

平成30年度一般選抜学力検査問題

数 学

(2 時間目 60分)

注 意

- 1 問題用紙と解答用紙の両方の決められた欄に，受検番号と氏名を記入しなさい。
- 2 問題用紙は開始の合図があるまで開いてはいけません。
- 3 問題は1 ページから9 ページまであり，これとは別に解答用紙が1 枚あります。
- 4 答えは，すべて解答用紙に記入しなさい。
- 5 問題用紙等を折ったり切り取ったりしてはいけません。

受検番号		氏 名	
------	--	-----	--

1 次の(1)～(15)の中から、指示された8問について答えなさい。

(1) 次の①, ②を計算しなさい。

① $4 - 5 \times 3$

② $(4 - 5) \times 3$

(2) $\frac{4}{3}ab^2 \div 2b \times (-3a)$ を計算しなさい。

(3) $\sqrt{27} - \frac{6}{\sqrt{3}}$ を計算しなさい。

(4) x についての方程式 $2x + a - 1 = 0$ の解が3のとき, a の値を求めなさい。

(5) $x = \frac{1}{5}$, $y = 3$ のとき, $3(x - 5y) - 2(4x - 7y)$ の値を求めなさい。

(6) 方程式 $x^2 - 5x + 6 = 0$ を解きなさい。

(7) 次の表は, x と y の関係を表したものである。 y が x に反比例するとき, 表の にあてはまる数を求めなさい。

x	...	- 1	...	0	...	3	...
y	...	<input type="text"/>	...	<input type="text"/>	...	2	...

(8) サイクリングコースの地点 A から地点 B まで自転車で走った。地点 A を出発して, はじめは時速 13 km で a km 走り, 途中から時速 18 km で b km 走ったところで, 地点 B に到着し, かかった時間は1時間であった。このときの数量の関係を等式で表しなさい。

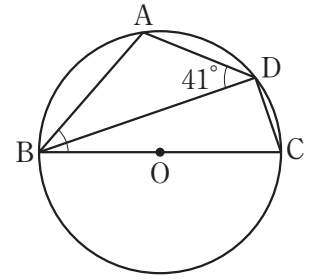
(9) 右の度数分布表は, 17 人があるゲームを行ったときの得点の記録をまとめたものである。得点の中央値が2点であるとき, **ア**, **イ**にあてはまる数の組は何組あるか, 求めなさい。

ゲームの得点

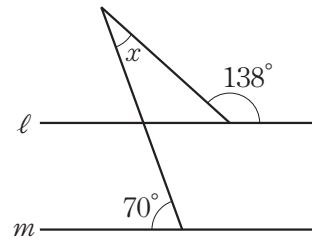
階級(点)	度数(人)
0	3
1	4
2	ア
3	イ
4	4
5	2
合 計	17

(10) $\sqrt{306 - 3n}$ が自然数となるような整数 n のうち, 最も大きい値を求めなさい。

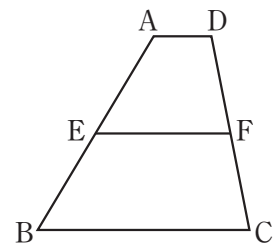
- (11) 右の図で、4点 A, B, C, D は円 O の周上の点であり、線分 BC は円 O の直径である。∠ADB = 41° のとき、∠ABC の大きさを求めなさい。



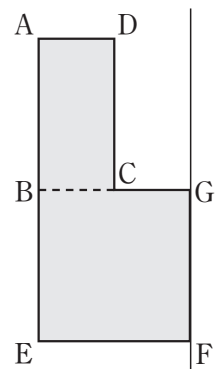
- (12) 右の図で、2 直線 l , m は平行である。このとき、∠ x の大きさを求めなさい。



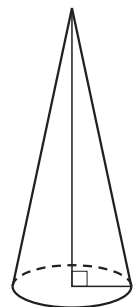
- (13) 右の図において、四角形 ABCD は $AD \parallel BC$ の台形であり、点 E, F はそれぞれ辺 AB, CD の中点である。AD = 3 cm, BC = 11 cm のとき、線分 EF の長さを求めなさい。



- (14) 右の図のように、長方形 ABCD と正方形 BEFG が同じ平面上にあり、点 C は線分 BG の中点で、AB = BE = 4 cm である。長方形 ABCD と正方形 BEFG を合わせた図形を、直線 GF を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし、円周率を π とする。



- (15) 右の図のように、底面の半径が 2 cm, 表面積が $40\pi \text{ cm}^2$ の円錐がある。この円錐の高さを求めなさい。ただし、円周率を π とする。



2 次の(1)~(4)の問いに答えなさい。

(1) 次の①, ②の問いに答えなさい。

- ① 関数 $y = -x^2$ の値の増減について説明した次の文が正しくなるように, **A**, **B** にあてはまる言葉の組み合わせを, 下の**ア**~**エ**から1つ選んで記号を書きなさい。

$x < 0$ の範囲では, x の値が増加するとき, y の値は **A** する。また,
 $x > 0$ の範囲では, x の値が増加するとき, y の値は **B** する。

ア **A** 増加 **B** 増加 **イ** **A** 減少 **B** 増加
ウ **A** 増加 **B** 減少 **エ** **A** 減少 **B** 減少

- ② 関数 $y = -x^2$ について, x の値が a から $a + 1$ まで増加するときの変化の割合は5である。このとき, a の値を求めなさい。

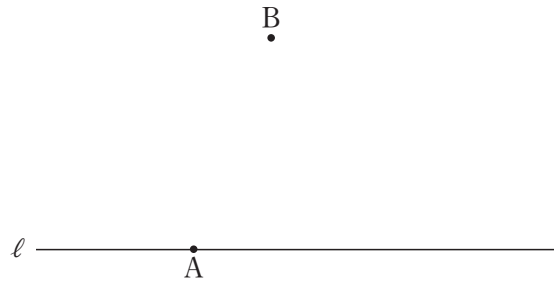
(2) 幸太さんは, 連続する3つの偶数の和がどのような数になるか, 次のように調べて予想した。幸太さんの「予想」がいつでも成り立つことの「説明」が正しくなるように, **ア**, **イ**には式を, **ウ**には説明の続きを書き, 完成させなさい。

[調べたこと] $2 + 4 + 6 = 12$, $4 + 6 + 8 = 18$, $6 + 8 + 10 = 24$
[予想] 連続する3つの偶数の和は, 6の倍数になる。

[説明]

n を整数とすると, 連続する3つの偶数は小さいものから順に, $2n$, **ア**,
イ と表すことができる。このとき, 連続する3つの偶数の和は,
ウ
したがって, 連続する3つの偶数の和は, 6の倍数になる。

- (3) 図のように，直線 ℓ と，直線 ℓ 上の点 A，直線 ℓ 上にはない点 B がある。直線 ℓ 上にあり， $\angle BPA = 45^\circ$ になる点 P は 2 つある。このうちの 1 つを，定規とコンパスを用いて作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さないこと。



- (4) 袋の中に，緑色の豆だけがたくさん入っている。そのおよその個数を調べるために，袋の中に 100 個の黒色の豆を入れてよくかき混ぜた。その後，袋の中から 30 個の豆を無作為に抽出し，緑色と黒色の豆の個数をそれぞれ数え，数え終わった豆を袋に戻してよくかき混ぜる実験を 3 回行い，表にした。3 回の平均をもとにして，袋の中の緑色の豆の個数を推測しなさい。考え方がわかるように過程も書きなさい。ただし，すべての豆の重さ，大きさは同じものとする。

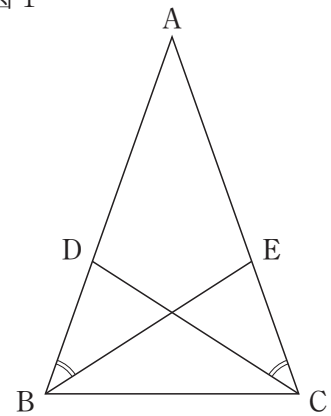
表

実験の回数	緑色の豆の個数	黒色の豆の個数
1 回目	28	2
2 回目	26	4
3 回目	27	3
3 回の平均	27	3

3 $\triangle ABC$ がある。点D, Eはそれぞれ直線AB, AC上にあり, $\angle ABE = \angle ACD$ である。ただし, 点D, Eは, 点Aと重ならないものとする。次の(1)~(4)の問いに答えなさい。

(1) 美咲さんは, 図1のように $AB = AC$ で, 点D, Eが辺AB, AC上にある場合について考えた。[美咲さんのメモ]が正しくなるように, [証明]の続きを書き, 完成させなさい。

図1



[美咲さんのメモ]

図1で, $\triangle ABE$ と $\triangle ACD$ が合同であることが証明できる。

[証明]

$\triangle ABE$ と $\triangle ACD$ において



(2) [美咲さんのメモ]を読んだ健司さんは, 辺ABとACの長さが異なり, 点D, Eが辺AB, AC上にある場合について考えた。[健司さんの説明]が正しくなるように, ㉑にあてはまるものを下のア~エから1つ選んで記号を書きなさい。

[健司さんの説明]

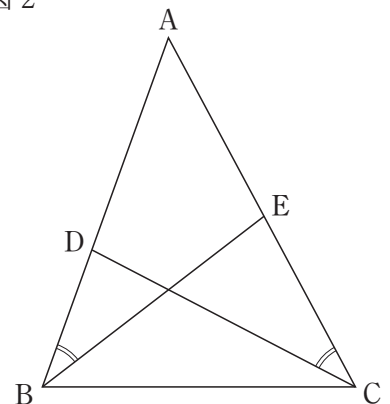
図2のように辺ABとACの長さが異なるとき, $\triangle ABE$ と $\triangle ACD$ は,

㉑



- ア 必ず合同になります。
- イ 必ず相似になります。
- ウ 相似になるときもあるし, 相似にならないときもあります。
- エ 合同にも相似にもなりません。

図2

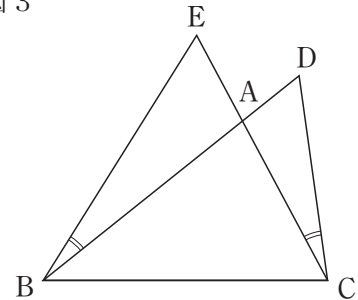


- (3) [健司さんの説明] を聞いた美咲さんは、点 D, E が辺 AB, AC を延長した直線上にある場合について考えた。[美咲さんの説明] が正しくなるように ㉑, ㉒ にあてはまる言葉を書きなさい。

[美咲さんの説明]

図 3 のように $\triangle ABC$ で辺 AB, AC を A の方向に延長した直線上にそれぞれ点 D, E があるとき、 $\triangle ABE$ と $\triangle ACD$ は相似になることが証明できます。

図 3



[証明]

$\triangle ABE$ と $\triangle ACD$ において

仮定から、 $\angle ABE = \angle ACD$ …… ①

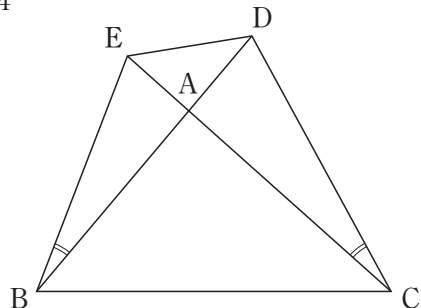
は等しいことから、 $\angle BAE = \angle CAD$ …… ②

①, ②より、 から、 $\triangle ABE \sim \triangle ACD$



- (4) 図 4 のように、点 D, E が辺 AB, AC を A の方向に延長した直線上にある。BC = 6 cm, CD = 5 cm, DE = 2 cm, EB = 4 cm のとき、 $\triangle ABE$ と $\triangle ABC$ の面積比を求めなさい。

図 4



4 次の(1),(2)の問いに答えなさい。

(1) 真由さんの家の近所のパン屋では、スタンプカードを発行している。食パン1袋につき3ポイント、菓子パン1袋につき2ポイントのスタンプを押してもらえる。真由さんは、このパン屋で今までに食パンと菓子パンをあわせて11袋買った。パンを買うときは、必ずスタンプを押してもらい、27ポイントたまっている。真由さんが、このパン屋で今までに買った食パン、菓子パンはそれぞれ何袋か、求めなさい。求める過程も書きなさい。

(2) ある施設に、学校祭のパンフレットを封筒に入れて送る。1通送るのにかかる料金は、封筒の大きさや重さによって、表1のように決まっている。パンフレットはすべて同じ重さで、小さい封筒には7部、大きい封筒には50部まで入り、パンフレットを入れた封筒の重さは表2のようになる。

表1

	重さ	料金
小さい封筒に中身を入れたもの	25g以内	82円
	50g以内	92円
大きい封筒に中身を入れたもの	50g以内	120円
	100g以内	140円
	150g以内	205円
	250g以内	250円
	500g以内	380円

表2

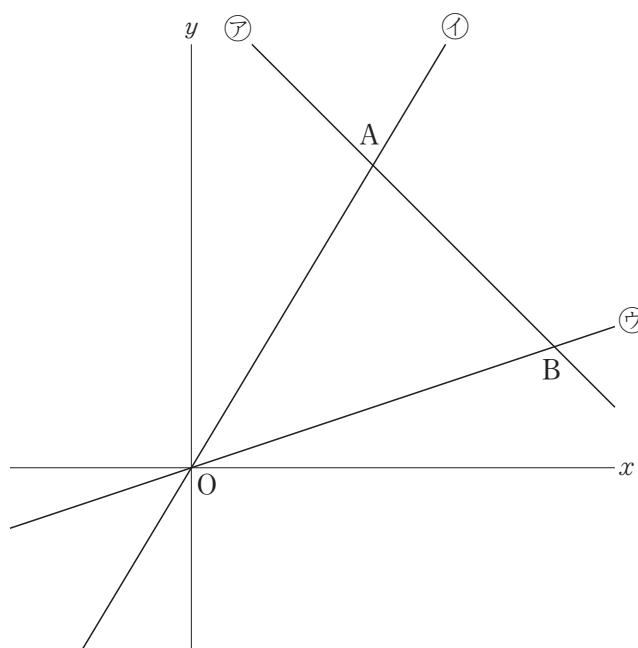
パンフレットの 封筒の種類 \ 部数	1部	2部	3部	4部	5部	6部	7部	8部	...
小さい封筒	11g	17g	23g	29g	35g	41g	47g	/	/
大きい封筒	19g	25g	31g	37g	43g	49g	55g	61g	...

- ① 大きい封筒に中身を入れたものの重さを x g ($0 < x \leq 500$)、そのときの料金を y 円とする。 y は x の関数といえるか、いえないか、正しい方を○で囲み、その理由を書きなさい。
- ② ある施設にパンフレットを40部送るとき、次の**送り方A**、**送り方B**のうち、料金はどちらの方がどれだけ安いかわかるか、求めなさい。

送り方A 小さい封筒だけを用いて、料金が最も安くなるように送る
送り方B 大きい封筒1つにまとめて送る

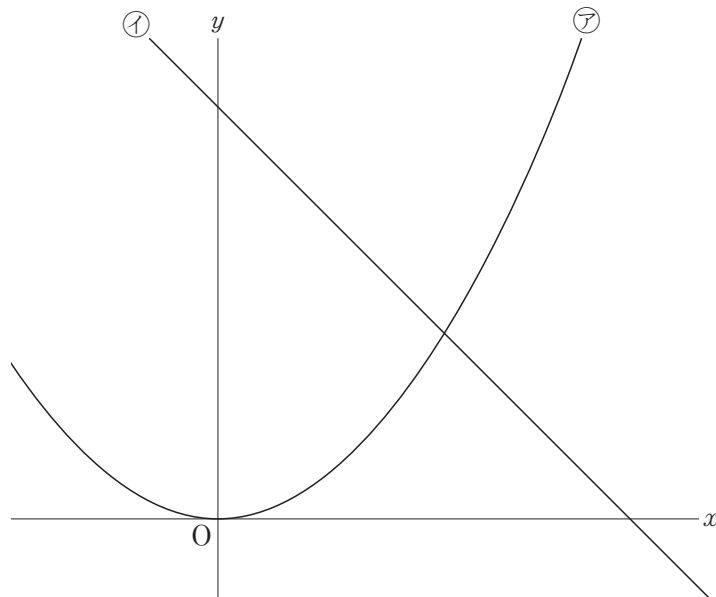
5 次の I, II から, 指示された問題について答えなさい。

I 次の図のように, 2点 $A(3, 5)$, $B(6, 2)$ があり, ㉞は2点 A, B を, ㉟は原点 O と点 A を, ㊱は原点 O と点 B をそれぞれ通る直線である。次の(1)~(3)の問いに答えなさい。



- (1) 直線㉞の式を求めなさい。求める過程も書きなさい。
- (2) $\triangle AOB$ の面積を求めなさい。ただし, 原点 O から $(0, 1)$, $(1, 0)$ までの距離を, それぞれ 1 cm とする。
- (3) 大小2つのさいころを同時に1回投げたとき, 大きいさいころの出た目の数を m , 小さいさいころの出た目の数を n とし, 2つのさいころを投げたときにできる点の座標を (m, n) とする。点 (m, n) が, $\triangle AOB$ の内部にある確率を求めなさい。ただし, $\triangle AOB$ の辺上の点も内部に含まれるものとし, さいころのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

Ⅱ 次の図において、㉗は関数 $y = \frac{1}{4}x^2$ ，㉘は関数 $y = -x + b$ のグラフである。次の(1)，(2)の問いに答えなさい。



(1) ㉗上に x 座標が 3 である点 A をとる。㉘が点 A を通る直線であるとき、 b の値を求めなさい。求める過程も書きなさい。

(2) 大小 2 つのさいころを同時に 1 回投げたとき、大きいさいころの出た目の数を m ，小さいさいころの出た目の数を n とし、2 つのさいころを投げたときにできる点の座標を (m, n) とする。ただし、さいころのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

① ㉘において、 $b = 6$ のとき、点 (m, n) が、 y 軸と㉗，㉘の $x \geq 0$ の部分で囲まれた図形の内部にある確率を求めなさい。ただし、 y 軸と㉗，㉘の $x \geq 0$ の部分で囲まれた図形の周上の点も内部に含まれるものとする。

② 点 (m, n) が、 y 軸と㉗，㉘の $x \geq 0$ の部分で囲まれた図形の内部にある確率が $\frac{1}{2}$ であるとき、 b のとりうる値の範囲を求めなさい。ただし、 y 軸と㉗，㉘の $x \geq 0$ の部分で囲まれた図形の周上の点も内部に含まれるものとする。