

福島県立医科大学
令和8年度医学部学校推薦型選抜

【解答例】

総合問題

解答例の公表に当たり、一義的な解答が示せない記述式の問題等については、「出題の意図又は複数の若しくは標準的な解答例等」を公表することとしています。

また、記述式の問題以外の問題についても、標準的な解答例として正答の一つを示している場合があります。

(7 枚のうちの 1)

[1] 問 1

(1) $m^3 - m = (m - 1)m(m + 1)$ と因数分解できる.
 $m - 1, m, m + 1$ は連続する 3 つの整数だから, その中に 2 の倍数と 3 の倍数を含む. したがって, $(m - 1)m(m + 1)$ は 2 と 3 の公倍数だから, 6 の倍数である.

(2) (1) より, $m^3 - m$ と $n^3 - n$ は 6 の倍数だから, ある整数 i, j について, $m^3 - m = 6i, n^3 - n = 6j$ と表せる. したがって,

$$\begin{aligned} m^3n - mn^3 &= n(m^3 - m) - m(n^3 - n) \\ &= n \cdot 6i - m \cdot 6j = 6(ni - mj) \end{aligned}$$

となり, $m^3n - mn^3$ が 6 の倍数であることが分かる.

問 2

(1) $(x, y) = (r \cos \theta, r \sin \theta) = ((1 + \sin \theta) \cos \theta, (1 + \sin \theta) \sin \theta)$

(2)
$$\begin{aligned} \left(\frac{dx}{d\theta}\right)^2 + \left(\frac{dy}{d\theta}\right)^2 &= (r' \cos \theta - r \sin \theta)^2 + (r' \sin \theta + r \cos \theta)^2 \\ &= (r')^2(\cos^2 \theta + \sin^2 \theta) + r^2(\sin^2 \theta + \cos^2 \theta) \\ &= (r')^2 + r^2 \end{aligned}$$

($2r$ でもよい. その他, 整理された同値な式でもよい.)

(3)
$$\begin{aligned} (r')^2 + r^2 &= \cos^2 \theta + (1 + \sin \theta)^2 \\ &= 2(1 + \sin \theta) \\ &= 2 \left(1 + \cos \left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)\right) \\ &= 2^2 \cdot \cos^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2}\right) \quad (\because \text{半角の公式}) \end{aligned}$$

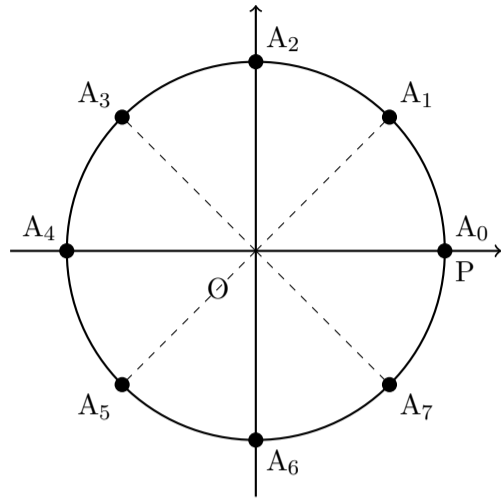
が成り立つ. また, $0 \leq \theta \leq \pi$ のとき, $-\frac{\pi}{4} \leq \frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2} \leq \frac{\pi}{4}$ だから, $\cos \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2}\right) \geq \frac{1}{\sqrt{2}} > 0$ である.

したがって, 求める曲線の長さ l は

$$\begin{aligned} l &= \int_0^\pi \sqrt{\left(\frac{dx}{d\theta}\right)^2 + \left(\frac{dy}{d\theta}\right)^2} d\theta \\ &= \int_0^\pi \sqrt{(r')^2 + r^2} d\theta \\ &= 2 \int_0^\pi \cos \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2}\right) d\theta \\ &= -4 \left[\sin \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2}\right) \right]_0^\pi \\ &= 4\sqrt{2} \end{aligned}$$

(7 枚のうちの 2)

[1] 問 3



(1) サイコロの目 a , 回転角度 θ , P_1 の位置および確率の関係は

a	1	2	3	4	5	6
θ	$-\frac{\pi}{4}$	$\frac{2}{4}\pi$	$-\frac{3}{4}\pi$	$\frac{4}{4}\pi$	$-\frac{5}{4}\pi$	$\frac{6}{4}\pi$
P_1 の位置	A_7	A_2	A_5	A_4	A_3	A_6
確率	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

であるから,

$$p_{1,0} = p_{1,1} = 0,$$

$$p_{1,2} = p_{1,3} = p_{1,4} = p_{1,5} = p_{1,6} = p_{1,7} = \frac{1}{6}$$

(2) P_2 の位置を, P_1 の位置と 2 回目に振ったサイコロの目 a についての分割表にまとめると

	P ₁ の位置					
$(-1)^a \cdot a$	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇
-5	A ₅	A ₆	A ₇	A ₀	A ₁	A ₂
-3	A ₇	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
-1	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆
2	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₀	A ₁
4	A ₆	A ₇	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃
6	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅

であり, これから P_2 の位置を度数にまとめると,

P ₂ の位置	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	計
度数 $f_{2,k}$	5	6	5	4	4	4	4	4	36

であるから, 確率分布表は

$P(P_2 = A_k)$	$p_{2,0}$	$p_{2,1}$	$p_{2,2}$	$p_{2,3}$	$p_{2,4}$	$p_{2,5}$	$p_{2,6}$	$p_{2,7}$	計
確率の値	$\frac{5}{36}$	$\frac{6}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{4}{36}$	1

(3) $n+1$ 回目に出た目 a と, P_n の位置を考えると, 確率は

$$\begin{aligned} p_{n+1,0} &= P(P_{n+1} = A_0) \\ &= P(P_n = A_1, a = 1) + P(P_n = A_3, a = 3) \\ &\quad + P(P_n = A_5, a = 5) + P(P_n = A_6, a = 2) \\ &\quad + P(P_n = A_4, a = 4) + P(P_n = A_2, a = 6) \\ &= \frac{1}{6} \sum_{k=1}^6 p_{n,k} \quad \left(= \frac{1 - p_{n,0} - p_{n,7}}{6} \text{ でもよい.} \right) \end{aligned}$$

(4) (3) の考察はサイコロの目の出方の場合の数に置き換えても成り立つ. つまり, P_n が A_k の位置になるようなサイコロの目の出方の場合の数を $f_{n,k}$ とおくと,

$$f_{n+1,j} = \sum_{k=j+1}^{j+6} f_{n,k}$$

が成り立つ. ただし, k が 7 よりも大きい場合は 8 で割ったときの余りで置き換える. この性質を利用して, それぞれ P_1, P_2, P_3 の位置の度数を表にまとめると,

位置 A_k	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	計
P_1 の度数 $f_{1,k}$	0	0	1	1	1	1	1	1	6
P_2 の度数 $f_{2,k}$	5	6	5	4	4	4	4	4	6^2
P_3 の度数 $f_{3,k}$	27	25	25	27	28	28	28	28	6^3

であるから, 確率分布表は

$P(P_3 = A_k)$	$p_{3,0}$	$p_{3,1}$	$p_{3,2}$	$p_{3,3}$	$p_{3,4}$	$p_{3,5}$	$p_{3,6}$	$p_{3,7}$	計
確率の値	$\frac{27}{6^3}$	$\frac{25}{6^3}$	$\frac{25}{6^3}$	$\frac{27}{6^3}$	$\frac{28}{6^3}$	$\frac{28}{6^3}$	$\frac{28}{6^3}$	$\frac{28}{6^3}$	1

計

点

(7枚のうちの3)

[2]

問1

(1) ① $\frac{L_1}{c}$

② $t + \frac{L_2}{c}$

③ $t + \frac{L_2 - L_1}{c}$

④ $vt \cos \theta$

⑤ $\frac{c}{(c - v \cos \theta)} f_0$

(2) 設問(1)⑤の解答から、観測者の観測するエンジン音の振動数は、 $f_K = \frac{c}{(c - v \cos \theta)} f_0$ で表される。

これは、 $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$, $0 < \varphi \leq \frac{\pi}{2}$ の場合に導き出した式であるが、 $\frac{\pi}{2} \leq \theta < \pi$, $\frac{\pi}{2} < \varphi < \pi$ の場合については

設問(1)の文中にあるように、観測者 K の観測するエンジン音の振動数 $f'_K = \frac{c}{(c - v \cos \varphi)} f_0$ で表される。

観測者 K と道路との距離は文中に与えられていないので、 θ や φ を正確に計算することはできない。

しかしながらグラフの平坦部分から、レーシングカーが観測者 K から遠く離れているときは振動数が一定、すなわち、

$\cos \theta = 1$ (レーシングカーが十分遠方から観測者 K に、一定の速さで近づいてくるとき)

$\cos \varphi = -1$ (レーシングカーが一定の速さを保ったまま、観測者 K から十分遠方に遠ざかったとき)

とみなせることがわかる。

そこでグラフの平坦部分の振動数が 2140 Hz, 1410 Hz なので、

$$2140 = \frac{c}{(c - v)} f_0$$

$$1410 = \frac{c}{(c + v)} f_0$$

と立式できる。

これらから f_0 を消去して、 $\frac{2140}{1410} = \frac{c+v}{c-v}$

音速 c が 340 m/s であることより、 $v = 69.9 \dots$ m/s となる。有効数字 2 桁なので、 $v = 70$ m/s と求められる。

計	
---	--

	点
--	---

受験番号	
------	--

(7枚のうちの4)

[2]

問2

(1)

① $\frac{T_i}{T}$ ($\frac{T_i}{T_{G_1+T_S+T_{G_2}+T_M}}$ も可)

② $\frac{T_i}{T} \times N_{\text{total}}$ ($\frac{T_i}{T_{G_1+T_S+T_{G_2}+T_M}} \times N_{\text{total}}$ も可)

(2) 2.5×10^5 個

(3) 15 時間

(4)

S 期 3 時間

G₂ 期 1 時間

(5) (ウ)

(6)

2 時間後 S 期, G₂ 期, M 期

5 時間後 G₁ 期, M 期

計	点
---	---

受験番号	
------	--

(7枚のうちの5)

[3]

問 1

(1)

日本の隠れた生産性低下の犠牲者（となる）

(2)

国はこのアレルギー疾患に対応するため毎年 25 億ドルの国民医療保険が使用されており、

ある評価によると、小さな疾病の流行時のように、レジャーを延期して家庭内に籠ることが

多くなり、そういう国民の行動は十分に国内総生産に影響するため。

(3)

Pollen allergy, a common and increasing problem, Japan's "national disease", an increasing problem

(4)

自分もそう遠くないうちにそうなるだろうと痛感していたにもかかわらず、私は長い間、

花粉症患者を視力の悪い人を見るのと同じように、衰れみと自己満足の入り混じった目で

見ていた。

(5)

第二次世界大戦後の国の政策で植林された杉が成長し、1990 代以降花粉を大量に産生する

時期が来たことを時限爆弾に例えたかったため。

(6)

友人からの指摘で自分もそのうち花粉症になると覚悟していて、風邪様症状があったので

アレルギーテストを受けたが陰性であり、今回は花粉症が否定されたことを言いたい。

計	点
---	---

総合問題 解答用紙

受験番号	
------	--

(7枚のうちの6)

[3]

問1

(7)

the experience has given me empathy for the suffering population.

計	点
---	---

受験番号	
------	--

(7枚のうちの7)

[3]

問2

(1)

(A) with または at (B) as

(C) on / with / about / over (D) by

(2)

Let this serve as a warning to all universities and academic institutions across the country.

(3)

This の指しているもの：ハーバード大学が国際学生の受け入れ認可を失ったこと

訳：卒業まで1週間で切っているのに、彼はこのような形で名門校での生活が終わるとは想像していなかった。

(4)

It の指しているもの：トランプ政権 (ホワイトハウス)

訳：トランプ政権は、大学の非課税資格を取り消し、数十億ドルにのぼる政府助成金を凍結すると脅している。

(5)

「Noem followed through.」は、「ノーム長官が (事前の警告通りに) 実際に行動に移した」という意味である。

ここでは、ハーバード大学に対する SEVP プログラムの認可取り消しを正式に実施したことを指している。

計	点
---	---