

数 学

注 意

- 1 問題は **1** から **5** までで、5 ページにわたって印刷してあります。
- 2 受検番号を、解答用紙の決められた欄に記入しなさい。
- 3 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用しなさい。
- 4 答えは、全て解答用紙の決められた欄に記入しなさい。
- 5 答えを直すときは、きれいに消してから、新しい答えを記入しなさい。
- 6 答えに根号が含まれるときは、根号を付けたままで表しなさい。
円周率は π を用いなさい。
答えが分数になるときは、約分して答えなさい。
- 7 提出するのは、解答用紙だけです。

1

次の各問に答えよ。

〔問1〕 $\left(-2 + \frac{5}{3}\right)^2 - \frac{1}{7}$ を計算せよ。

〔問2〕 $6\sqrt{3}(\sqrt{2} + 1) + (3 - \sqrt{6})^2$ を計算せよ。

〔問3〕 $6a^2b \div (-4ab^2)^2 \times (-2a)^3$ を計算せよ。

〔問4〕 $\frac{3a + b}{2} + \frac{2a - 4b}{3}$ を計算せよ。

〔問5〕 $(x + 3)(x - 2) + 2 - x$ を因数分解せよ。

〔問6〕 $2\sqrt{5}$, $3\sqrt{2}$, $\frac{14}{3}$ を小さい順に左から並べよ。

〔問7〕 関数 $y = 3x^2$ について、 x の値が -2 から 1 まで増加するときの変化の割合を求めよ。

2 次の各問に答えよ。

〔問1〕 次のア～クの中から正しいものを全て選び、記号で答えよ。

ア $\sqrt{(-5)^2} = -5$

イ $\sqrt{\frac{1}{9}}$ は無理数である。

ウ $\sqrt{16} = \pm 4$

エ $(\sqrt{2} + \sqrt{3})(\sqrt{2} - \sqrt{3}) = -1$

オ $\sqrt{7} - \sqrt{5} = \sqrt{7-5}$

カ 36 の平方根は6である。

キ $x^2 = 1$ ならば $x = 1$ である。

ク $\sqrt{0.01} = 0.1$

〔問2〕 路面電車が起点の停留所 A を出発し、停留所 B を経由して終点の停留所 C に到着する。停留所 A から停留所 B までの運賃は 110 円、停留所 B から停留所 C までの運賃は 130 円、停留所 A から停留所 C までの運賃は 170 円である。停留所 A からの乗客は 12 人であった。停留所 B で何人かの乗客が降車し、何人かが乗車した。停留所 C で乗客 17 人全員が降車した。停留所 A から停留所 C までの区間で、支払われた運賃の総額は 2900 円であった。停留所 B で乗車した人数を求めよ。

〔問3〕 黄色のカードが 3 枚、青色のカードが 2 枚ある。これらの 5 枚のカードを左から順に 1 列に並べたとき、青色のカードが隣り合わない並べ方は、何通りあるか。

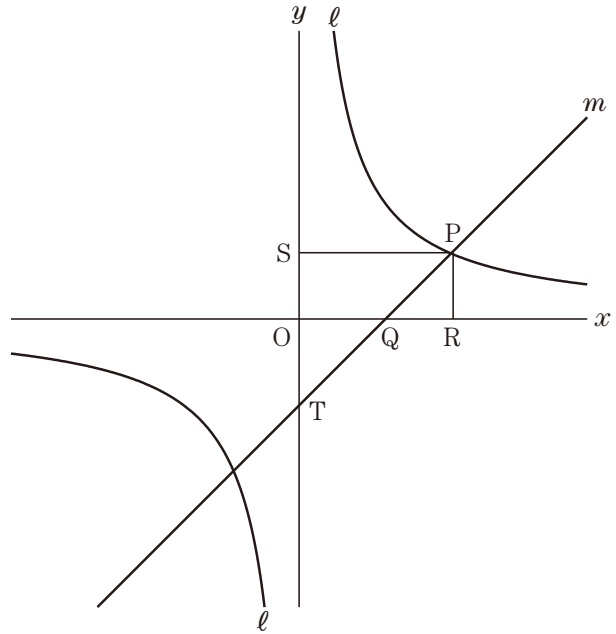
〔問4〕 右の表は、ビー玉がたくさん入った大きな袋の中から、20 人それぞれが取り出したビー玉の個数の記録を、度数分布表に表したものである。取り出したビー玉の個数の平均値を求めよ。

階級 (個)	度数 (人)
以上 未満 0 ~ 2	0
2 ~ 4	4
4 ~ 6	6
6 ~ 8	7
8 ~ 10	3
10 ~ 12	0

- 3 右の図で、点 O は原点を表し、曲線 ℓ は関数 $y = \frac{12}{x}$ 、直線 m は関数 $y = x - a$ のグラフを表している。ただし、 $a \geq 0$ とする。

曲線 ℓ と直線 m の2つの交点のうち x 座標が正である点を P とし、点 P から x 軸にひいた垂線との交点を R 、点 P から y 軸にひいた垂線との交点を S とし、直線 m と x 軸、直線 m と y 軸との交点をそれぞれ Q 、 T とする。

原点 O から点 $(1, 0)$ までの距離、および原点 O から点 $(0, 1)$ までの距離をそれぞれ 1 cm とし、次の各問に答えよ。



〔問1〕 $a = 2$ のとき、点 Q を通り傾きが $-\frac{1}{2}$ の直線の式を求めよ。

〔問2〕 直線 m が四角形 $ORPS$ の面積を2等分するとき、 $\triangle PQR$ の面積は何 cm^2 か。

〔問3〕 点 P の x 座標が6のとき、線分 TQ の長さと線分 QP の長さの比を、最も簡単な整数の比で表せ。

4

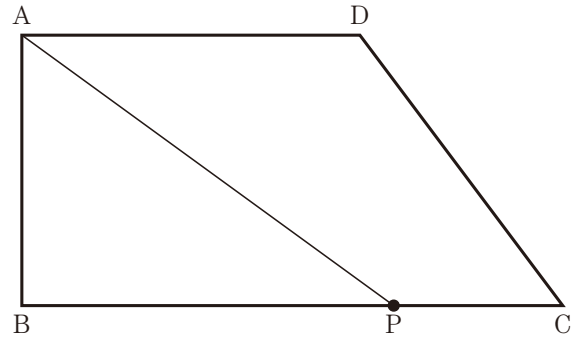
右の図で、四角形 ABCD は、 $AB = 4 \text{ cm}$ 、 $BC = 8 \text{ cm}$ 、 $AD = 5 \text{ cm}$ 、 $\angle A = \angle B = 90^\circ$ 、 $AD \parallel BC$ の台形を表している。

点 P は頂点 B を出発し、毎秒 1 cm の速さで辺 BC、辺 CD 上を通過して頂点 D に向かって移動する。

このとき、点 P は途中で止まることなく移動し、点 P が頂点 D に到着したところで止まるものとする。

点 P が 2 つの頂点 B、D のいずれにも一致しないとき、頂点 A と点 P を結ぶ。

次の各問に答えよ。



〔問 1〕 点 P が頂点 B を出発してから 2 秒経過したとき、線分 AP の長さは何 cm か。

〔問 2〕 台形 ABCD は、線分 AP によって頂点 B を含む図形と頂点 D を含む図形に分けられる。次の①、②に答えよ。

① 頂点 B を含む図形と頂点 D を含む図形の面積が等しくなるのは、点 P が頂点 B を出発してから何秒後か。

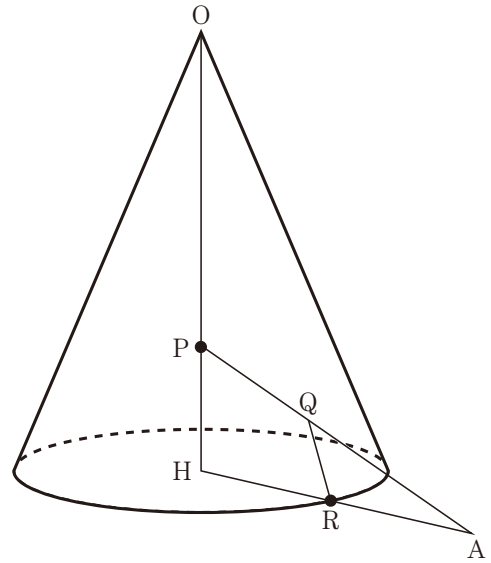
② 頂点 B を含む図形と頂点 D を含む図形の面積比が $3 : 1$ になるのは、点 P が頂点 B を出発してから何秒後か。

5 右の図は、中心が点Hで半径4 cm の円を底面とし、点Oを頂点とする高さ8 cm の円すいを表している。点Oと点Hを結び、線分OH上に点Oおよび点Hのいずれにも一致しない点Pをとる。

底面の円周上に点Rをとる。点Aは線分HRを延ばした直線上にあり、線分HAの長さは8 cm である。

点Pと点Aを結び、線分PAと円すいの側面との交点をQとし、点Qと点Rを結ぶ。

次の各問に答えよ。



〔問1〕 点Oを頂点とする円すいの体積と、直角三角形PHAを直線OHを軸として1回転させてできる円すいの体積が等しいとき、線分PHの長さは何 cm か。

〔問2〕 $OP : PH = 1 : 3$ のとき、直角三角形PHAを直線OHを軸として1回転させてできる円すいの展開図の面積は何 cm^2 か。

〔問3〕 $OP : PH = 1 : 1$ のとき、線分QRの長さは何 cm か。

平成30年度 東京都立産業技術高等専門学校入学者選抜学力検査

数 学 正 答

1	〔問1〕	$-\frac{2}{63}$
	〔問2〕	$15 + 6\sqrt{3}$
	〔問3〕	$-\frac{3a^3}{b^3}$
	〔問4〕	$\frac{13a - 5b}{6}$
	〔問5〕	$(x + 2)(x - 2)$
	〔問6〕	$3\sqrt{2}, 2\sqrt{5}, \frac{14}{3}$
	〔問7〕	-3

3	〔問1〕	$y = -\frac{1}{2}x + 1$
	〔問2〕	6 cm²
	〔問3〕	TQ : QP = 2 : 1

4	〔問1〕	$2\sqrt{5}$ cm
	〔問2〕	① $\frac{13}{2}$ 秒後
		② $\frac{39}{4}$ 秒後

2	〔問1〕	エ, ク
	〔問2〕	8 人
	〔問3〕	6 通り
	〔問4〕	5.9 個

5	〔問1〕	2 cm
	〔問2〕	144π cm²
	〔問3〕	$\frac{4\sqrt{5}}{3}$ cm

配点は各小問5点 × 20問

合計100点

受検 番号		得点	
----------	--	----	--