

受検番号	第	番
------	---	---

令和2年度学力検査問題

数 学 [学校選択問題] (10時35分~11時25分)
(50分間)

注 意

1 解答用紙について

- (1) 解答用紙は1枚で、問題用紙にはさんであります。
- (2) 係の先生の指示に従って、所定の欄2か所に受検番号を書きなさい。
- (3) 答えはすべて解答用紙のきめられたところに、はっきりと書きなさい。
- (4) 解答用紙は切りはなしてはいけません。
- (5) 解答用紙の※印は集計のためのもので、解答には関係ありません。

2 問題用紙について

- (1) 表紙の所定の欄に受検番号を書きなさい。
- (2) 問題は全部で5問あり、表紙を除いて6ページです。

3 別紙について

- (1) 別紙が1枚あり、問題用紙にはさんであります。
- (2) 所定の欄に受検番号を書きなさい。
- (3) この別紙は、計算したり、図をかいたりする場合に使ってかまいません。

4 解答について

答えに根号を含む場合は、根号をつけたままで答えなさい。

- 印刷のはっきりしないところは、手をあげて係の先生に聞きなさい。

1 次の各問に答えなさい。(42点)

(1) $\frac{1}{2}(3x - y) - \frac{4x - y}{3}$ を計算しなさい。(4点)

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

(3) 2次方程式 $2(x - 2)^2 - 3(x - 2) + 1 = 0$ を解きなさい。(4点)

(4) x と y についての連立方程式 $\begin{cases} ax + by = 11 \\ ax - by = -2 \end{cases}$ の解が $x = 3$, $y = -4$ であるとき, a , b の値を求めなさい。(4点)

(5) 1から6までの目が出る大小1つずつのさいころを同時に1回投げ, 大きいさいころの出た目の数を a , 小さいさいころの出た目の数を b とします。このとき, $\frac{a}{b}$ の値が $\frac{1}{3} \leq \frac{a}{b} \leq 3$ になる確率を求めなさい。

ただし, 大小2つのさいころは, どの目が出ることも同様に確からしいものとします。(5点)

(6) 関数 $y = \frac{6}{x}$ について述べた次のア~エの中から, 誤っているものを1つ選び, その記号を書きなさい。(5点)

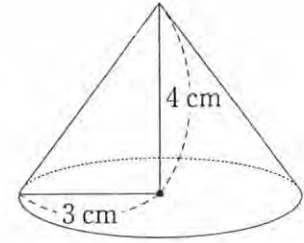
ア この関数のグラフは, 点(2, 3)を通る。

イ この関数のグラフは, 原点を対称の中心として点対称である。

ウ $x < 0$ の範囲で, 変化の割合は一定である。

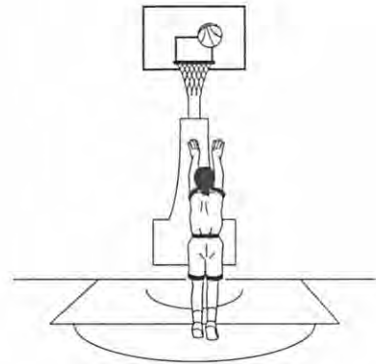
エ $x < 0$ の範囲で, x の値が増加するとき, y の値は減少する。

- (7) 右の図のような、底面の半径が3 cm、高さが4 cmの円錐があります。この円錐の表面積を求めなさい。
ただし、円周率は π とします。(5点)



- (8) 次の表は、8人の生徒がバスケットボールのフリースローをそれぞれ10回行い、成功した回数を記録したのですが、表の一部が汚れたためHさんの記録がわからなくなっていました。8人のフリースローが成功した回数の平均値と中央値が等しいことがわかっているとき、Hさんのフリースローが成功した回数を求めなさい。(5点)

生徒	A	B	C	D	E	F	G	H
回数	7	6	8	5	10	8	9	●●●●



- (9) ある中学校で、全校生徒600人が夏休みに読んだ本の1人あたりの冊数を調べるために、90人を対象に標本調査を行うことにしました。次のア～エの中から、標本の選び方として最も適切なものを1つ選び、その記号を書きなさい。また、それが最も適切である理由を説明しなさい。
(6点)

- ア 3年生全員の200人に通し番号をつけ、乱数さいを使って生徒90人を選ぶ。
- イ 全校生徒600人に通し番号をつけ、乱数さいを使って生徒90人を選ぶ。
- ウ 3年生全員の200人の中から、図書室の利用回数の多い順に生徒90人を選ぶ。
- エ 全校生徒600人の中から、図書室の利用回数の多い順に生徒90人を選ぶ。

2 次の各問に答えなさい。(12点)

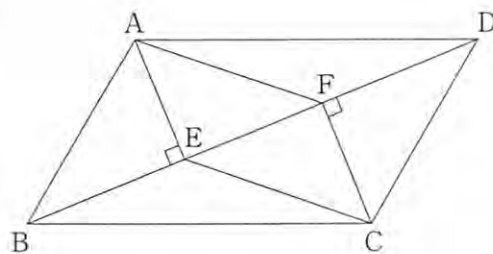
- (1) 下の図のように、円Oと、この円の外部の点Pがあります。点Pを通る円Oの接線を、コンパスと定規を使って1つ作図しなさい。

ただし、作図するためにかいた線は、消さないでおきなさい。(5点)



- (2) 右の図のように、平行四辺形 ABCD の頂点 A, C から対角線 BD に垂線をひき、対角線との交点をそれぞれ E, F とします。

このとき、四角形 AECF は平行四辺形であることを証明しなさい。(7点)



3 次は、AさんとBさんの会話です。これを読んで、下の各問に答えなさい。(11点)

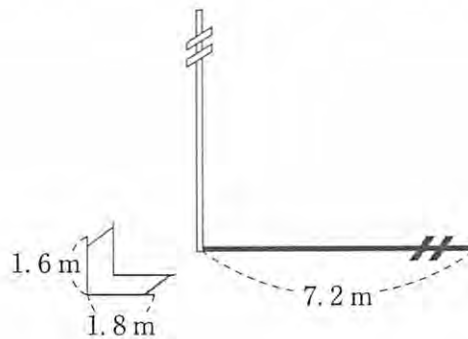
Aさん「あの電柱の高さは直角三角形の相似の考え方を使って求められそうだね。」

Bさん「影の長さを比較して求める方法だね。」

Aさん「電柱と比較するのに、校庭の鉄棒が利用できそうだね。」

- (1) AさんとBさんが、鉄棒の高さと影の長さ、電柱の影の長さを測ったところ、鉄棒の高さは1.6m、鉄棒の影の長さは1.8m、電柱の影の長さは7.2mでした。このとき、電柱の高さを求めなさい。

ただし、影の長さは同時刻に測ったものとし、電柱と鉄棒の幅や厚みは考えないものとします。また、電柱と鉄棒は地面に対して垂直に立ち、地面は平面であるものとします。(5点)



- (2) AさんとBさんは、電柱よりも高い鉄塔の高さを求めようとしたのですが、障害物があり、鉄塔の影の長さを測ることができませんでした。

そこで、Aさん、Bさん、鉄塔がこの順に一直線上になるような位置で、AさんとBさんが離れて立ち、水平の方向に対して鉄塔の先端を見上げる角度を測りました。

Aさんの目の位置から鉄塔の先端を見上げる角度は 15° 、Bさんの目の位置から鉄塔の先端を見上げる角度は 30° とし、Aさん、Bさんの目の高さを1.5m、AさんとBさんの間の距離を50mとすると、鉄塔の高さを求めなさい。

ただし、Aさん、Bさん、鉄塔は水平な同じ平面上に垂直に立っているものとし、それぞれの幅や厚みは考えないものとします。(6点)



- 4 右の図1において、曲線は関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフで、曲線上に x 座標が $-6, 4$ である2点 A, B をとり、この2点を通る直線 ℓ をひきます。

このとき、次の各問に答えなさい。(18点)

- (1) 直線 ℓ の式を求めなさい。(5点)

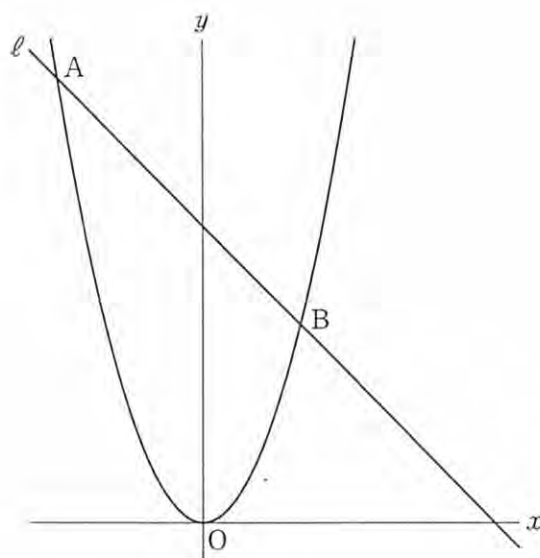


図1

- (2) 下の図2において、曲線上を点Aから点Bまで動く点Pをとり、点Pから x 軸と平行な直線をひき、直線 ℓ との交点を Q とします。また、点 P, Q から x 軸へ垂線をひき、 x 軸との交点をそれぞれ R, S とします。

このとき、次の①, ②に答えなさい。

- ① 長方形 PRSQ が正方形になる点 P の座標を、途中の説明も書いてすべて求めなさい。(7点)

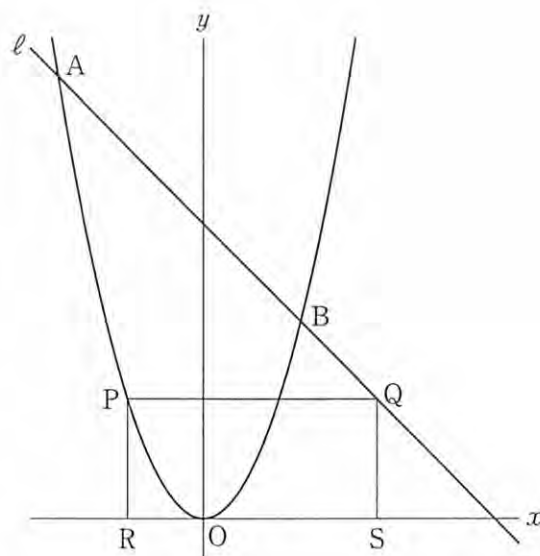


図2

- ② $\triangle BPQ$ と $\triangle OPQ$ の面積比が $1 : 3$ となる点 Q の座標を、すべて求めなさい。(6点)

5 右の図1は、正四角錐と立方体を合わせた立体で、頂点をそれぞれ、点P, A, B, C, D, E, F, G, Hとします。

PA = AB = 2 cm のとき、次の各問に答えなさい。

(17点)

(1) この立体の体積を求めなさい。(5点)

(2) 辺AEとねじれの位置にある辺の本数を求めなさい。

(5点)

(3) 図2のように、この立体を点E, B, Dを通る平面で切ります。点E, B, Dを通る平面と辺PCの交点をQとするとき、線分PQとQCの長さの比を、途中の説明も書いて求めなさい。(7点)

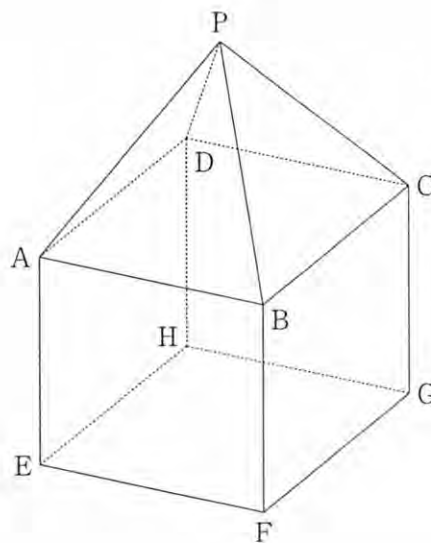


図1

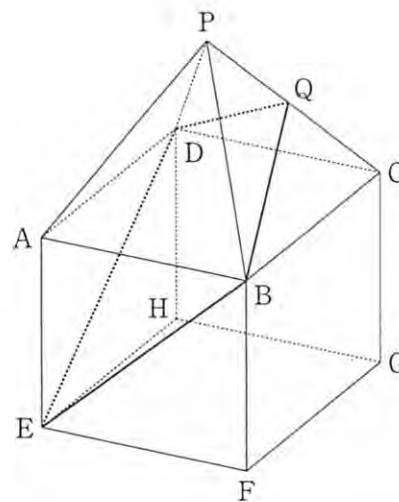


図2


(以上で問題は終わりです。)

数学 [学校選択問題] 解答用紙 (1)

1

(1) *	(2) *	(3) *
		$x =$
(4) *	(5) *	(6) *
$a =$	$b =$	
(7) *	(8) *	
cm^2	回	
(9) *		
(記号) _____ (説明)		

2

(1) *

(2) *
(証明)

1, 2 の計

受検番号 第 番

(切りはなしてはいけません。)

(ここには何も書いてはいけません。)

数学 [学校選択問題] 解答用紙 (2)

3

(1) *	(2) *
m	m

4

(1) *
$y =$
(2) ① *
(説明)
答え
(2) ② *

5

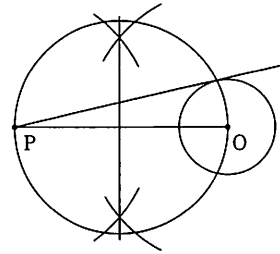
(1) *	(2) *
cm^3	本
(3) *	
(説明)	
答え PQ : QC =	

1, 2 の計

得点

※

受検番号 第 番

問 題	正 答	配 点	採 点 上 の 注 意
1	(1) $\frac{x-y}{6}$	4	
	(2) 6	4	
	(3) $x = 3, \frac{5}{2}$	4	
	(4) $a = \frac{3}{2}, b = -\frac{13}{8}$	4	
	(5) $\frac{5}{6}$	5	
	(6) ウ	5	
	(7) 24π (cm^2)	5	
	(8) 7 (回)	5	
	(9) (記号) イ (説明) (例) 母集団から無作為に選んでいるので最も適切である。	6	内容に応じて部分点を認める。
2	(1) (例) 	5	内容に応じて部分点を認める。
	(2) (証明) (例) △ABE と △CDF において、 仮定から、 ∠AEB = ∠CFD = 90° ……………① 平行四辺形の対辺はそれぞれ等しいので、 AB = CD ……………② また、AB // DC から錯角は等しいので、 ∠ABE = ∠CDF ……………③ ①、②、③から、△ABE と △CDF は直角三角形で、斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しいので、 △ABE ≅ △CDF よって、AE = CF ……………④ また、∠AEF = ∠CFE = 90° から錯角が等しいので、 AE // FC ……………⑤ ④、⑤から、1組の対辺が平行でその長さが等しいので、四角形 AECF は平行四辺形である。	7	1 2 要点をおさえ、論理の筋道がとれているものは、正答とする。 内容に応じて部分点を認める。

問 題	正 答	配 点	採 点 上 の 注 意	
3	(1) 6.4 (m)	5	1 1	
	(2) 26.5 (m)	6		
4	(1) $y = -x + 12$	5	内容に応じて部分点を認める。	
	(2) ① (説明) (例) 点 P の x 座標を t とおくと、座標は $P(t, \frac{1}{2}t^2)$ 。 $Q(12 - \frac{1}{2}t^2, \frac{1}{2}t^2)$, $R(t, 0)$ となる。 正方形は辺の長さが等しいので、 PQ = PR $12 - \frac{1}{2}t^2 - t = \frac{1}{2}t^2$ $t^2 + t - 12 = 0$ $t = 3, -4$ t の値はどちらも問題にあっている。 t = 3 のとき、 $(3, \frac{9}{2})$ t = -4 のとき、 $(-4, 8)$ (答え) $(3, \frac{9}{2}), (-4, 8)$	7		1 8
	② (0, 12), (6, 6)	6		
5	(1) $\frac{4\sqrt{2}}{3} + 8$ (cm^3)	5	内容に応じて部分点を認める。	
	(2) 6 (本)	5		
	(3) (説明) (例) 平面 PAEGC において、EQ の延長と GC の延長の交点を R、AC の中点を I とすると、ER は点 I を通るので、CR = 2 となる。 また、△PQI と △CQR において、 対頂角は等しいので、 ∠PQI = ∠CQR ……………① 平行線の錯角は等しいので、 ∠PIQ = ∠CRQ ……………② ①、②から、2組の角がそれぞれ等しいので、 △PQI ∽ △CQR したがって、 PQ : QC = PI : CR = $\sqrt{2} : 2$ (答え PQ : QC =) $\sqrt{2} : 2$	7		1 7
配 点 合 計		1 0 0		