

2018 年度 **入学試験問題**

数 学

(1 科目 100 点 45 分)

2018 年 2 月 14 日 (水) 3 時限目実施

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. この注意事項は、よく読んでください。
3. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
4. 次のことには十分注意してください。
 - ① 解答用紙には、受験番号を記入することを忘れないこと。
 - ② 答えはすべて解答用紙に記入すること。
 - ③ 不正行為はしないこと。

解答については、間違いのないように十分注意し、記入してください。

東 奥 義 塾 高 等 学 校

1

次の(1)～(8)に答えなさい。(43点)

(1) 次のア～オを計算しなさい。

ア $3-5$

イ $\left(-\frac{2}{9}\right) \div \frac{4}{3}$

ウ $(-3)^2 \times (-2) - 7 \times (-2^2)$

エ $2(x-3y) - 5(x-4y)$

オ $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{2}} + 3\sqrt{6}$

(2) $a = \sqrt{3} + 1$, $b = \sqrt{3} - 1$ のとき, $a^2 - b^2$ の値を求めなさい。

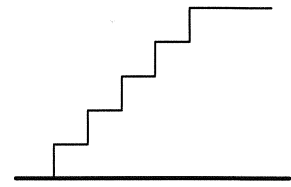
(3) 次の連立方程式を解きなさい。

$$\begin{cases} x + 3y = -1 \\ 3x - y = 7 \end{cases}$$

(4) 次の二次方程式を解きなさい。

$$2x^2 - x - 2 = 0$$

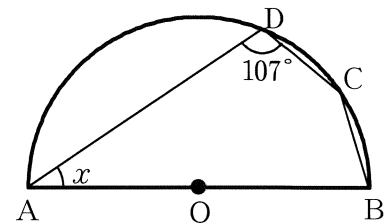
- (5) 階段を上るとき、1段ずつ上るか、2段ずつ上るか、1段と2段をまぜて上るかのいずれかとする。例えば、3段の階段を上るときの上り方は、①すべて1段ずつ上る、②はじめに1段上り、次に2段上る、③はじめに2段上り、次に1段上る、の3通りある。右の図のような5段の階段を上るときの上り方は、全部で何通りあるか求めなさい。



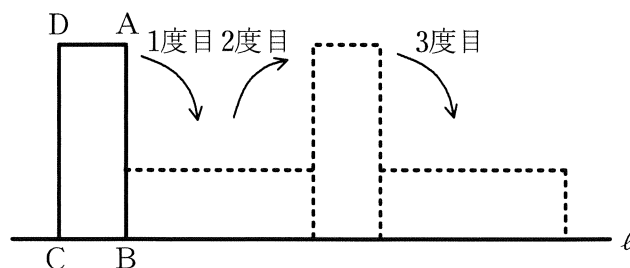
- (6) 右の図のように、1, 2, 3, 4, 5の数字が書かれた5枚のカードがある。このカードを裏返してよくきり、同時に2枚取り出すとき、取り出した2枚のカードに書かれた数の和が偶数となる確率を求めなさい。



- (7) 右の図は、線分ABを円の直径とする半円Oである。 $\widehat{BC} = \widehat{CD}$ のとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



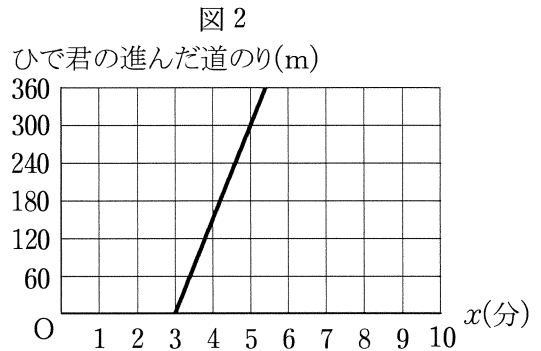
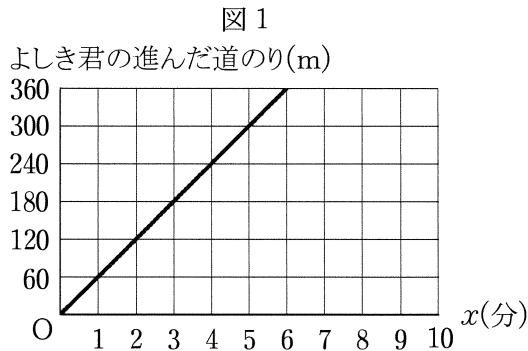
- (8) 下の図のように、 $AB = 6\text{cm}$, $AD = 2\text{cm}$ の長方形ABCDが直線 l 上を滑らないように3度回転したときに、頂点Aが通ったあとの長さを求めなさい。ただし、円周率は π とする。



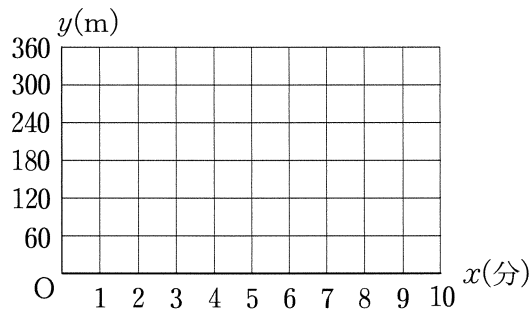
2

次の(1), (2)に答えなさい。(15点)

- (1) 1周が720mのサイクリングコースを、よしき君は歩いてまわり、ひで君は自転車でまわる。先によしき君が出発し、その3分後にひで君がよしき君と同じ場所から、同じ方向に向かって出発する。よしき君の歩く速さは毎分60m、ひで君の自転車で走る速さは毎分150mである。下の図1, 2は、よしき君が出発してから x 分後のよしき君とひで君の進んだ道のりを表したグラフである。次のア, イに答えなさい。



- ア よしき君が出発してから x 分後の、よしき君とひで君の進んだ道のりの差を y mとする。よしき君が出発してから、はじめてひで君に追いこされるまでの x, y の関係を下の図にグラフで表しなさい。



- イ よしき君がひで君に2回目に追いこされるのは、よしき君が出発してから何分後か求めなさい。

- (2) バスケットボール部の選手 30 人を A チーム 15 人と B チーム 15 人に分け、フリースローを 1 人 10 本ずつ打った。図 1 は、A チームのフリースローの成功本数の記録をヒストグラムに表したものである。図 2 は、B チームのフリースローの成功本数の記録を度数分布表に表したものである。次のア、イに答えなさい。

図 1 Aチームの成功本数

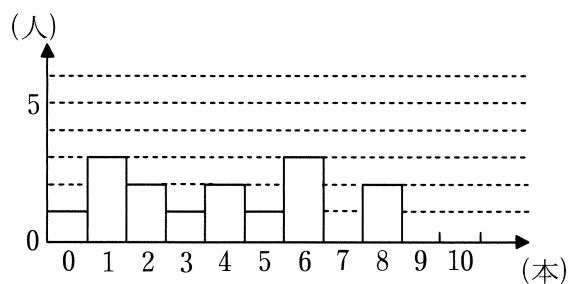


図 2 Bチームの成功本数

本数(本)	度数(人)
0	1
1	2
2	3
3	2
4	2
5	2
6	2
7	1
8	0
9	0
10	0
計	15

ア A チームの成功本数の中央値を求めなさい。

イ 図 1, 図 2 からわかることとして正しいものを, 次の①~④からすべて選び, その番号を書きなさい。

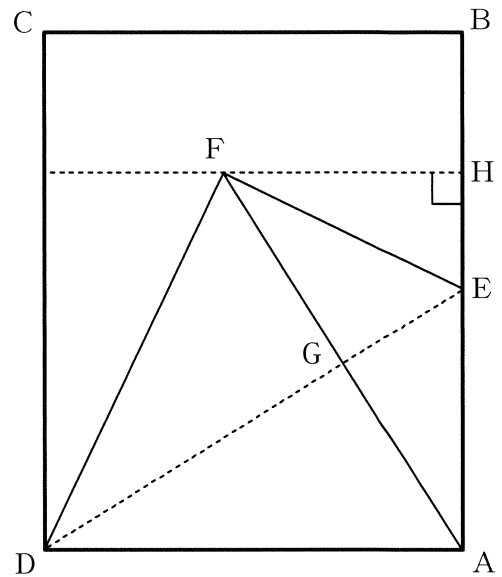
- ① A チームの成功本数は B チームの成功本数よりも多い。
- ② A チームの成功本数の中央値は平均値より小さく, B チームの成功本数の中央値は平均値よりも大きい。
- ③ A チームの成功本数の範囲は B チームの成功本数の範囲よりも大きく, A チームの 5 本以上成功した選手の人数は B チームの 5 本以上成功した選手の人数より少ない。
- ④ A チームの半数以上の選手の成功本数は, A チームの成功本数の平均値よりも大きい。

3

次の(1), (2)に答えなさい。(12点)

- (1) 右の長方形 ABCD で, E は辺 AB の中点, F は線分 DE を折り目として長方形 ABCD を折ったときに点 A が移った点である。点 F から辺 AB に垂線を引き, 辺 AB と交わる点を H とする。次のア, イに答えなさい。

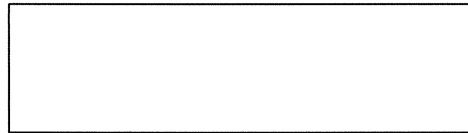
- ア 線分 AF と線分 DE の交点を G とする。下の文章は, $\triangle ADE$ と $\triangle GAE$ と $\triangle HAF$ が相似であることの証明である。文章中の にあてはまる式やことばを書き, 証明を完成させなさい。



〔証明〕

$\angle ADG = \angle FDG$ だから, DG は, $AD = FD$ である二等辺三角形 ADF の頂角の二等分線である。二等辺三角形の性質で, 頂角の二等分線は底辺を垂直に 2 等分するから, $\angle AGD = 90^\circ$ である。

$\triangle ADE$ と $\triangle GAE$ で



よって $\triangle ADE \sim \triangle GAE$

同じ様にして, $\triangle GAE \sim \triangle HAF$ であることも証明できる。

- イ $AB = 2\sqrt{2}$ cm, $AD = 2$ cm のとき, AH の長さを求めなさい。

- (2) 下の図1は、立方体の容器に水を入れて水面を安定させたものである。点M, Nは、それぞれ辺AE, EHの中点である。水がこの立方体に触れている部分を、図2の立方体の展開図に斜線で示しなさい。

図1

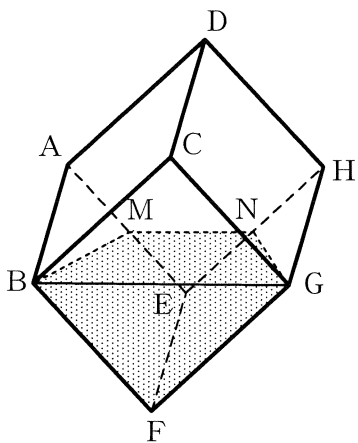
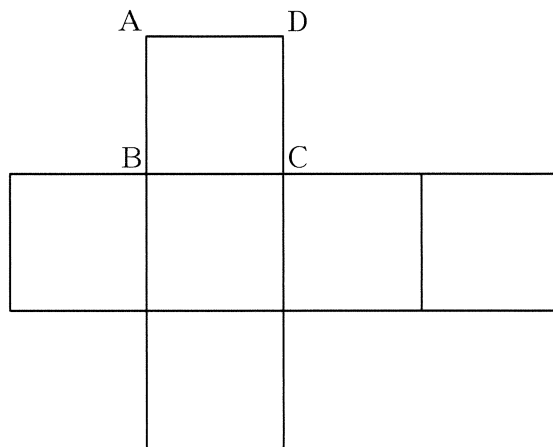
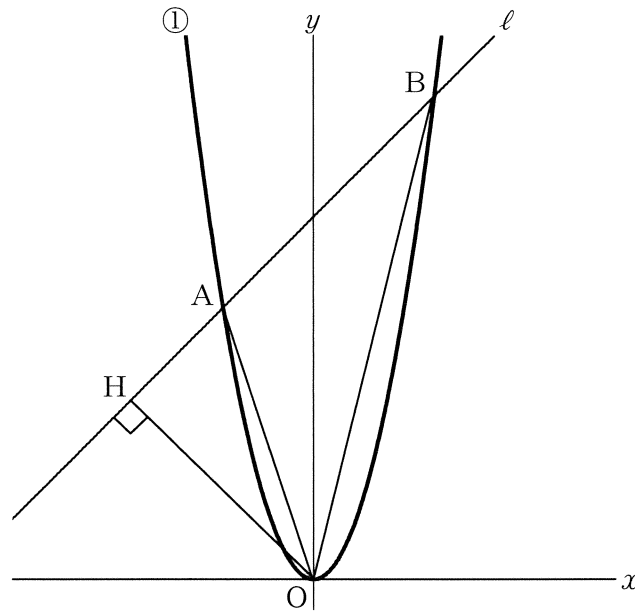


図2



4

下の図で、①は関数 $y=x^2$ のグラフである。点 A, B は①と直線 ℓ の交点であり、 x 座標はそれぞれ -3 , 4 である。次の (1) ~ (4) に答えなさい。ただし、座標軸の単位の長さを 1 cm とする。(16 点)



- (1) 直線 ℓ の方程式を求めなさい。
- (2) $\triangle OAB$ の面積を求めなさい。
- (3) 原点 O から直線 ℓ に垂線を引き、直線 ℓ と垂線が交わる点を H とするとき、 OH の長さを求めなさい。
- (4) $\triangle OAB$ を、直線 ℓ 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、円周率は π とする。

5

A さん, B さん, C さんの 3 人が共同で収穫したスイカが, 倉庫に N 個ある。ある日, A さんが倉庫に行き, 親せきに送るスイカを 1 個取り, 残りのスイカの $\frac{1}{3}$ を箱に入れて出荷し, $\frac{2}{3}$ を倉庫に残しておいた。次に, B さんが倉庫に行き, 親せきに送るスイカを 2 個取り, 残りのスイカの $\frac{1}{3}$ を箱に入れて出荷し, $\frac{2}{3}$ を倉庫に残しておいた。次の (1) ~ (3) に答えなさい。(14 点)

(1) $N = 37$ であるとき, A さんが倉庫に残しておいたスイカの個数を求めなさい。

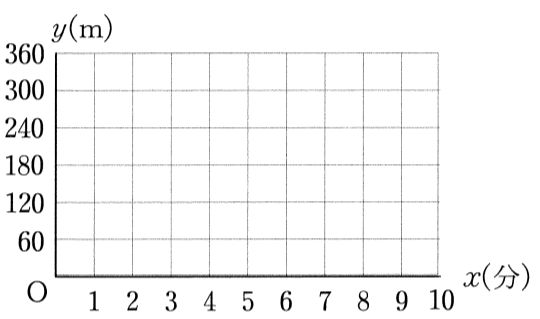
(2) B さんが倉庫に残しておいたスイカの個数を, N の式で表しなさい。

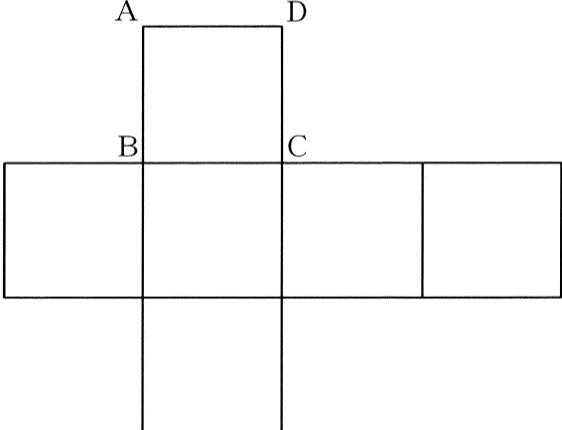
(3) 下の文章の ア, イ にあてはまる数を書きなさい。

A さん, B さんが倉庫に来た翌日, C さんが倉庫に行き, 親せきに送るスイカを 3 個取り, 残りのスイカの $\frac{1}{3}$ を箱に入れて出荷し, $\frac{2}{3}$ を倉庫に残しておいた。このとき倉庫に残ったスイカを 3 人で分けると, 3 人ともちょうど同じ個数になった。このような N の最小値は ア である。また, 一般に N はこの最小値に イ の倍数を加えたものである。

数学 解答用紙

1	(1)	ア		(3)	$x =$, $y =$
		イ		(4)	
		ウ		(5)	通り
		エ		(6)	
		オ		(7)	度
	(2)		(8)	cm	

2	(1)	ア		(1)	イ	分後
				(2)	ア	本
					イ	

3	(1)	ア		(2)	
		イ	cm		

4	(1)		(3)	cm
	(2)	cm ²	(4)	cm ³

5	(1)	個	(3)	ア	
	(2)			イ	

受験番号

得点