

受験番号					
1	2	3	4	5	6

この線より上には解答を記入しないでください。

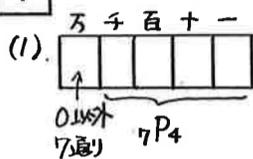
数学 解答用紙

(総合理工学部
材料エネルギー学部)

コード	得点	1	2	3
2	0			
7	8	11	12	14 15 17 18

採点欄

1

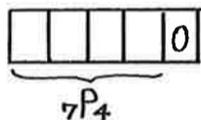


万の位には、0以外の数字がくるから、その選び方は7通り
それぞれに対して、他の位は残り7枚から4枚の数字を並べて、7P₄通り
よって、求める5桁の整数は、

$$7 \times 7P_4 = 7 \times 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 = \underline{5880 \text{ 通り}} \dots (\text{答})$$

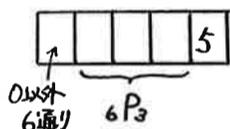
(2) 5の倍数になるのは、一の位が0または5の場合である。

(i) 一の位が0のとき、



他の位は残り7枚から4枚の数字を並べればよいから、
7P₄ = 7 · 6 · 5 · 4 = 840通り

(ii) 一の位が5のとき、



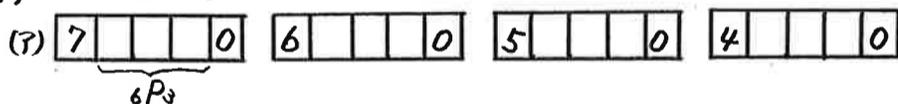
万の位には0以外の数字がくるから、その選び方は6通り
それぞれに対して、他の千百十の位は、残り6枚から3枚の数字を並べて6P₃通り
よって、6 × 6P₃ = 6 × 6 · 5 · 4 = 720通り

よって、(i)(ii)より、求める5の倍数は、

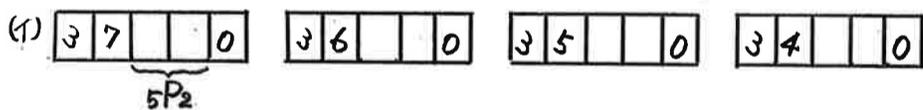
$$840 + 720 = \underline{1560 \text{ 通り}} \dots (\text{答})$$

(3) 5の倍数で34000より大きいことより

(i) 一の位が0のとき、



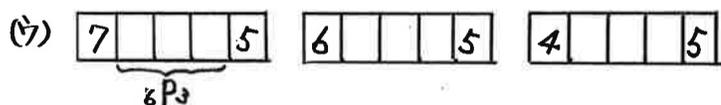
万の位が7, 6, 5, 4のとき、他の千百十の数字の並べ方は、6P₃通り
よって、4 × 6P₃ = 4 × 6 · 5 · 4 = 480通り



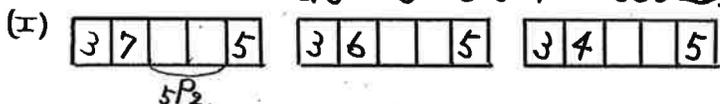
万の位が3のとき、千の位は、7, 6, 5, 4の4通りがあり、それぞれに他の位の並べ方が5P₂通り
よって、4 × 5P₂ = 4 × 5 · 4 = 80通り

したがって、(ア)(イ)より 480 + 80 = 560通り

(ii) 一の位が5のとき、



万の位が7, 6, 4のとき、他の千百十の位の数字の並べ方は、6P₃通り
よって、3 × 6P₃ = 3 × 6 · 5 · 4 = 360通り



万の位が3のとき、千の位は、7, 6, 4の3通りがあり、それぞれに他の位の並べ方が5P₂通り
よって、3 × 5P₂ = 3 × 5 · 4 = 60通り

したがって、(ウ)(エ)より、360 + 60 = 420通り

よって、(i)(ii)より、求める整数は、560 + 420 = 980通り ... (答)

数学 解答用紙

(総合理工学部
材料エネルギー学部)

採点欄

2 (1) $D(x, y, z)$ とすると

$$x = \frac{(-2) \times 3 + 0 \times 1}{4} = -\frac{3}{2}, \quad y = \frac{3 \times 3 - 1 \times 1}{4} = 2, \quad z = \frac{(-4) \times 3 + 2 \times 1}{4} = -\frac{5}{2}$$

よって $D(-\frac{3}{2}, 2, -\frac{5}{2})$... (答)

(2) $\vec{n} = (l, l, m)$ とすると

$$\vec{n} \cdot \vec{OA} = l, \quad \vec{n} \cdot \vec{OB} = -l + 2m, \quad \vec{n} \cdot \vec{OC} = -2l + 3l - 4m \text{ であるから}$$

$$l = 1, \quad -l + 2m = 0, \quad -2l + 3l - 4m = 0 \text{ より } l = \frac{1}{2}, l = 1, m = \frac{1}{2}$$

よって $\vec{n} = (\frac{1}{2}, 1, \frac{1}{2})$... (答)

(3) H は上の点であるから $\vec{OH} = \lambda \vec{OB} + t \vec{OC} = (-2t, -\lambda + 3t, 2\lambda - 4t)$ と表すことができる。

$$\vec{AH} = \vec{OH} - \vec{OA} = (-2t, -\lambda + 3t + 1, 2\lambda - 4t)$$

$$\vec{AH} \cdot \vec{OB} = 5\lambda - 11t + 1 = 0, \quad \vec{AH} \cdot \vec{OC} = -11\lambda + 29t - 3 = 0 \text{ であるから}$$

$$\lambda = t = \frac{1}{6}$$

よって $H(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, -\frac{1}{3})$... (答)

(4) $\vec{BA} = (0, 2, -2)$ $\vec{BP} = (x, y+1, -2)$,

$$|\vec{BA}| = 2\sqrt{2}, \quad |\vec{BP}| = \sqrt{x^2 + (y+1)^2 + (-2)^2} = \sqrt{x^2 + y^2 + 2y + 5},$$

$$\vec{BA} \cdot \vec{BP} = 2(y+1) + 4 = 2y + 6 \text{ である。}$$

$\angle ABP = 45^\circ$ であるから

$$2\sqrt{2} \cdot \sqrt{x^2 + y^2 + 2y + 5} \cdot \cos 45^\circ = 2y + 6 \text{ より}$$

$$\sqrt{x^2 + y^2 + 2y + 5} = y + 3 \text{ ① である。}$$

$$\sqrt{x^2 + y^2 + 2y + 5} > 0 \text{ より } y + 3 > 0 \text{ より } y > -3$$

① の両辺を乗じ、 $x^2 + y^2 + 2y + 5 = (y + 3)^2$ より

$$\text{よって } y = \frac{1}{4}x^2 - 1 \text{ (あり) かつ } y > -3 \text{ を満たす。}$$

よって $y = \frac{1}{4}x^2 - 1$... (答)

(4) は生物・人間の (3) と同じ

受験番号					
1	2	3	4	5	6

この線より上には解答を記入しないでください。

数学 解答用紙

〔総合理工学部
材料エネルギー学部〕

採点欄

3

(1) $y = \cos ax$ は $y' = -a \sin ax$ による $(x, \cos ax)$ における接線の方程式は

$$y - \cos ax = -a \sin ax (x - t)$$

この式で $x=0$ として $y = \cos at + at \sin at$

よって $f(t) = \cos at + at \sin at \dots$ (答)

(2) $\int t \sin at \, dt = -t \cos at + \int \cos at \, dt = -t \cos at + \frac{1}{a} \sin at + C$, $\int \cos at \, dt = \frac{1}{a} \sin at + C$ (Cは積分定数)

$f = at$ $g' = \sin at$

$f' = a$ $g = \frac{1}{a} \cos at$

よって $I(a) = \int_0^\pi f(t)g'(t) \, dt = \int_0^\pi (\cos at + at \sin at) \, dt = \left[\frac{2}{a} \sin at - t \cos at \right]_0^\pi$

$= \frac{2 \sin \pi a}{a} - \pi \cos \pi a \dots$ (答)

(3) $\lim_{a \rightarrow +0} I(a) = \lim_{a \rightarrow +0} \left(\frac{2 \sin \pi a}{a} - \pi \cos \pi a \right)$

$= \lim_{a \rightarrow +0} \left(2\pi \frac{\sin \pi a}{\pi a} - \pi \cos \pi a \right)$

$= 2\pi - \pi$

$= \pi \dots$ (答)