

令和6年度 一般入学試験問題

英語

(60分)

受験番号

- (注意) (1) 受験番号は所定欄に忘れずに記入してください。
(2) 解答はすべて別紙の解答用紙所定欄に記入してください。

「次の頁から問題が始まります。」

I. 次の英文を読み、下記の問い1～4に答えなさい（文中の「*」のついた語（句）については〔注〕を参照しなさい）。

問題文章の掲載は省略
（著作権許諾による）

問題文章の掲載は省略 (著作権許諾による)

*¹ transcend: 超越する

*⁴ explanatory: 説明の

*⁷ manuscript: 原稿

*¹⁰ durable: 丈夫な

*¹³ feudal: 封建主義の

*² replica: 複製

*⁵ lumber: 材木

*⁸ oxidize: 酸化させる

*¹¹ protagonist: 主役

*³ venue: 会場

*⁶ renowned: 名高い

*⁹ shrub: 低木

*¹² depiction: 描写

問い

1. 本文中の空所（ア）～（オ）に入るものとして最も適切なものを、A～Eの中から一つずつ選び、その記号を書きなさい。ただし、選択肢はいずれも一度しか使わないこと。

A. as B. on C. to D. off E. for

2. 本文中の下線部①～⑤の意味に近い語（句）をA～Dの中から一つずつ選び、その記号を書きなさい。

① aim

A. conclusion B. objective C. challenge D. result

② acquaintance

A. being tolerant B. being unfriendly C. being controversial
D. being familiar

③ preservation

A. upscaling B. keeping C. demolishing D. converting

④ dates back

A. started from B. counted on C. accounted to D. given to

⑤ characterized

A. appointed B. played C. distinguished D. consolidated

3. 本文の内容に関する(1)と(2)の問いについて、最も適切な答えをA～Dの中から一つずつ選び、その記号を書きなさい。

(1) “grand experiment”の目的は何か選びなさい。

- A. 県の名産品の品質を示し、伝統工芸の価値を追求するため。
- B. 県の名産品の知名度を向上させ、市場での地位を確立するため。
- C. 県の名産品の知名度を超越し、多様化する現代の使用に適用するため。
- D. 県の名産品の品質を証明し、伝統工芸を投資市場にアピールするため。

(2) 田中氏の行動について正しい記述を選びなさい。

- A. 越前和紙の保全をするために、漫画家にアプローチをした。
- B. 越前和紙であれば、漫画家の作品を後世に残せるのではと思った。
- C. 越前和紙に描くことのできる鉛筆の開発をしていた。
- D. 越前和紙の宣伝のために、多くの漫画家と交流会を開いた。

4. 後半の段落 ①、② の内容を表す記述として最も適切なものを A～D の中から一つずつ選び、その記号を書きなさい。

(1) 段落 ①

- A. 田中氏に賛同する漫画家がいかに想像力豊かだったかを説明している。
- B. 田中氏に賛同する漫画家の様子を説明している。
- C. 漫画家の思いをどのように田中氏が解釈したかを説明している。
- D. 漫画家の思いをどのように田中氏が後世に伝えようとしたかを説明している。

(2) 段落 ②

- A. 越前和紙とは違う和紙を紹介している。
- B. 越前和紙の保管方法について紹介している。
- C. 漫画原本がいかに特別かを紹介している。
- D. 越前和紙の新たな活用方法を紹介している。

Ⅱ. 次の問いの (A) と (B) に答えなさい。

問い

(A) 次の 1～3 において、第一アクセント (第一強勢) の位置がほかの三つと異なるものを、A～D の中から一つずつ選び、その記号を書きなさい。

1. A. ten-ant B. suc-cess C. de-cent D. fig-ure
2. A. re-al-ize B. con-sump-tion C. vir-tu-al D. pov-er-ty
3. A. com-pli-cat-ed B. se-cu-ri-ty C. ac-com-mo-date D. ac-cel-er-ate

(B) 次の 1 と 2 において、下線部の発音がほかの四つと異なっているものを、A～E の中から一つずつ選び、その記号を書きなさい。

1. A. latest B. sacred C. navigate D. occasion E. fade
2. A. through B. cathedral C. warmth D. feather E. teeth

Ⅲ. 次の 1～5 の日本語文の意味を表す最も適切な英文になるよう、下の A～F を並べ
変え、空所の 3 番目と 6 番目にくるものをそれぞれ記号で答えなさい。ただし冒頭にく
る語（句）も小文字で示されています。

1. これが、あなたが操作しなければならない方法です。

() () (*) () () (*) operate it.

- A. should B. the C. you D. way E. this
F. is

2. 彼は生徒たちに宿題をやるのにどのくらい時間がかかったか尋ねました。

He asked his students () () (*) () () (*)
their homework.

- A. taken B. to do C. it D. how long E. them
F. had

3. 今の私があるのは先生方のおかげです。

I () () (*) () () (*) teachers.

- A. am B. I C. my D. owe E. to
F. what

4. 彼らのどちらもマネージャーの経験はない。

() () (*) () () (*) management.

- A. them B. of C. has D. neither E. experience
F. in

5. 最近イルカを観ることはとても少ない。

() () (*) () () (*) lately.

- A. have B. very C. dolphins D. few E. observed
F. been

IV. 次の会話は、学生同士がチームで取り組んでいる課題について話している場面です。

空所 (1) ~ (5) に入る最も適切なものを、下の A ~ H の中から一つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、選択肢はいずれも一度しか使わないこと。

Kevin: Why are you so excited, Taku?

Taku: (1) We are going to be awarded Best Team of the Year!

Kevin: For real? How did you find out?

Taku: (2) But I just heard some professors talking about it in the cafeteria this morning.

Kevin: Are you sure?

Taku: Yes, I definitely heard our names.

(3)

Kevin: Well, there are other teams that did good this term, you know. Those professors could have talked about this week's evaluation session.

(4)

Taku: Oh, I totally forgot about that! I'm starting to feel they were talking about us because we didn't do well.

Kevin: (5)

Taku: That's right, we still have hope!

- A. Then you make sense.
- B. That would be disappointing.
- C. I know you can't believe this.
- D. Guess what!
- E. I agree with you.
- F. That's how it goes.
- G. That doesn't make sense.
- H. Better not jump to conclusions.

V. 次の1～15の各英文の()内に入る最も適切な語(句)をA～Eの中から一つずつ選び、記号で答えなさい。

1. This device is famous () its high processing function.
A. at B. on C. for D. to
E. in
2. It was such a hard work but () of them performed well as one team.
A. one B. neither C. any D. both
E. either
3. () the Internet, I would not be able to communicate with so many people.
A. Unless B. Regardless C. Owing D. Regarding
E. Without
4. () successfully communicating with others, he became a manager.
A. By B. Because C. To D. When
E. How
5. In case of (), you should secure an escape route.
A. isolation B. emergency C. hazardous D. dangerous
E. critic
6. We need () energy for the better generation of power we use.
A. captivated B. alternative C. coincident D. decentralized
E. unsustainable
7. Don't () others when you want to be independent.
A. take to B. give onto C. rely on D. arrive at
E. turn into
8. Teamwork is very important to () the plan successfully.
A. take into B. do with C. do away D. carry out
E. come up

9. () we form our habits, it is hard to change it.
A. For B. Once C. At D. Sooner
E. Though
10. The mother had difficulty () her children in public spaces.
A. control B. to control C. controlled D. in control
E. controlling
11. The project almost failed due to () to secure financial resources.
A. an inability B. a damage C. a handwork D. a capability
E. an inefficiency
12. () all the hardships, we achieved our goal.
A. Over B. Unless C. Regardless D. Because
E. Despite
13. TV commercials are to () a product or service to the audience.
A. presume B. promise C. predict D. promote
E. project
14. More attention should be () the issue of global heating.
A. paying off B. paying to C. paying for D. paid off
E. paid to
15. () the challenging topic, it'll probably take a while to finish this essay.
A. Giving B. To give C. To be given D. Given
E. Having to give

令和6年度 一般入学試験問題 英語 解答

I	1	ア	D	イ	A	ウ	E	エ	C	オ	B
	2	①	B	②	D	③	B	④	A	⑤	C
	3	(1)	A	(2)	B						
	4	(1)	B	(2)	D						
II	(A)	1	B	2	B	3	A				
	(B)	1	C	2	D						
III	1	3番目	B	6番目	A	正順	EFBDCA				
	2	3番目	F	6番目	B	正順	DCFAEB				
	3	3番目	B	6番目	C	正順	DFBAEC				
	4	3番目	A	6番目	F	正順	DBACEF				
	5	3番目	C	6番目	E	正順	BDCAFE				
IV		(1)	D	(2)	C	(3)	F	(4)	A	(5)	H
V		1	C	2	D	3	E	4	A	5	B
		6	B	7	C	8	D	9	B	10	E
		11	A	12	E	13	D	14	E	15	D

令和6年度 一般入学試験問題

物 理

(60分)

受 験 番 号

- (注意) (1) 受験番号は所定欄に忘れずに記入してください。
(2) 解答はすべて別紙の解答用紙所定欄に記入してください。
(3) [余白欄] を計算や下書きに使用してかまいません。

「次の頁から問題が始まります。」

1. 以下の問いに答えなさい。

問 1. 図 1 のように、あらい水平面上に置かれた質量 2.0 kg の物体に軽くて伸びない糸をつなぎ、静止した状態から水平面に沿って 2.0 m 移動させる過程を考える。この際、糸の水平面に対する角度が θ ($\sin \theta = 0.60$) で、糸の張力の大きさが 10 N となる状態を保つとする。物体と水平面との間の動摩擦係数は 0.25 であり、空気抵抗は無視できるものとする。また、重力加速度の大きさは、 10 m/s^2 とし、有効数字を 2 桁とする。

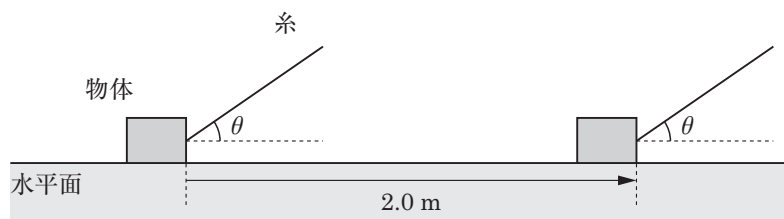


図 1

- (1) この過程において、糸の張力が物体にする仕事を求めなさい。
- (2) この過程において、動摩擦力が物体にする仕事を求めなさい。
- (3) 2.0 m 移動した直後の物体の速さを求めなさい。

問 2. 図 2 のように、圧力 P_0 、絶対温度 T_0 の理想気体（以下、気体と呼ぶ）をなめらかに動くピストンを用いてシリンダー内部に封じ込めたところ、気体の体積が $2V_0$ となった。この状態から気体の体積を V_0 までゆっくりと圧縮する過程を考える。以下の文章の空欄①に当てはまる適当な数式を答えなさい。また、空欄②、③に当てはまる語句を選択肢から選び、記号で答えなさい。

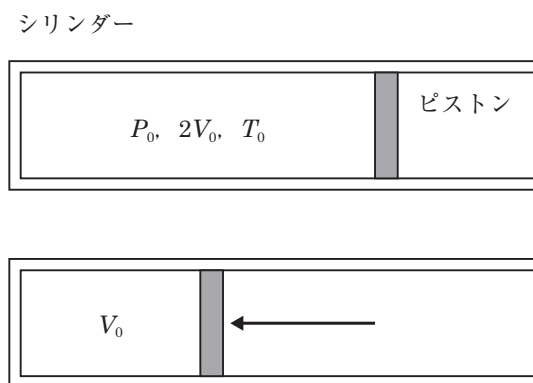


図 2

シリンダー内部の気体の温度を一定に保ったまま、気体の体積を V_0 まで圧縮したとき、圧縮後の気体の圧力 P_1 を、 P_0 を用いて表すと、(①) となる。

また、シリンダー内部の気体とシリンダー外部との間で熱のやりとりがないようにして、気体の体積を V_0 まで圧縮したとき、気体の温度は T_0 (②) となり、気体の圧力は P_1 (③) なる。

②, ③の選択肢

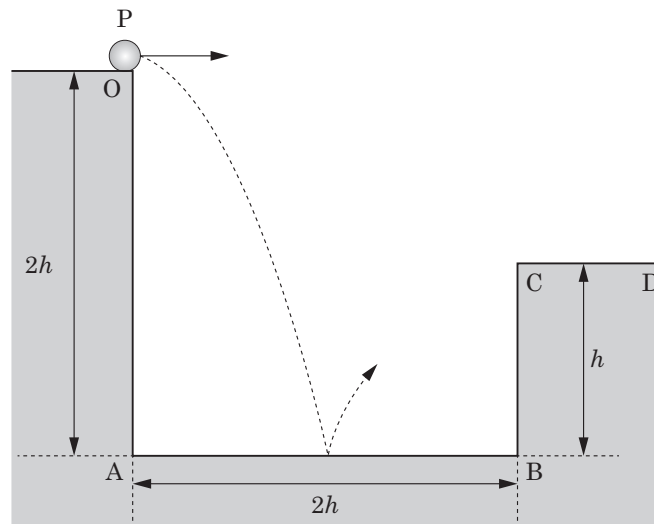
ア より高く イ より低く ウ 同じに

問 3. ${}_{92}^{235}\text{U}$ (ウラン 235) は、 α 崩壊を 1 回行って Th (トリウム) となることが知られている。

- (1) トリウムの質量数、原子番号を求めなさい。
- (2) ウラン 235 の半減期は 7 億年である。42 億年前のウラン 235 の存在量は現在の何倍であったかを求めなさい。ただし、ウラン 235 が、他の原子の崩壊により新たに生成されることはないとする。

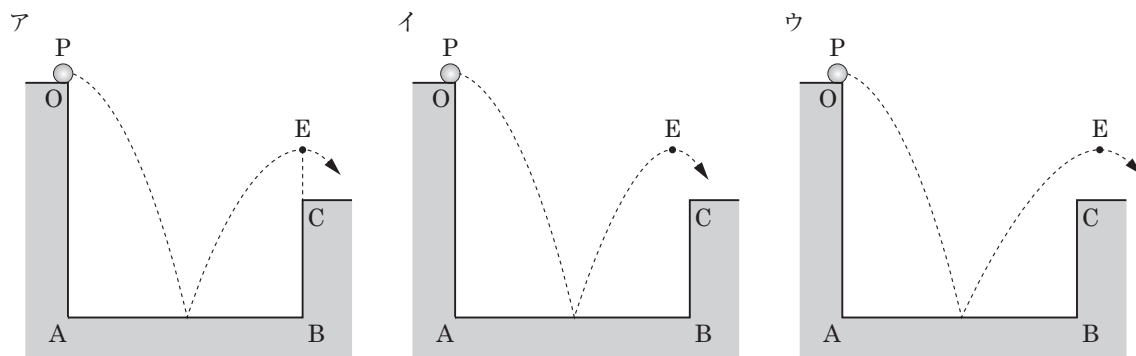
2. 以下の問いに答えなさい.

図のように、時刻 $t=0$ に、点 A の鉛直上方で、水平面 AB から高さ $2h$ の点 O から質量 m の小球 P を水平方向に投げ出した。小球 P は、幅 $2h$ の水平面 AB の中点で水平面 AB と衝突し、反発係数 e ($0 < e < 1$) ではね返ったあと、点 B の鉛直上方で、水平面 AB から高さ h の点 C を端とする水平面 CD で 2 回目の衝突をした。小球 P の大きさは無視できるものとし、空気抵抗や、水平面との衝突の際にはたらく摩擦力も無視できるものとする。また、重力加速度の大きさを g とする。



- 問 1. 小球 P が水平面 AB と衝突をする時刻を、 h 、 g を用いて表しなさい。
- 問 2. 点 O から小球 P を投げ出した速さを、 h 、 g を用いて表しなさい。
- 問 3. 小球 P が水平面 AB と衝突する直前における速度の鉛直成分を、上向きを正として、 h 、 g を用いて表しなさい。
- 問 4. 水平面 AB との衝突の際、小球 P が水平面 AB から受ける力積の大きさを、 e 、 m 、 h 、 g を用いて表しなさい。ただし、衝突の間に小球 P にはたらく重力による力積は無視してよい。

問 5. 小球 P の運動の軌跡を表した図として最も適当なものを、以下のア～ウの中から一つ選びなさい。ただし、図中の点 E は水平面 AB との衝突後の放物運動の最高点を表している。



問 6. 水平面 AB との 1 回目の衝突後の放物運動の最高点 E の水平面 AB に対する高さを、 e 、 h を用いて表しなさい。

3. 以下の問いに答えなさい.

図1のように、内部抵抗の無視できる起電力 E の直流電源、抵抗値 r の抵抗 R_1 、抵抗値が未知の抵抗 R_2 、電流計、スイッチ S_1 、導線を用いて回路を作った。導線の電気抵抗と電流計の内部抵抗は考えなくてよいものとする。

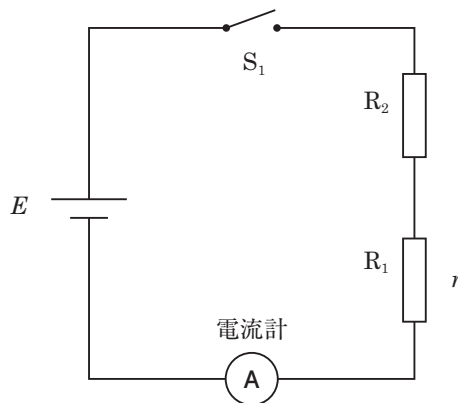


図1

スイッチ S_1 を閉じたところ、電流計を流れる電流の大きさが $\frac{E}{3r}$ となった。

問 1. このとき、抵抗 R_1 の両端にかかる電圧を、 E を用いて表しなさい。

問 2. 抵抗 R_2 の抵抗値を、 r を用いて表しなさい。

続いて、図2のように、抵抗 R_2 の代わりに、電気容量 C のコンデンサー C_1 を取り付け、さらに、スイッチ S_2 と電気容量 $2C$ のコンデンサー C_2 を用いた回路を接続した。スイッチを閉じる前、どちらのコンデンサーにも電荷は蓄えられていないものとする。

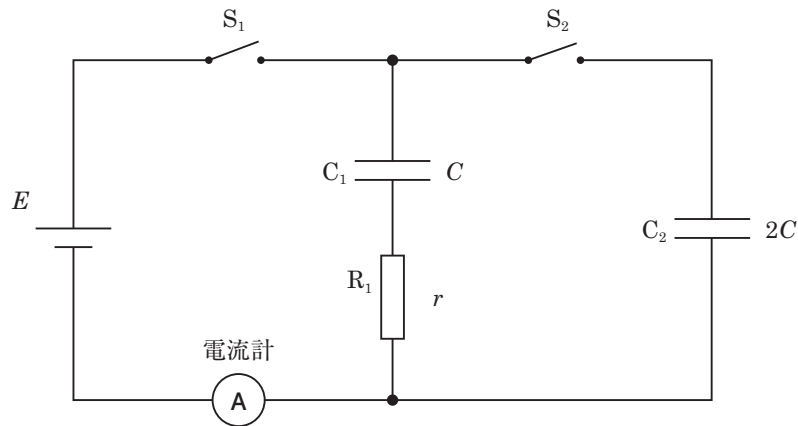


図2

まず、スイッチ S_2 が開いている状態で、スイッチ S_1 を閉じた。

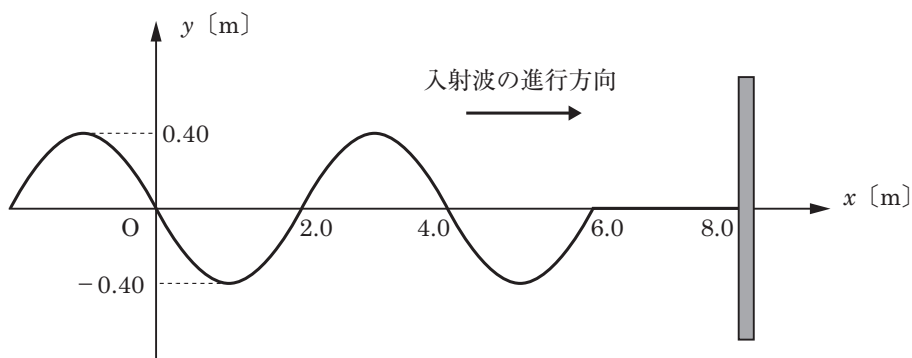
- 問 3. スイッチ S_1 を閉じた直後に、電流計を流れる電流の大きさを、 E 、 r を用いて表しなさい。
- 問 4. スイッチ S_1 を閉じて十分時間がたった後に、コンデンサー C_1 に蓄えられる電気量を、 C 、 E を用いて表しなさい。

続いて、スイッチ S_1 を開いた後、スイッチ S_2 を閉じた。

- 問 5. スイッチ S_2 を閉じて十分時間がたった後の、コンデンサー C_2 の両端の電圧を、 E を用いて表しなさい。
- 問 6. スイッチ S_2 を閉じてから十分時間が経過するまでの間に、抵抗 R_1 で発生するジュール熱を、 C 、 E を用いて表しなさい。

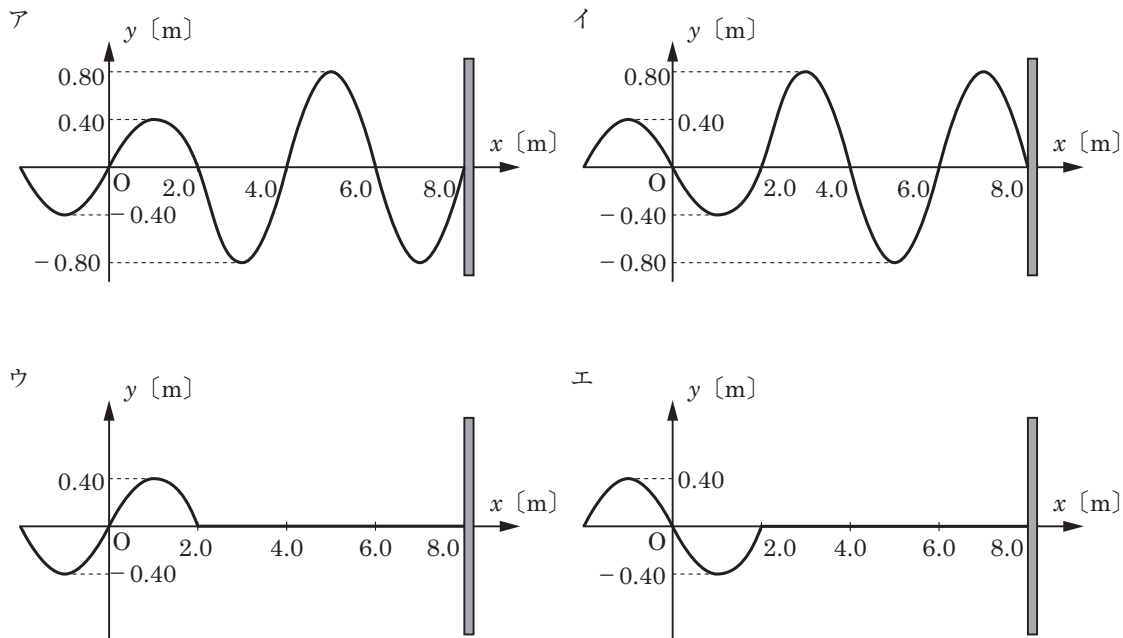
4. 以下の問いに答えなさい。

周期 $T=0.40$ s の正弦波が、 x 軸の正の方向に媒質を伝わっている。図は、時刻 $t=0$ s における位置 x [m] と媒質の変位 y [m] の関係を表している。この時刻に波の先端は $x=6.0$ m の位置に達している。 x 軸上の $x=8.0$ m の位置には壁があり、波はこの壁で自由端反射を行う。入射波は $x<0$ m の領域に十分長く継続しており、入射波や反射波の減衰は考えなくてよいものとする。

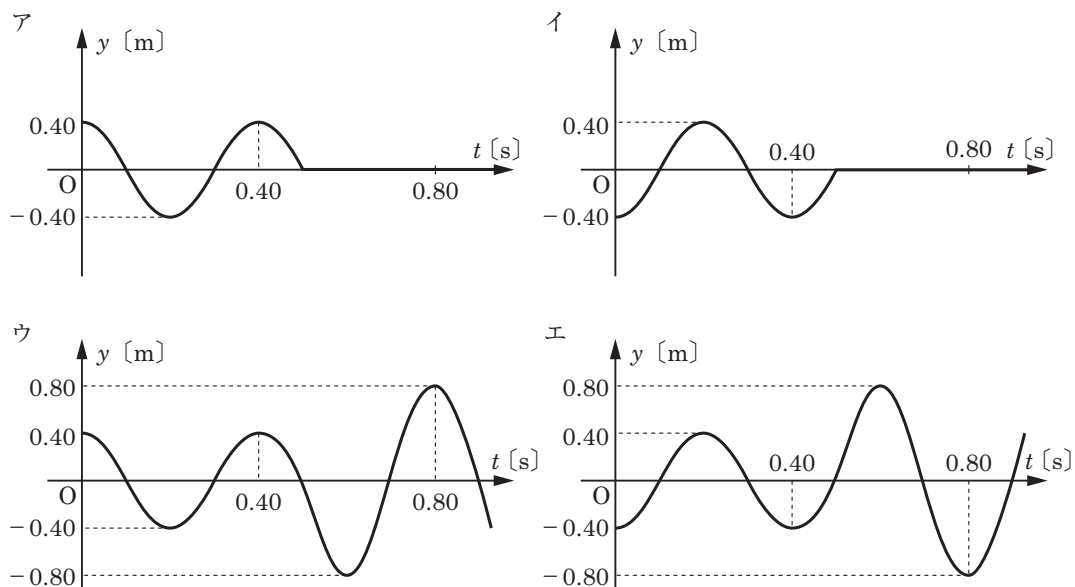


- 問 1. 入射波の振幅、振動数、 x 軸方向に伝わる速さを、それぞれ求めなさい。
- 問 2. 時刻 $t=0$ s において、 y 軸方向に振動する媒質の速さが正の向きに最大となっている位置 x [m] を、 $0 \text{ m} \leq x \leq 6.0 \text{ m}$ の範囲ですべて答えなさい。
- 問 3. $0 \text{ m} \leq x \leq 6.0 \text{ m}$ の範囲について、時刻 $t=0$ s における入射波の変位 y [m] を、位置 x [m] の関数として表しなさい。

問 4. この波の時刻 $t=0.80$ s における位置 x [m] と媒質の変位 y [m] の関係を表したグラフとして最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選びなさい。



問 5. この波の位置 $x=5.0$ m における時刻 t [s] と媒質の変位 y [m] の関係を表したグラフとして最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選びなさい。



[余白欄]

物理解答用紙

- (注意) (1) 受験番号は選択する科目の面の所定の欄に忘れずに記入してください。
 (2) 合計点欄および得点欄には記入しないでください。
 (3) 物理・化学のうち、選択しない科目の解答用紙面は、全面に大きく×印を記入してください。
 選択しない科目の解答用紙面に×印がない解答用紙は採点しません。

合計点

1.

問1 (1) 16 J	(2) -7.0 J	(3) 3.0 m/s
問2 ① 2P ₀	② ア	③ ア
問3 (1) 質量数 231	原子番号 90	(2) 64 倍

得点

2.

問1 $2\sqrt{\frac{h}{g}}$	問2 $\frac{1}{2}\sqrt{gh}$	問3 $-2\sqrt{gh}$
問4 $2(1+e)m\sqrt{gh}$	問5 ↑	問6 $2e^2h$

得点

3.

問1 $\frac{1}{3}E$	問2 2r	問3 $\frac{E}{r}$
問4 CE	問5 $\frac{1}{3}E$	問6 $\frac{1}{3}CE^2$

得点

4.

問1 振幅 0.40 m	振動数 2.5 Hz	伝わる速さ 10 m/s	問2 0, 4.0 m
問3 $y = -0.40 \sin\left(\frac{\pi}{2}x\right) [m]$			問4 ↑
			問5 ↑

得点

令和6年度 一般入学試験問題

化 学

(60分)

受 験 番 号

- (注意) (1) 受験番号は所定欄に忘れずに記入してください。
(2) 解答はすべて別紙の解答用紙所定欄に記入してください。
(3) [余白欄] を計算や下書きに使用してかまいません。

「次の頁から問題が始まります。」

1. 以下の問いに答えなさい。

問 1. 以下の文章の (①) から (⑧) の空欄に適切な語句を入れなさい。ただし、同じ語句は入らない。

濃硫酸は工業的には (①) 法によって製造される。(①) 法では、まず (②) を触媒として (③) を空気中の酸素と反応させて (④) に変換する。その後、(④) を濃硫酸に吸収させて (⑤) にし、これを希硫酸と混合して濃硫酸を得る。

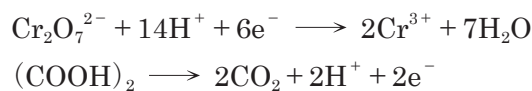
130 ~ 140℃に加熱した濃硫酸にエタノールを加えると分子間で脱水反応が起こり、(⑥) を生成する。このように、2つの分子間で簡単な分子がとれて結合することを (⑦) という。一方、160 ~ 170℃に加熱した濃硫酸にエタノールを加えると分子内で脱水反応が起こり、(⑧) を生成する。

問 2. 塩の性質に関する以下の記述のうち、正しいものを2つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 硫酸水素カリウムは酸性塩に分類される。
- イ 酢酸ナトリウムは塩基性塩に分類される。
- ウ 塩化アンモニウムに水酸化カルシウムを加えて加熱するとアンモニアが発生する。
- エ 炭酸水素ナトリウムの水溶液は酸性を示す。
- オ 硫酸アンモニウムの水溶液は中性を示す。

2. 以下の問いに答えなさい。ただし、原子量は $H=1.0$, $C=12$, $O=16$, $K=39$ とし、標準状態 (0°C , $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$) における気体 1.0 mol の体積は 22.4 L とする。

問 1. 硫酸酸性のニクロム酸カリウム水溶液とシュウ酸水溶液を反応させた。 1.0 mol のニクロム酸カリウムとシュウ酸が過不足なく反応したとき、発生する二酸化炭素の物質量は何 mol か。最も適当な数値を、下の①～⑤のうちから 1 つ選び、その番号を書きなさい。なお、この反応におけるニクロム酸イオンとシュウ酸の反応は、それぞれ次のイオン反応式のようになる。



- ① 0.33 mol ② 1.0 mol ③ 1.5 mol
④ 3.0 mol ⑤ 6.0 mol

問 2. 0.63 g のシュウ酸二水和物を純水に溶解させ、 100 mL の水溶液を調製した。この水溶液 100 mL を 1.0 mol/L の水酸化カリウム水溶液によって滴定した。終点に達するまでに必要な水酸化カリウム水溶液の体積は何 mL か。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから 1 つ選び、その番号を書きなさい。

- ① 5.0 mL ② 7.0 mL ③ 10 mL
④ 14 mL ⑤ 20 mL

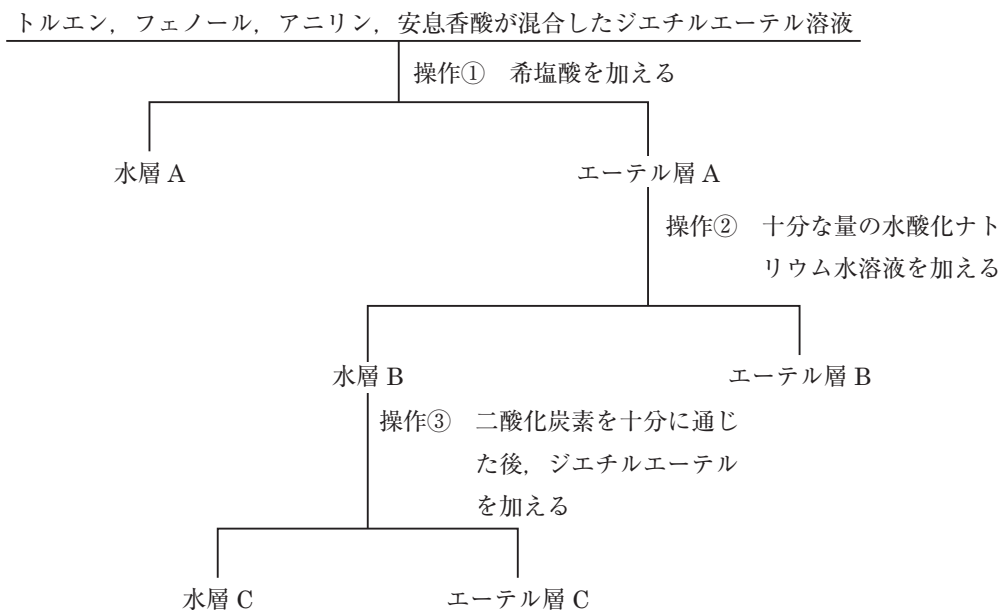
問 3. 100 L の酸素を無声放電させたところ、一部の酸素が反応してオゾンが発生した。得られた混合気体の体積が同温・同圧で 80 L だった場合、反応した酸素の割合は何%か。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから 1 つ選び、その番号を書きなさい。

- ① 20 % ② 40 % ③ 50 %
④ 60 % ⑤ 80 %

問 4. 46 g のエタノールを完全燃焼するのに必要な酸素の体積は標準状態において何 L か。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから 1 つ選び、その番号を書きなさい。

- ① 22 L ② 44 L ③ 56 L
④ 67 L ⑤ 90 L

3. トルエン，フェノール，アニリン，安息香酸が混合したジエチルエーテル溶液から，次のような操作によってそれぞれの物質を分離した．ここで，エーテル層 C に溶解している芳香族化合物は， FeCl_3 水溶液と反応して赤紫色を示した．以下の問いに答えなさい．



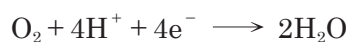
問 1. 水層 A と水層 C に溶解している芳香族化合物を遊離するためには，それぞれどのような操作をしたらよいか．最も適当な操作を，次の①～⑤のうちから 1 つずつ選び，その番号を書きなさい．

- ① 希塩酸を加える．
- ② 水酸化ナトリウム水溶液を加える．
- ③ 炭酸水素ナトリウム水溶液を加える．
- ④ 二酸化炭素を通じる．
- ⑤ さらし粉水溶液を加える．

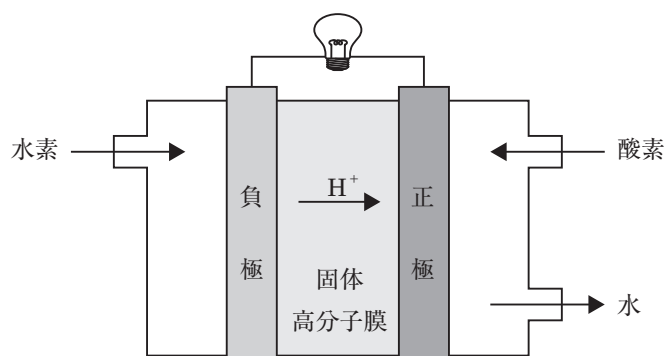
問 2. エーテル層 B に溶解している芳香族化合物の構造式を書きなさい．

問 3. 操作③で起こっている反応を化学反応式で書きなさい．ただし，有機化合物は構造式で書くこと．

4. 下の図は水素と酸素を利用し、電解質として固体高分子膜を用いた燃料電池の模式図である。固体高分子膜は H^+ を移動させるはたらきをもち、正極で起こっている反応は次のとおりである。



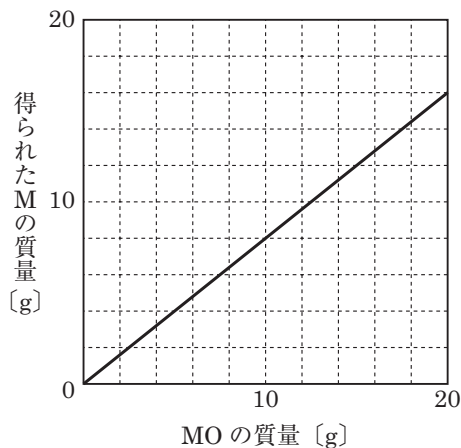
以下の問いに答えなさい。ただし、原子量は $H=1.0$ 、 $O=16$ 、ファラデー定数は $F=9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ とし、標準状態 (0°C 、 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$) における気体 1.0 mol の体積は 22.4 L とする。



- 問 1. 負極で起こっている反応を電子 e^- を含むイオン反応式で書きなさい。
- 問 2. 正極で起こっている反応によって酸素 O_2 に含まれる O 原子の酸化数はどのように変化したか。次の例にしたがって書きなさい。
例) $+1 \longrightarrow +2$
- 問 3. 標準状態において 224 L の水素を完全に反応させたとき、流れた電気量は何 C か。有効数字 2 桁で答えなさい。
- 問 4. この燃料電池で 1.93 A の電流を 1 時間放電したとき、燃料電池全体で生成した水の質量は何 g か。有効数字 2 桁で答えなさい。

5. 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。ただし、原子量は $O=16$ とする。

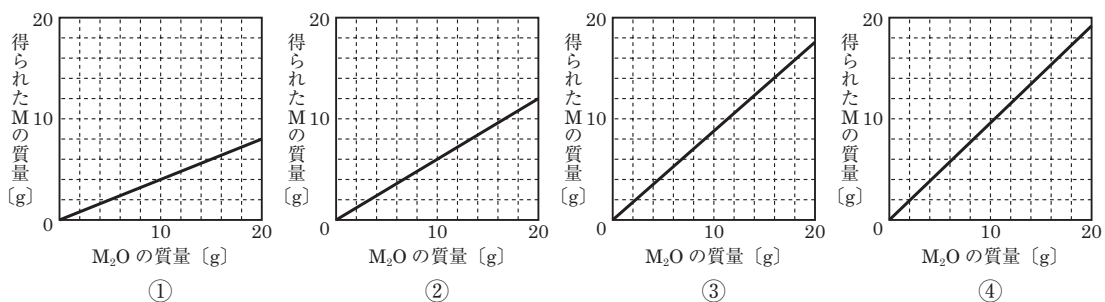
次の図は、ある金属 M の酸化物 MO を還元したときに得られる単体 M の質量を示したグラフである。



問 1. 酸化物 MO 中の金属 M と酸素 O の質量の比 ($M:O$) はいくらか。最も簡単な整数比で答えなさい。

問 2. 金属 M の原子量はいくらか。整数で答えなさい。

問 3. 金属 M の酸化物には M_2O もある。 M_2O を還元したときに得られる M の質量を破線で示したグラフは下の①～④のどれか。番号で答えなさい。



問 4. この金属 M の単体は赤色光沢をもつ金属であり、これを空气中で加熱すると黒色の MO となる。さらに約 1100°C に加熱すると赤色の M_2O となる。金属 M を元素記号で答えなさい。

[余白欄]

化学 解答用紙

受験番号

- (注意) (1) 受験番号は選択する科目の面の所定の欄に忘れずに記入してください。
 (2) 合計点欄および得点欄には記入しないでください。
 (3) 物理・化学のうち、選択しない科目の解答用紙面は、全面に大きく×印を記入してください。
 選択しない科目の解答用紙面に×印がない解答用紙は採点しません。

合計点

1.

問 1	① 接触	② 酸化バグツウム(V)	③ 二酸化硫黄	④ 三酸化硫黄
	⑤ 発煙硫酸	⑥ ジエチルエーテル	⑦ 縮合	⑧ エチレン
問 2	3	4		

得点

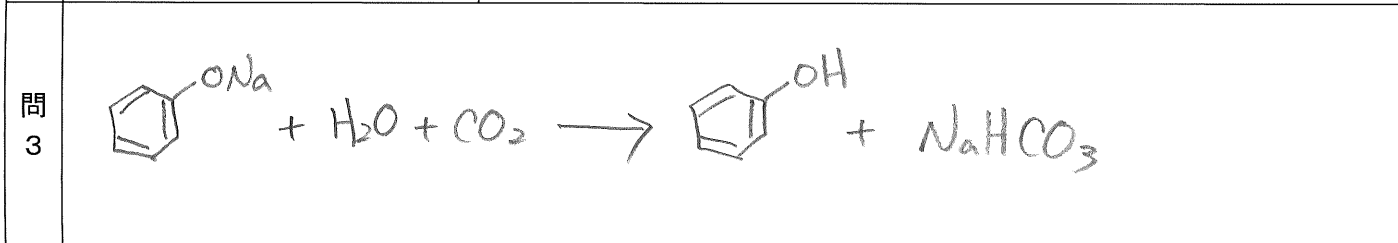
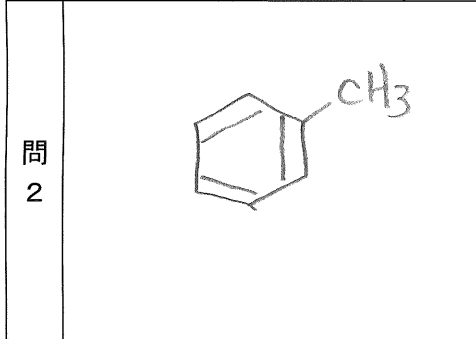
2.

問 1	5	問 2	3	問 3	4	問 4	4
--------	---	--------	---	--------	---	--------	---

得点

3.

問 1	水層 A 2	水層 C 1
--------	-----------	-----------



得点

4.

問 1	$\text{H}_2 \longrightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$				
問 2	$0 \longrightarrow -2$	問 3	$1.9 \times 10^6 \text{ C}$	問 4	0.65 g

得点

5.

問 1	$4:1$	問 2	64	問 3	3	問 4	Cu
--------	-------	--------	----	--------	---	--------	----

得点

令和6年度 一般入学試験問題

数 学

(90分)

受 験 番 号

合 計 点

- (注意)
- (1) 受験番号は所定欄（4箇所）に忘れずに記入してください。
 - (2) 「合計点」欄および「採点」欄には書き込みしないでください。
 - (3) 解答はすべて所定の【解答欄】に記入してください。
 - (4) [余白欄] を計算や下書きに使用してかまいません。
 - (5) 【問題1】～【問題4】の4つありますので確認してください。

「次の頁から問題が始まります。」

[問題 1] 次の空欄 (イ) ~ (リ) に適する数値を解答欄に記入しなさい.

(1) $\frac{4}{3-\sqrt{5}}$ の小数部分を a とするとき, $\frac{1}{a} = \sqrt{5} + \text{(イ)}$ であり, $\sqrt{2(1-a)} = \sqrt{5} - \text{(ロ)}$ である.

(2) 方程式 $3^{2x+1} + 2 \cdot 3^x - 1 = 0$ の解は $x = \text{(ハ)}$ である.
 また, 方程式 $\log_2(x+3) + \log_2 x = 2$ の解は $x = \text{(ニ)}$ である.

(3) 複素数 α, β が等式 $\alpha^2 - 2\alpha\beta + 2\beta^2 = 0$ を満たすとき, $\frac{\alpha}{\beta}$ を極形式で表すと,
 $\frac{\alpha}{\beta} = \text{(ホ)} (\cos \text{(ヘ)} + i \sin \text{(ヘ)})$ である. ただし, $\beta \neq 0$ とし, $0 \leq \text{(ヘ)} < \pi$ とする.
 また, i は虚数単位とする.
 さらに, $\alpha = 2+i$ とするとき, 複素数平面上の 3 点 $O(0), A(\alpha), B(\beta)$ を頂点とする $\triangle OAB$ の面積は (ト) である.

(4) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cos x \, dx = \text{(チ)}$ であり, $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x \cos x \, dx = \text{(リ)}$ である.

[解答欄]

(イ)	<input type="text"/>	(ロ)	<input type="text"/>	(ハ)	<input type="text"/>	(ニ)	<input type="text"/>
(ホ)	<input type="text"/>	(ヘ)	<input type="text"/>	(ト)	<input type="text"/>	(チ)	<input type="text"/>
(リ)	<input type="text"/>						

受験番号

採 点	
--------	--

[余白欄]

「次の頁には [問題 2] があります。」

[問題 2] 次の空欄 (イ) ~ (ル) に適する数値や式を解答欄に記入しなさい。

(1) a を実数の定数として, $f(x) = x^3 - 3x^2 - a + 5$ とおく.

- ① 関数 $y = f(x)$ ($1 \leq x \leq 3$) の最大値と最小値の差は (イ) である.
- ② 方程式 $f(x) = 0$ が異なる 3 つの実数解をもつような a の値の範囲は (ロ) $< a <$ (ハ) である.
- ③ $a = 6$ のとき, 曲線 $y = f(x)$ に原点 O から引いた接線のうち, 傾きが正であるものの方程式は (ニ) である.

(2) 1 辺の長さが 1 の正四面体 $OABC$ において, 辺 AB , OC の中点をそれぞれ M , N とする. $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$, $\overrightarrow{OC} = \vec{c}$ とおく.

- ① $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{c} = \vec{c} \cdot \vec{a} =$ (ホ) である.
- ② \overrightarrow{OM} , \overrightarrow{ON} を \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} を用いて表すと, $\overrightarrow{OM} =$ (ヘ), $\overrightarrow{ON} =$ (ト) である.
- ③ \overrightarrow{MN} , \overrightarrow{BN} を \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} を用いて表すと, $\overrightarrow{MN} =$ (チ), $\overrightarrow{BN} =$ (リ) である.
- ④ $\overrightarrow{MN} \cdot \overrightarrow{BN} =$ (ヌ) である.
- ⑤ $\theta = \angle BNM$ とするとき, $\cos \theta =$ (ル) である.

[解答欄]

(イ) <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>	(ロ) <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>	(ハ) <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>
(ニ) <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>	(ホ) <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>	(ヘ) <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>
(ト) <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>	(チ) <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>	(リ) <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>
(ヌ) <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>	(ル) <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>	

受験番号

採 点	
--------	--

[余白欄]

「次の頁には [問題 3] があります。」

[問題 3] 次の各問に答えなさい。ただし、解答に至るまでの途中経過も解答欄に記入しなさい。

(1) $U = \{x \mid x \text{ は } 20 \text{ 以下の自然数}\}$ とする。 U の部分集合 A に対して

$$A' = \{x \mid x \in A \text{ かつ } x \text{ は奇数}\} \cup \left\{ \frac{x}{2} \mid x \in A \text{ かつ } x \text{ は偶数} \right\} \text{ とする。}$$

- ① $A = \{x \mid x \text{ は } 20 \text{ 以下の } 3 \text{ の倍数}\}$ のとき、 A' の要素の個数を求めなさい。
- ② $A = \{x \mid x \text{ は } 18 \text{ の約数}\}$ のとき、 A' の部分集合は全部でいくつあるか求めなさい。ただし、空集合も部分集合であることに注意すること。
- ③ A は空集合ではない U の部分集合とする。 次の に適するものを、下の(ア)～(エ)から 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、その根拠も述べること。

A が奇数を要素にもたないことは $A \neq A'$ であるための .

- (ア) 必要条件であるが十分条件ではない
- (イ) 十分条件であるが必要条件ではない
- (ウ) 必要十分条件である
- (エ) 必要条件でも十分条件でもない

(2) 数直線上を動く点 P が原点 O の位置にある。1 個のさいころを投げて、1 または 2 の目が出たときには P は正の向きに 1 だけ進み、5 または 6 の目が出たときには P は負の向きへ 2 だけ進む。3 または 4 の目が出たときには P は進まないものとする。

- ① さいころを 3 回続けて投げたとき、点 P が原点 O の位置にある確率を求めなさい。
- ② さいころを 5 回続けて投げたとき、点 P が原点 O の位置にある確率を求めなさい。

[解答欄] は次の頁にあります。

[解答欄]

受 験 番 号

採 点	
--------	--

「次の頁には [問題 4] があります。」

[問題 4] 次の各問に答えなさい。ただし、解答に至るまでの途中経過も解答欄に記入しなさい。

(1) $f(\theta) = \sin \theta + 2 \cos \theta$ とおく。

- ① $0 \leq \theta \leq \pi$ において、 $f(\theta) = -1$ が成り立つとき、 $\cos \theta$ の値を求めなさい。
- ② 関数 $y = f(\theta)$ ($0 \leq \theta \leq \pi$) の最大値を求めなさい。また、 $y = f(\theta)$ ($0 \leq \theta \leq \pi$) が最大値をとるときの $\sin \theta$ の値を求めなさい。

(2) $a > 1$ とする。放物線 $y = -x(x-a)$ と直線 $y = -x+a$ で囲まれた図形の面積を $S(a)$ とする。

- ① $S(2)$ の値を求めなさい。
- ② 放物線 $y = -x(x-a)$ 、直線 $y = -x+a$ と y 軸で囲まれた図形の面積を $T(a)$ とする。 $S(a) = T(a)$ となるような a の値を求めなさい。

[解答欄] は次の頁にあります。

[解答欄]

採 点	
--------	--

[余白欄]

[余白欄]

[余白欄]

大問	設問	小問	正解
問題 1	(1)	(イ)	2
		(ロ)	1
	(2)	(ハ)	-1
		(ニ)	1
	(3)	(ホ)	$\sqrt{2}$
		(ヘ)	$\frac{\pi}{4}$
		(ト)	$\frac{5}{4}$
	(4)	(チ)	$\frac{1}{2}$
		(リ)	$\frac{1}{3}$
	問題 2	(1)	(イ)
(ロ)			1
(ハ)			5
(ニ)			$y = \frac{15}{4}x$
(2)		(ホ)	$\frac{1}{2}$
		(ヘ)	$\frac{\vec{a} + \vec{b}}{2}$
		(ト)	$\frac{1}{2}\vec{c}$
		(チ)	$\frac{1}{2}(\vec{c} - \vec{a} - \vec{b})$
		(リ)	$\frac{1}{2}(\vec{c} - 2\vec{b})$
		(ヌ)	$\frac{1}{2}$
(ル)	$\frac{\sqrt{6}}{3}$		

大問	設問	小問	正解
問題 3	(1)	①	4 個
		②	8
		③	
	(2)	①	$\frac{4}{27}$
		②	$\frac{31}{243}$
問題 4	(1)	①	$-\frac{4}{5}$
		②	最大値 $\sqrt{5}$ $\sin \theta = \frac{\sqrt{5}}{5}$
	(2)	①	$\frac{1}{6}$
		②	$a = 3$

[問題 3] (1) ③の根拠：

$A \neq \emptyset$ だから、奇数を要素にもたないならば、
最小の要素 $2n$ (n は自然数) が存在する。

このとき、 $n \in A'$ であるが $n \notin A$ だから、 $A' \neq A$ が成り立
つ。

すなわち「 A が奇数の要素をもたなければ $A' \neq A$ である」は
真である。

一方、 $A = \{1, 2\}$ のとき $A' = \{1\}$ だから、 $A' \neq A$ であるが、
 A は奇数の要素をもつ。すなわち、 $A = \{1, 2\}$ を反例として
、「 $A' \neq A$ であるならば A は奇数の要素をもたない」は
偽である。