = 3$ のときの x の値を求めなさい。
- (6) 図1のように、底面の半径が3 cm、母線の長さが6 cm の円すいがある。この円すいの側面積は何 cm^2 か、求めなさい。ただし、円周率は π とする。

図1



- (7) 図2で、 $\ell \parallel m$ のとき、 $\angle x$ の大きさは何度か、求めなさい。

図2



- (8) 表は、ある農園でとれたイチジク 1000 個から、無作為に抽出したイチジク 50 個の糖度を調べ、その結果を度数分布表に表したものである。この結果から、この農園でとれたイチジク 1000 個のうち、糖度が10度以上14度未満のイチジクは、およそ何個と推定されるか、最も適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

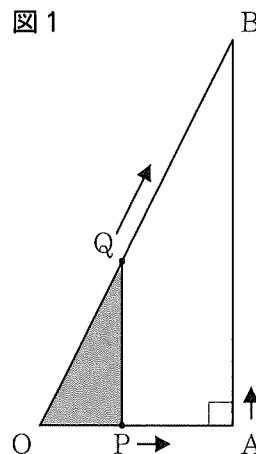
- ア およそ 150 個
- イ およそ 220 個
- ウ およそ 300 個
- エ およそ 400 個

表 イチジクの糖度

階級(度)		度数(個)
以上 10	～ 未満 12	4
12	～ 14	11
14	～ 16	18
16	～ 18	15
18	～ 20	2
計		50

2 図1のように、 $OA = 2\text{ cm}$ 、 $AB = 4\text{ cm}$ 、 $\angle OAB = 90^\circ$ の直角三角形 OAB がある。2点 P 、 Q は同時に O を出発し、それぞれ次のように移動する。

図1



点P

- 辺 OA 上を O から A まで秒速 1 cm の速さで移動する。
- A に着くと、辺 OA 上を移動するときとは速さを変えて、辺 AB 上を A から B まで一定の速さで移動し、 B に着くと停止する。

点Q

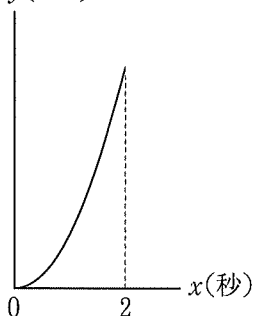
- 辺 OB 上を O から B まで、線分 PQ が辺 OA と垂直になるように移動し、 B に着くと停止する。

2点 P 、 Q が O を出発してから x 秒後の $\triangle OPQ$ の面積を $y\text{ cm}^2$ とする。ただし、2点 P 、 Q が O にあるとき、および、2点 P 、 Q が B にあるとき、 $\triangle OPQ$ の面積は 0 cm^2 とする。

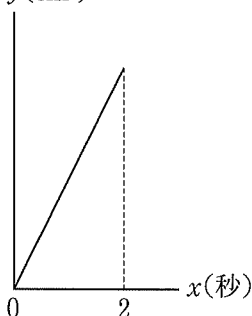
次の問いに答えなさい。

- (1) 2点 P 、 Q が O を出発してから1秒後の線分 PQ の長さは何 cm か、求めなさい。
- (2) $0 \leq x \leq 2$ のとき、 x と y の関係を表したグラフとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

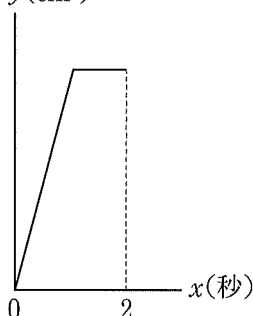
ア $y(\text{cm}^2)$



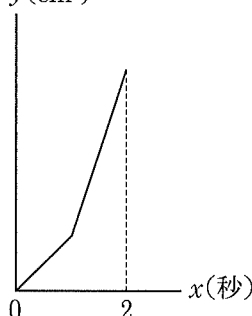
イ $y(\text{cm}^2)$



ウ $y(\text{cm}^2)$

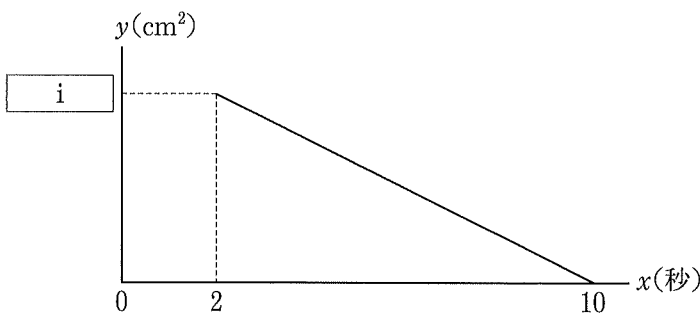


エ $y(\text{cm}^2)$



(3) $2 \leq x \leq 10$ のとき、 x と y の関係を表したグラフは図2のようになる。

図2

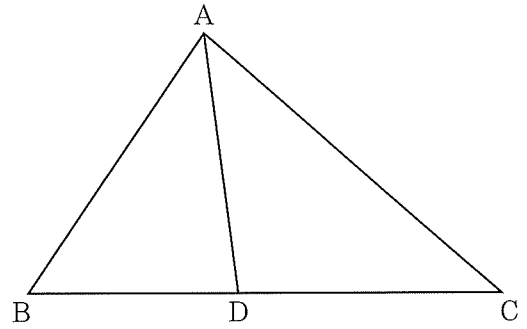


- ① 図2の i にあてはまる数を求めなさい。
- ② 点 P が辺 AB 上を移動するとき、点 P の速さは秒速何 cm か、求めなさい。
- ③ 2点 P 、 Q が O を出発してから t 秒後の $\triangle OPQ$ の面積と、 $(t+4)$ 秒後の $\triangle OPQ$ の面積が等しくなる。このとき、 t の値を求めなさい。ただし、 $0 < t < 6$ とする。

3 図のように、 $AB = 12\text{ cm}$ 、 $BC = 18\text{ cm}$ の $\triangle ABC$ がある。 $\angle BAC$ の二等分線と辺 BC の交点を D とすると、 $BD = 8\text{ cm}$ となる。

次の問いに答えなさい。

- (1) $\angle ACD = \angle CAD$ であることを次のように証明した。
 , にあてはまるものを、あとのア～カからそれぞれ1つ選んでその符号を書き、この証明を完成させなさい。



<証明>

まず、 $\triangle ABC \sim \triangle DBA$ であることを証明する。

$\triangle ABC$ と $\triangle DBA$ において、

仮定から、 $AB : DB = 3 : 2$ ……①

= $3 : 2$ ……②

①, ②より、

$AB : DB =$ ……③

共通な角だから、

$\angle ABC = \angle DBA$ ……④

③, ④より、

2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいから、

$\triangle ABC \sim \triangle DBA$

したがって、 $\angle ACB = \angle$ ……⑤

仮定から、 \angle = $\angle DAC$ ……⑥

⑤, ⑥より、 $\angle ACD = \angle CAD$

ア $BC : BA$

イ $BA : BC$

ウ $BC : DB$

エ ABD

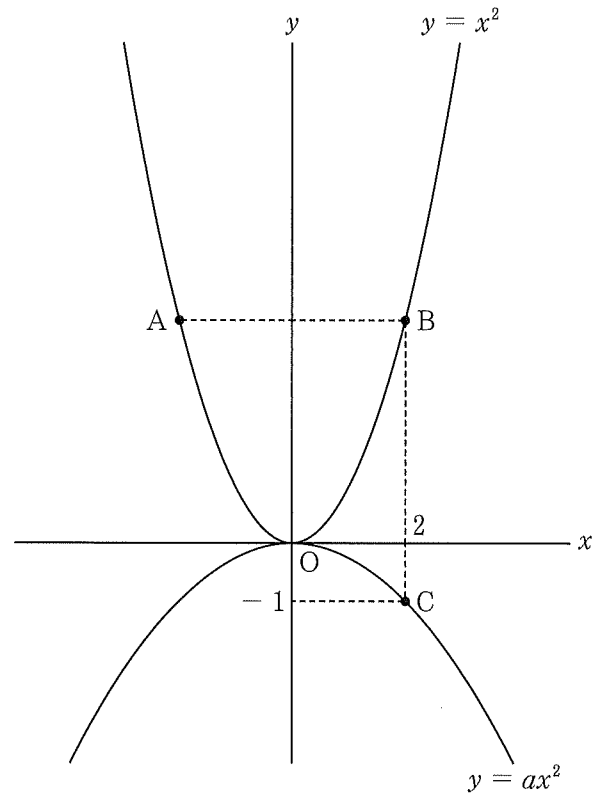
オ DAB

カ ADB

- (2) 線分 AD の長さは何 cm か、求めなさい。
 (3) 線分 AC の長さは何 cm か、求めなさい。
 (4) 辺 AB 上に、 $DE = 8\text{ cm}$ となるように、点 B と異なる点 E をとる。また、辺 AC 上に点 F をとり、 AE 、 AF をとらり合う辺とするひし形をつくる。このひし形の面積は、 $\triangle ABC$ の面積の何倍か、求めなさい。

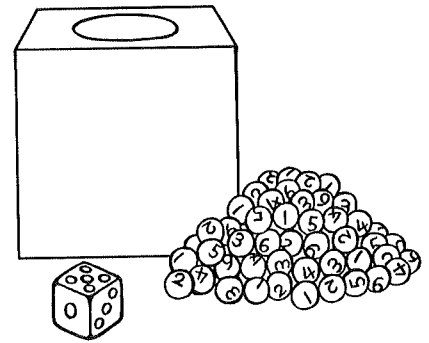
4 図のように、関数 $y = x^2$ のグラフ上に異なる2点 A, B があり、関数 $y = ax^2$ のグラフ上に点 C がある。点 C の座標は $(2, -1)$ であり、点 A と点 B の y 座標は等しく、点 B と点 C の x 座標は等しい。次の問いに答えなさい。ただし、座標軸の単位の長さは 1 cm とする。

- (1) 点 A の x 座標を求めなさい。
- (2) a の値を求めなさい。
- (3) 直線 AC の式を求めなさい。
- (4) 3点 A, B, C を通る円を円 O' とする。
 - ① 円 O' の直径の長さは何 cm か、求めなさい。
 - ② 円 O' と x 軸との交点のうち、 x 座標が正の数である点を D とする。点 D の x 座標を求めなさい。



5 さいころが1つと大きな箱が1つある。また、1, 2, 3, 4, 5, 6の数がそれぞれ1つずつ書かれた玉がたくさんある。箱の中が空の状態から、次の〔操作〕を何回か続けて行う。そのあいだ、箱の中から玉は取り出さない。

あとの問いに答えなさい。ただし、玉は〔操作〕を続けて行うことができるだけの個数があるものとする。また、さいころの1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいとする。



〔操作〕

- (i) さいころを1回投げ、出た目を確認する。
- (ii) 出た目の約数が書かれた玉を、それぞれ1個ずつ箱の中に入れる。

例：(i)で4の目が出た場合は、(ii)で1, 2, 4が書かれた玉をそれぞれ1個ずつ箱の中に入れる。

- (1) (i)で6の目が出た場合は、(ii)で箱の中に入れる玉は何個か、求めなさい。
- (2) 〔操作〕を2回続けて行ったとき、箱の中に4個の玉がある確率を求めなさい。
- (3) 〔操作〕を n 回続けて行ったとき、次のようになった。

- n 回のうち、1の目が2回、2の目が5回出た。3の目が出た回数と5の目が出た回数は等しかった。
- 箱の中には、全部で52個の玉があり、そのうち1が書かれた玉は21個であった。4が書かれた玉の個数と6が書かれた玉の個数は等しかった。

- ① n の値を求めなさい。
- ② 5の目が何回出たか、求めなさい。
- ③ 52個の玉のうち、5が書かれた玉を箱の中から全て取り出す。その後、箱の中に残った玉をよくかき混ぜてから、玉を1個だけ取り出すとき、その取り出した玉に書かれた数が6の約数である確率を求めなさい。ただし、どの玉が取り出されることも同様に確からしいとする。

- 6 数学の授業中に先生が手品を行い、ゆうりさんたち生徒は手品の仕掛けについて考察した。
あとの問いに答えなさい。

先生：ここに3つの空の箱，箱A，箱B，箱Cと，たくさんのコインがあります。ゆうりさん，先生に見えないように，黒板に示している作業1～4を順に行ってください。

作業1：箱A，箱B，箱Cに同じ枚数ずつコインを入れる。ただし，各箱に入れるコインの枚数は20以上とする。

作業2：箱B，箱Cから8枚ずつコインを取り出し，箱Aに入れる。

作業3：箱Cの中にあるコインの枚数を数え，それと同じ枚数のコインを箱Aから取り出し，箱Bに入れる。

作業4：箱Bから1枚コインを取り出し，箱Aに入れる。

ゆうり：はい。できました。

先生：では，箱Aの中にコインが何枚あるか当ててみましょう。□ a □ 枚ですね。どうですか。

ゆうり：数えてみます。1, 2, 3, ……，すごい！ 確かにコインは □ a □ 枚あります。

- (1) 作業1で，箱A，箱B，箱Cに20枚ずつコインを入れた場合，□ a □ にあてはまる数を求めなさい。
(2) 授業後，ゆうりさんは「授業振り返りシート」を作成した。□ i □ にあてはまる数，□ ii □ ， □ iii □ にあてはまる式をそれぞれ求めなさい。

授業振り返りシート

授業日：3月10日（金）

I 授業で行ったこと

先生が手品をしてくれました。その手品の仕掛けを数学的に説明するために，グループで話し合いました。

II わかったこと

作業1で箱A，箱B，箱Cに20枚ずつコインを入れても，21枚ずつコインを入れても，作業4の後に箱Aの中にあるコインは □ a □ 枚となります。

なぜそのようになるかは，次のように説明できます。

- 作業4の後に箱Aの中にコインが □ a □ 枚あるということは，作業3の後に箱Aの中にコインが □ i □ 枚あるということです。
- 作業1で箱A，箱B，箱Cに x 枚ずつコインを入れた場合，作業2の後に箱Aの中にあるコインは x を用いて □ ii □ 枚，箱Cの中にあるコインは x を用いて □ iii □ 枚と表すことができます。つまり，作業3では □ iii □ 枚のコインを箱Aから取り出すので，□ ii □ から □ iii □ をひくと， x の値に関係なく □ i □ になります。

これらのことから，作業1で各箱に入れるコインの枚数に関係なく，先生は □ a □ 枚と言えばよかったということです。

(3) ゆうりさんは、作業2で箱B、箱Cから取り出すコインの枚数を変えて何回かこの手品を行い、作業3の後に箱Aの中にあるコインの枚数は必ず n の倍数となることに気がついた。ただし、作業2では箱B、箱Cから同じ枚数のコインを取り出し、箱Aに入れることとし、作業2以外は変更しない。また、各作業中、いずれの箱の中にあるコインの枚数も0になることはないものとする。

① n の値を求めなさい。ただし、 n は1以外の自然数とする。

② 次のア～ウのうち、作業4の後に箱Aの中にあるコインの枚数として適切なものを、ゆうりさんの気付きをもとに1つ選んで、その符号を書きなさい。また、その枚数にするためには、作業2で箱B、箱Cから何枚ずつコインを取り出せばよいか、求めなさい。

ア 35

イ 45

ウ 55

