

数 学（45 分）

受験番号	
	(算用数字)

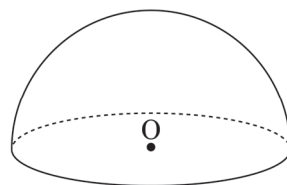
1 次の①～⑤の計算をなさい。⑥～⑩は指示に従って答えなさい。

- ① $6+(-9)$
- ② $18 \div (-3)$
- ③ $3(x-y)-2(5x-3y)$
- ④ $(-28a^2b^3) \div (-\frac{4}{7}ab)$
- ⑤ $\frac{10}{\sqrt{5}} - (\sqrt{15} + \sqrt{3})^2$
- ⑥ 2 次方程式 $x^2 - 6x - 16 = 0$ を解きなさい。

⑦ 大小 2 つのさいころを同時に投げる。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 とする。 $\sqrt{2a+b}$ が整数となる確率を求めなさい。ただし、どの目が出ることも同様に確からしいものとする。

⑧ 正十角形の 1 つの内角の大きさを求めなさい。

⑨ 右の図は、半径 4cm の球を、中心 O を通る平面で切ってきた半球である。この半球の表面積を求めなさい。ただし、円周率は π とする。



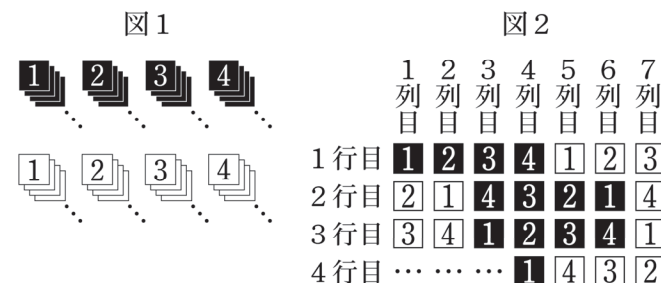
⑩ 右の表は、生徒 30 人が先月に図書室で借りた本の冊数を度数分布表にまとめたものである。10 冊以上 15 冊未満の階級の相対度数を、小数第 3 位を四捨五入して、小数第 2 位まで求めなさい。

冊数(冊)	度数(人)
以上 未満	
0 ~ 5	3
5 ~ 10	5
10 ~ 15	7
15 ~ 20	5
20 ~ 25	6
25 ~ 30	3
30 ~ 35	1
計	30

2 図 1 のように、1 から 4 までの数字が 1 つずつ書かれた黒いカードと白いカードがある。これらのカードをたくさん使い、次のような【規則】に従って、図 2 のように並べるとき、次の①、②に答えなさい。

【規則】

- 黒いカード $\boxed{1} \boxed{2} \boxed{3} \boxed{4}$ 、白いカード $\boxed{1} \boxed{2} \boxed{3} \boxed{4}$ 、黒いカード $\boxed{1} \boxed{2} \boxed{3} \boxed{4}$ 、白いカード $\boxed{1} \boxed{2} \boxed{3} \boxed{4}$ 、…の順番で、黒いカードと白いカードを 1 行目、2 行目、3 行目、…と 7 枚ずつ並べていく。
- 奇数行目は 1 列目から 7 列目まで左から順に、偶数行目は 7 列目から 1 列目まで右から順にカードを並べていく。



① 次の〈会話〉の $\boxed{(1)}$ ~ $\boxed{(5)}$ に適当な数を書き入れなさい。

〈会話〉

壮太：1 行目から 3 行目まで並べると、黒いカードは 12 枚あって白いカードは 9 枚あります。1 行目から 50 行目まで並べると黒いカードと白いカードはそれぞれ何枚あるんだろう。もう少し並べて考えてみよう。

春奈：並べてみると、5 行目の 1 列目に並ぶカードの色は白色で、書かれている数字は 1 です。あと、1 行目から 5 行目まで並べると黒いカードは $\boxed{(1)}$ 枚あり、白いカードは $\boxed{(2)}$ 枚あります。

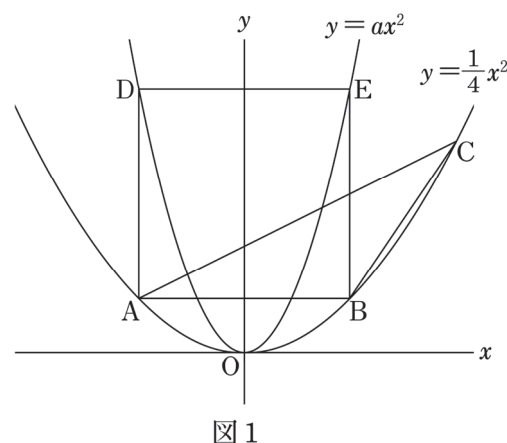
壮太：こうして並べてみてあることに気が付いたよ。 $\boxed{(3)}$ 行ごとにカードの色と数字は同じ並び方を繰り返しているね。

春奈：本当だわ。このことを利用すると 1 行目から 50 行目まで並べると、黒いカードは $\boxed{(4)}$ 枚あって、白いカードは $\boxed{(5)}$ 枚あると分かります。

② 100 枚目の $\boxed{1}$ (1 が書かれた黒いカード) は、何行目の何列目に並ぶか答えなさい。

受験番号	(算用数字)
------	--------

3 図1のように、関数 $y = \frac{1}{4}x^2$ のグラフ上に3点 A, B, C がある。2点 A, C の x 座標はそれぞれ $-2, 4$ であり、線分 AB は x 軸に平行である。関数 $y = ax^2$ のグラフ上に、2点 D, E があり、四角形 ABED は長方形である。このとき、次の①, ②に答えなさい。ただし、 $a > \frac{1}{4}$ とする。



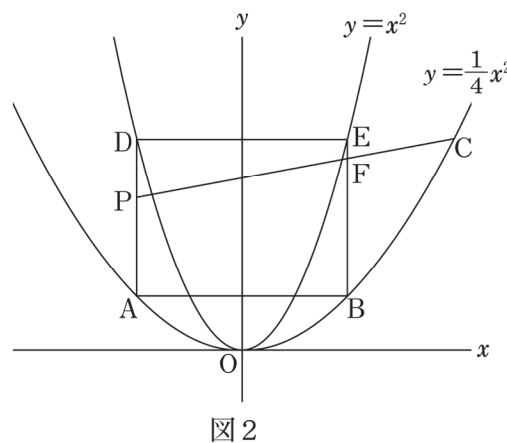
① 点 A と点 C, 点 B と点 C をそれぞれ結ぶ。長方形 ABED の面積と $\triangle ABC$ の面積の比が $3 : 1$ のとき、次の(1)~(3)に答えなさい。

(1) 関数 $y = \frac{1}{4}x^2$ において、 x の変域が、 $-2 \leq x \leq 4$ のとき、 y の変域を求めなさい。

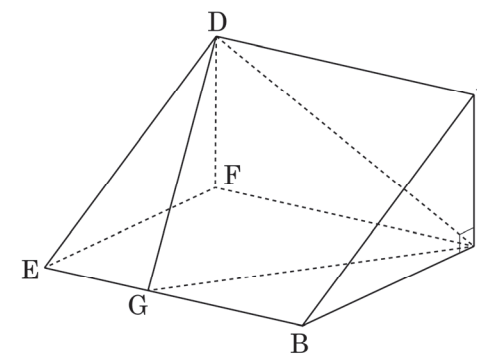
(2) 直線 AC の式を求めなさい。

(3) a の値を求めなさい。

② $a = 1$ とする。図2のように、辺 AD 上に点 P をとり、線分 CP と辺 BE との交点を F とする。四角形 ABFP の面積と四角形 PFED の面積の比が、 $2 : 1$ のとき、点 P の y 座標を求めなさい。



4 図のように、底面が直角三角形 ABC で、側面が長方形の三角柱 ABC-DEF があり、辺 BE 上に $EG = 4\text{cm}$ となる点 G をとる。 $AB = AD = 10\text{cm}$, $BC = 8\text{cm}$, $AC = 6\text{cm}$ のとき、次の①~③に答えなさい。



① 三角柱 ABC-DEF について正しく述べているのは、ア~エのうちどれか。1つ選び記号で答えなさい。

- ア 直線 AC と平面 ADEB は垂直である。
- イ 平面 ABC と辺 DE は平行である。
- ウ 直線 AB と直線 DG はねじれの位置にある。
- エ 直線 AD と直線 EF は平行である。

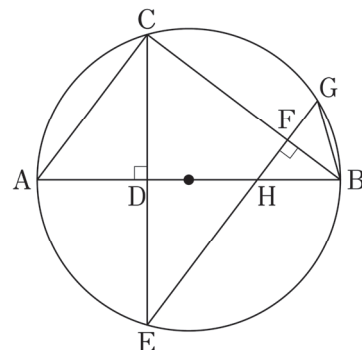
② 三角柱 ABC-DEF の表面積を求めなさい。

③ 5点 A, B, C, D, G を頂点とする立体の体積を求めなさい。

受験番号	
	(算用数字)

5

次の図のように、線分 AB を直径とする円がある。点 C は円周上の点で、点 C から線分 AB にひいた垂線と、線分 AB との交点を D、円との交点のうち点 C と異なる点を E とする。点 E から線分 BC にひいた垂線と、線分 BC との交点を F、円との交点のうち点 E と異なる点を G とする。線分 EG と線分 AB との交点を H とする。このとき、次の①、②に答えなさい。



① $\triangle ADC \equiv \triangle HDE$ であることを次のように証明した。 $(ア)$ ~ $(エ)$ にあてはまるものは、(1)~(14)のうちどれか。それぞれ 1 つずつ選び、番号で答えなさい。

【証明】
 $\triangle ADC$ と $\triangle HDE$ において、
 仮定より、
 $\angle ADC = \angle HDE = 90^\circ$ (i)
 $\angle HFB = 90^\circ$ (ii)
 半円の弧に対する円周角から、
 $\angle ACB = (ア)^\circ$ (iii)
 (ii), (iii)より、同位角は等しいから、 $AC \parallel EF$
 $AC \parallel EF$ より、平行線の錯角は等しいから、
 $\angle ACD = \angle (イ)$ (iv)
 また、点 C と点 E は線分 AB について対称だから、
 $CD = (ウ)$ (v)
 (i), (iv), (v)より、 $(エ)$ がそれぞれ等しいので、
 $\triangle ADC \equiv \triangle HDE$

- 語群
- | | | | |
|-----------------|------------------|---------|-----------|
| (1) 60 | (2) 90 | (3) 120 | (4) BCE |
| (5) HED | (6) CAB | (7) GHB | (8) DH |
| (9) EH | (10) ED | (11) CF | (12) 3組の辺 |
| (13) 2組の辺とその間の角 | (14) 1組の辺とその両端の角 | | |

② 点 C と点 G を結ぶ。 $AB=5\text{cm}$, $BC=4\text{cm}$, $CA=3\text{cm}$ であるとき、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) $\triangle ABC \sim \triangle ACD$ であることを利用すると、 $CD = (オ)$ cm である。
 また、 $DH = (カ)$ cm である。 $(オ)$, $(カ)$ に適当な数を書き入れなさい。

(2) $GB = (キ)$ cm であるから、四角形 ABGC の周の長さは $(ク)$ cm である。
 $(キ)$, $(ク)$ に適当な数を書き入れなさい。