

令和3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) 別紙は1枚で、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。(45点)

(1)  $\left(-\frac{2}{3}\right)^2 \times 3 - \frac{3}{5}$  を計算しなさい。(4点)

(2)  $9 - \sqrt{5}$  の整数部分を  $a$ , 小数部分を  $b$  とするとき,  $\sqrt{5}a + b^2$  の値を求めなさい。(4点)

(3) 2次方程式  $(3x - 2)^2 + 8(3x - 2) + 1 = 0$  を解きなさい。(4点)

(4) 方程式  $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = x - y - 1 = 3$  を解きなさい。(4点)

(5)  $2xy^2 - 8xy - 64x$  を因数分解しなさい。(4点)

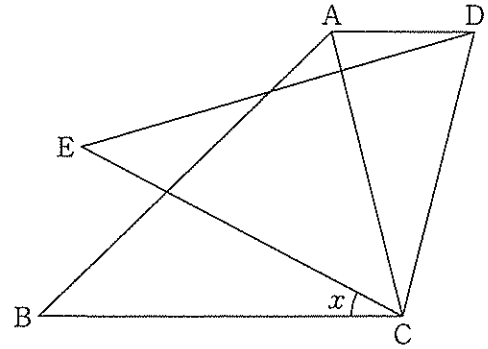
(6) 右の表は、ある畑で収穫したジャガイモの重さを度数分布表に表したものです。この畑で収穫したジャガイモの重さの最頻値(モード)を、度数分布表から求めなさい。(4点)

おも 重さ(g)	どすう 度数(個)
以上 50 ~ 未満 100	25
100 ~ 150	36
150 ~ 200	15
200 ~ 250	3
250 ~ 300	1
ごうけい 合計	80

(7) 2つの自然数  $a$ ,  $b$  があります。 $a$  を 7 で割ると商が  $b$  で余りが 5 になり、 $b$  を 11 で割ると余りが 3 になります。 $a$  を 11 で割ったときの余りを求めなさい。(5点)

(8) ある数  $a$  の小数第 2 位を四捨五入した近似値が 1.7 であるとき、 $a$  の範囲を不等号を使って表しなさい。(5点)

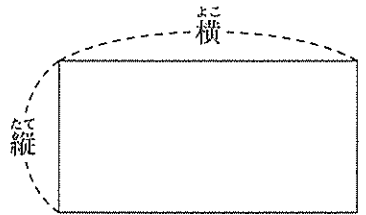
- (9) 右の図で、 $\triangle ABC$ と $\triangle DEC$ は、合同な三角形で、 $AB = DE$ 、 $AC = DC$ 、 $\angle ACB = 75^\circ$ です。  
 $AD \parallel BC$ のとき、 $\angle ECB$ の大きさ $x$ を求めなさい。  
 (5点)



- (10) 横の長さが縦の長さの2倍である長方形があり、この長方形が側面となるように円柱をつくります。図1のように、横の辺どうしがぴったり重なるようにつくった円柱を円柱X、図2のように、縦の辺どうしがぴったり重なるようにつくった円柱を円柱Yとします。このとき、円柱Yの体積は円柱Xの体積の何倍になるかを、長方形の縦の長さを $a$  cmとして、途中の説明も書いて求めなさい。

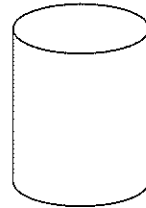
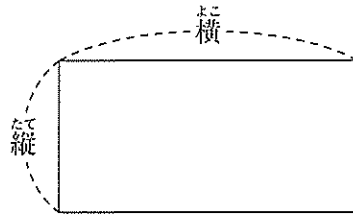
ただし、円周率は $\pi$ とします。(6点)

図1



円柱X

図2



円柱Y

2 次の各問に答えなさい。(10点)

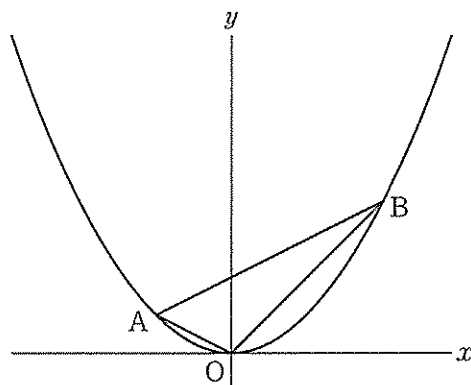
- (1) 下の図の2点を、正八角形 ABCDEFGH の8つの頂点のうち2点 A, E とします。この2点をもとに、正八角形 ABCDEFGH の他の頂点 B, C, D, F, G, H をコンパスと定規を使って作図しなさい。

ただし、8つの頂点 A, B, C, D, E, F, G, H は、この順に正八角形の周上に並んでいるものとし、作図するためにかいた線は、消さないでおきなさい。(5点)

• A

• E

- (2) 右の図で、曲線は関数  $y = \frac{1}{4}x^2$  のグラフです。曲線上に  $x$  座標が  $-2, 4$  である2点 A, B をとります。原点 O を通り  $\triangle OAB$  の面積を二等分する直線の式を求めなさい。(5点)



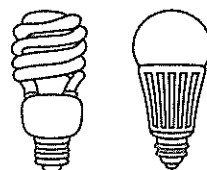
3 次は、AさんとBさんの会話です。これを読んで、下の各問に答えなさい。(14点)

Aさん 「電球型蛍光灯とLED電球のどちらを購入したらよいか。」

Bさん 「次の資料をもとに、それぞれの総費用を購入価格と電気代の合計として比べてみると違いがわかりそうだね。電気代は使用時間にもなって一定の割合で増えるものとして比べてみよう。」

資料 電球型蛍光灯とLED電球の比較

	電球型蛍光灯	LED電球
1個の価格	400円	1000円
1時間あたりの電気代	0.24円	0.12円
寿命	8000時間	40000時間



※消費税は考えないものとします。

※電球型蛍光灯とLED電球は、ほぼ同じ明るさです。

Aさん 「1年間使用すると、どれくらいの違いがあるのかな。」

Bさん 「仮に1日あたり8時間使用したとすると、1年間に2920時間となるから、計算しやすくするために1年間の使用時間を3000時間としてみよう。」

Aさん 「1年間で3000時間とすると、LED電球の総費用の方が  円多いね。」

Bさん 「そうだね。2つの総費用が等しくなる使用時間は  時間だから、それをこえるとLED電球の総費用の方が少なくなるね。」

Aさん 「6年間使用すると、どれくらいの差がでるのかな。」

Bさん 「それぞれの寿命を考えて6年間の総費用を計算してみると、LED電球の総費用の方が  円少なくなるね。」

(1)  にあてはまる値を求めなさい。(4点)

(2)  にあてはまる値を求めなさい。(4点)

(3)  にあてはまる値を、途中の説明も書いて求めなさい。

ただし、電球型蛍光灯とLED電球は、それぞれ資料にある寿命の時間まで使用し、資料にある価格で購入したものに交換して使用するものとします。(6点)

4 <sup>みど</sup> <sup>ず</sup> 右の図1のような、 $AB = 9\text{ cm}$ ,  $AD = 18\text{ cm}$ ,  
 $AE = 12\text{ cm}$  の直方体があります。

点Pは頂点Aを出発して毎秒1cmの速さで  
 辺AB上を頂点Bまで動きます。点Qは頂点Aを  
 出発して毎秒2cmの速さで辺AD上を頂点Dまで  
 動きます。点P, Qが頂点Aを同時に出発すると  
 き、次の各問に答えなさい。(17点)

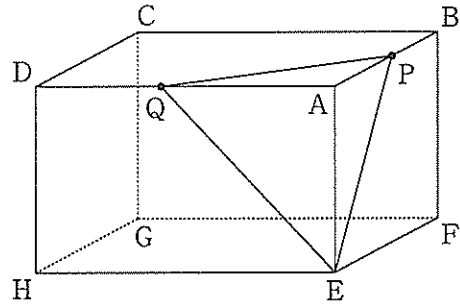


図1

(1) 点P, Qが頂点Aを同時に出発してから4秒後の $\triangle PQE$ の面積は $56\text{ cm}^2$ になりました。  
 このとき、頂点Aと平面PQEの距離を求めなさい。(5点)

(2) <sup>みど</sup> <sup>ず</sup> 右の図2のように、点P, Qが頂点Aにない  
 とき、線分AFと線分PEとの交点をS、線分AH  
 と線分QEとの交点をTとします。このとき、  
 次の①, ②に答えなさい。

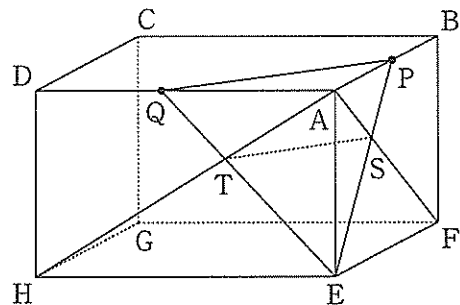


図2

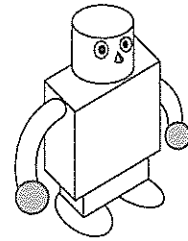
①  $\triangle EST$ と $\triangle EPQ$ が相似であることを証明  
 しなさい。(6点)

② 図2において、点A, T, E, Sを頂点とする立体Vと点A, Q, T, S, Pを頂点とする  
 立体Wの体積比が9:16となるのは、点P, Qが頂点Aを同時に出発してから何秒後かを、  
 途中の説明も書いて求めなさい。(6点)

5 1から6までの目が出る1つのさいころを投げて出た目の数によって、次の設定に従うように作られているロボットがあります。

このロボットを上から見た図のように半径1mの円の中心に置き、さいころを投げるとき、下の各問に答えなさい。

ただし、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、ロボットの大きさは考えないものとします。(14点)



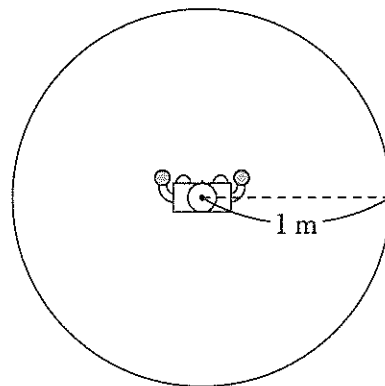
設定

【1から4の目が出たとき】  
 反時計回りに  $90^\circ \times (\text{さいころの出た目の数})$  だけ回転したあと、前方に1mだけ移動する。

【5の目が出たとき】  
 回転はせず、後方に1mだけ移動する。

【6の目が出たとき】  
 回転も移動もしない。

上から見た図



(1) さいころを1回投げるとき、ロボットの位置が円の周上となる確率を求めなさい。(4点)

(2) さいころを2回投げるとき、ロボットの位置が円の外部となる確率を求めなさい。(5点)

(3) さいころを3回投げるとき、ロボットの向きが、最初に置いた向きと同じである場合の数は何通りあるか求めなさい。(5点)

(以上で問題は終わりです。)