柏陽高校

HY

平成22年度

神奈川県公立高等学校入学者選抜学力検査問題

Ⅲ 数 学

注 意 事 項

1 開始の合図があるまで，この問題冊子を開いてはいけません。

2 問題は **問6** まであり，1ページから6ページに印刷されています。

3 計算は，あいているところを使い，答えは，解答用紙の決められた欄（らん）に書き入れなさい。

4 答えに根号がふくまれるときは，根号の中は最も小さい自然数にしなさい。また，分母に根号がふくまれるときは，分母に根号をふくまない形にしておきなさい。

5 答えが分数になるとき，約分できる場合は約分しておきなさい。

6 終了の合図があったら，すぐに解答をやめなさい。

受検番号	番

数学

問 1 次の問いに答えなさい。

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

(イ) $(x-1)^2-10(x-1)-24$ を因数分解しなさい。

(ウ) 2つの関数 $y=ax^2$ と $y=8x-5$ について，x の値が 1 から 3 まで増加するときの変化の割合が等しいとき，a の値を求めなさい。

(エ) x についての1次方程式 $mx+1=2x-m^2$ の解が 2 のとき，m の値を求めなさい。

(オ) $\sqrt{5(70-n)}$ が整数となるような，最も小さい自然数 n の値を求めなさい。

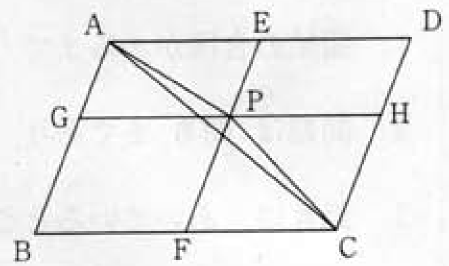
(カ) 右の図1のような平行四辺形 ABCD があり，辺 AD の中点を E とし，辺 BC の中点を F とする。

また，辺 AB 上に点 G を AG : GB = 2 : 3 となるようにとり，辺 DC 上に点 H を DH : HC = 2 : 3 となるようにとる。

さらに，線分 EF と線分 GH との交点を P とする。

このとき，平行四辺形 ABCD の面積は三角形 ACP の面積の何倍となるか求めなさい。

図1

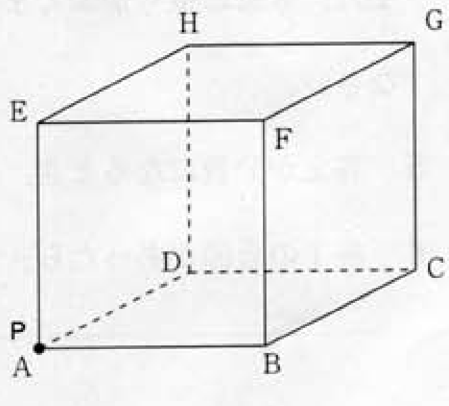


(キ) 右の図2は，1辺の長さが 1 cm の正方形 ABCD を底面とし，AE = BF = CG = DH = 1 cm を高さとする四角柱である。

点 P が頂点 A を出発点としてこの立体の辺上を通って頂点 G へ移動するとき，移動のしかたは何通りあるか求めなさい。

ただし，移動のしかたは道のりが最小の場合だけでなく，すべての場合を考えるものとする。また，移動においては，1つの辺は 2 度通ってはいけないものとし，頂点 A，G を途中の通過点としないものとする。

図2



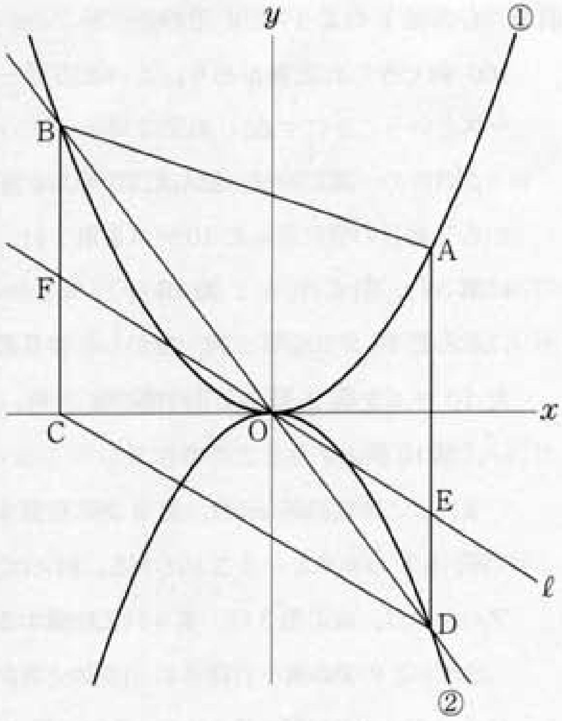
問2　右の図において，点Oは原点であり，曲線①は関数 $y=\frac{1}{3}x^2$ のグラフ，曲線②は関数 $y=ax^2$ のグラフである。ただし，$a<0$ とする。

2点A，Bはともに曲線①上の点で，点Aの x 座標は3であり，点Bの x 座標は -4 である。

また，点Cは x 軸上の点で，線分BCは y 軸に平行である。

さらに，点Dは曲線②と直線OBとの交点で，線分ADは y 軸に平行である。

このとき，次の問いに答えなさい。



(ア)　曲線②の式 $y=ax^2$ の a の値を求めなさい。

(イ)　直線 ℓ は，原点Oを通り，線分AD，線分BCとそれぞれ点E，点Fで交わっている。台形CDEFの面積が台形ABCDの面積の $\frac{3}{8}$ 倍のとき，直線 ℓ の傾きを求めなさい。

問3 右の図1のように，1辺の長さが1cmの正方形100個で作られた表があり，この正方形一つ一つをマスということにする。

この表の一番上の横に並んだ10マスを第1行，上から2番目の横に並んだ10マスを第2行，以下同様に第3行，第4行，…，第10行といい，一番左の縦に並んだ10マスを第1列，左から2番目の縦に並んだ10マスを第2列，以下同様に第3列，第4列，…，第10列ということにする。

また，この表の第 m 行，第 n 列に位置するマスを（m，n）のマスということにする。例えば，図1の**ア**のマスは，表の第3行，第4列に位置するので，（3，4）のマスとなる。

図1

	第1列	第2列	第3列	第4列	第5列	第6列	第7列	第8列	第9列	第10列
第1行										
第2行										
第3行				ア						
第4行										
第5行										
第6行										
第7行										
第8行										
第9行										
第10行										

まず，この表の第1行に（1，1）のマスから（1，10）のマスまで，1から10までの自然数を1つのマスに1つずつ小さい順に書き込む。次に，第1列に（2，1）のマスから（10，1）のマスまで，3から19までの奇数を1つのマスに1つずつ小さい順に書き込む。

さらに，下の【規則】がこの表のどの部分においても成り立つように，数をマスに書き込んでいく。

【規則】

1辺の長さが2cmの正方形の**枠**で，図1の表のちょうど4つのマスを囲んだとき，図2のように，そこに書かれる4つの数を a，b，c，d とすると，$ad-bc=0$ が成り立つ。

図2

a	b
c	d

例

（2，2）のマスに書き込む数を x とし，図3のように4つのマスを**枠**で囲むと，$a=1$，$b=2$，$c=3$，$d=x$ だから，$1\times x-2\times 3=0$ より $x=6$ となるので，（2，2）のマスに6を書き込む。

次に，（2，3）のマスに書き込む数を y とし，図4のように4つのマスを**枠**で囲むと，同様にして，$2\times y-3\times 6=0$ より $y=9$ となるので，（2，3）のマスに9を書き込む。

図3

1	2	3	4
3	x		
5			

図4

1	2	3	4
3	6	y	
5			

このようにして，図1の表のすべてのマスに数を書き込んだとき，次の問いに答えなさい。

(ア) （2，9）のマスに書き込まれた数を求めなさい。

(イ) （4，3），（4，10），（6，3），（6，10）の4つのマスを四隅とする長方形の内部にある24個のマスに書き込まれた数の和を求めなさい。

(ウ) ある行の横に並ぶ連続した5つのマスに書き込まれた数の和が425のとき，その5つの数の中で最も小さい数を求めなさい。

問4 3地点P, Q, Rがあり，PからQを通るRまでの道のりは7200 mで，PからQまでの道のりとQからRまでの道のりは等しい。

Aさん，Bさん，Cさんの3人が次のようにしてPからRへ手紙を配達した。

Aさんは，10時にPを毎分75 mの速さでQに向かって徒歩で出発しBさんに出会い，手紙を渡しすぐに向きを変え，来た道を同じ速さでPに戻った。

Bさんは，Aさんより何分か遅れてQを毎分90 mの速さでPに向かって徒歩で出発しAさんに出会い，手紙を受け取りすぐに向きを変え，来た道を同じ速さでRに向かった。そして，出発点Qを通過した後Cさんに出会い，手紙を渡しすぐに向きを変え，来た道を同じ速さでQに戻った。

Cさんは，Bさんより何分か遅れてRを毎分125 mの速さでQに向かって徒歩で出発しBさんに出会い，手紙を受け取りすぐに向きを変え，来た道を同じ速さでRに戻り，手紙はRに届いた。

3人が手紙の受け渡しを終えてそれぞれの出発点に戻るまでに，AさんとBさんの歩いた時間は等しく，AさんとCさんの歩いた道のりは等しかったことがわかっている。

このとき，次の問いに答えなさい。ただし，手紙の受け渡しに要した時間は考えないものとする。

(ア) 手紙がRに届いた時刻は，何時何分だったか求めなさい。

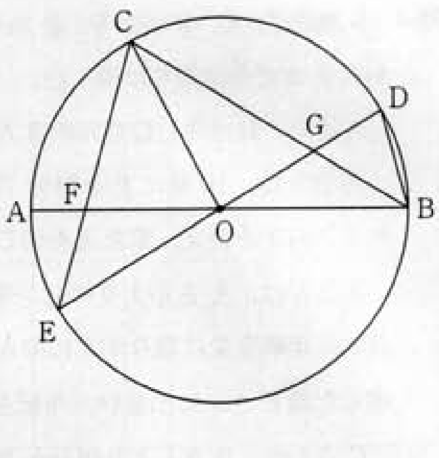
(イ) BさんがQを出発した時刻は，何時何分だったか求めなさい。また，CさんがRを出発した時刻は，何時何分だったか求めなさい。

問5　右の図のように，線分 AB を直径とする円Oの周上に，2点 A，B とは異なる点 C を∠AOC が鋭角となるようにとり，点 A をふくまない $\overset{\frown}{BC}$ 上に点 D を∠BOD = $\frac{1}{2}$∠AOC となるようにとる。

また，線分 DO の延長と円Oとの交点で，点 D とは異なる点を E とする。

さらに，線分 AB と線分 CE との交点を F，線分 BC と線分 DE との交点を G とする。

このとき，三角形 CFO と三角形 BDG が相似であることを証明しなさい。

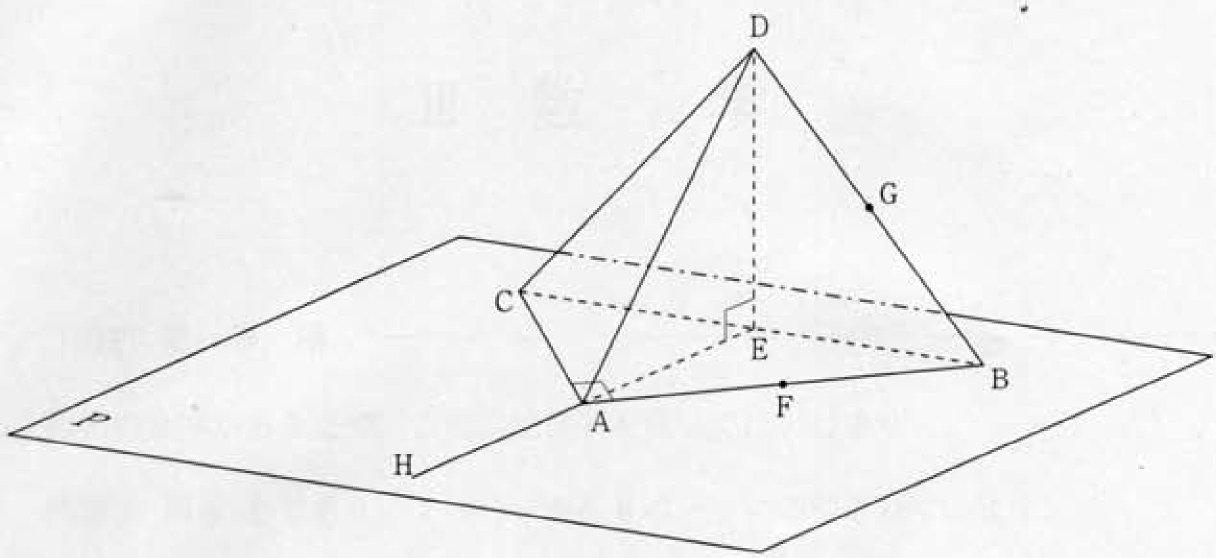


問6　下の図のように，$AB = AC = 4$ cm，$\angle BAC = 90^\circ$ の直角二等辺三角形 ABC を底面とし，点 D を頂点とする三角すいが，平面 P 上に置かれている。$BD = CD = 4$ cm であり，点 E は線分 BC の中点で，$\angle AED = 90^\circ$ である。

また，点 F は線分 AB の中点であり，点 G は線分 BD の中点である。

さらに，点 H は線分 EA を点 A の方向に延ばした直線上の点で，$EA = AH$ である。

このとき，あとの問いに答えなさい。



(ア)　この三角すいにおいて，点 I は線分 CD 上を動く点である。

線分 AI の長さと線分 EI の長さの和が最も小さくなるとき，この2つの線分の長さの和を求めなさい。

(イ)　この三角すいにおいて，点 J は線分 AC 上を動く点であり，直線 HJ と線分 BC との交点を K とする。

点 J が線分 AC の中点になるとき，三角形 FGK の面積を求めなさい。

（問題は，これで終わりです。）