

フリガナ
氏名

理科(第2解答科目) 解答用紙

受験番号欄			選択科目欄								
(A)	(B)	(C)	O	物 理							
(D)	(E)	(F)	O	化 学							
(G)	(H)	(I)	O	生 物							
(J)	(K)	(L)									
(M)	(N)	(O)									
(P)	(Q)	(R)									
(S)	(T)	(U)									
(V)	(W)	(X)									
(Y)	(Z)										

↑
解答する1科目に
必ずマークしなさい

番号	解答欄								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
2	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
3	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
4	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
5	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
6	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
7	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
8	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
9	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
10	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
11	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
12	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
13	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
14	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
15	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
16	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
17	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
18	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
19	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
20	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
21	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
22	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
23	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
24	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
25	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

番号	解答欄								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
26	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
27	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
28	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
29	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
30	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
31	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
32	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
33	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
34	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
35	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
36	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
37	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
38	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
39	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
40	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
41	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
42	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
43	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
44	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
45	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
46	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
47	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

令和 5 年度 日本大学一般選抜 N 全学統一方式第 1 期

問題訂正・補足説明連絡票

文書番号 第 2 号

各試験場本部責任者 殿

試験実施本部長

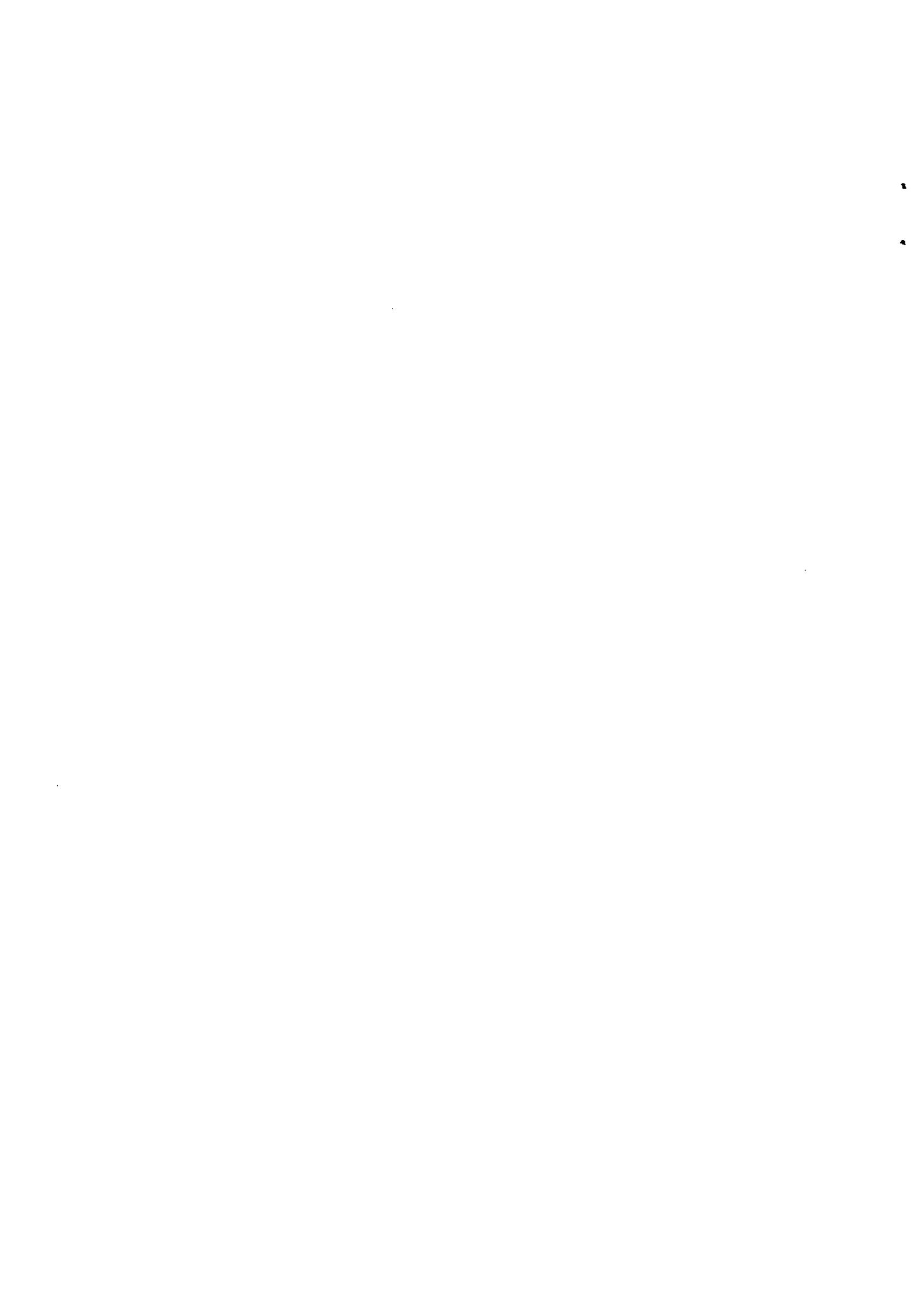
	受験者に対して、解答はじめの指示前に〔問題訂正・補足説明〕があることを口頭で伝えた上、試験開始直後に下枠の内容を黒板に書いてください。読み上げないでください。
○	受験者に対して、訂正文を受理後直ちに〔問題訂正・補足説明〕があることを口頭で伝えた上、下枠の内容を黒板に書いてください。読み上げないでください。

生物 P 3 7 大問 IV 問 1**d 2 行目****誤：遺伝子****正：ある対立遺伝子の**

受信後、受信した旨の電話連絡をしてください。

発信：令和 5 年 2 月 1 日

時 分



理 科

(1~48ページ)

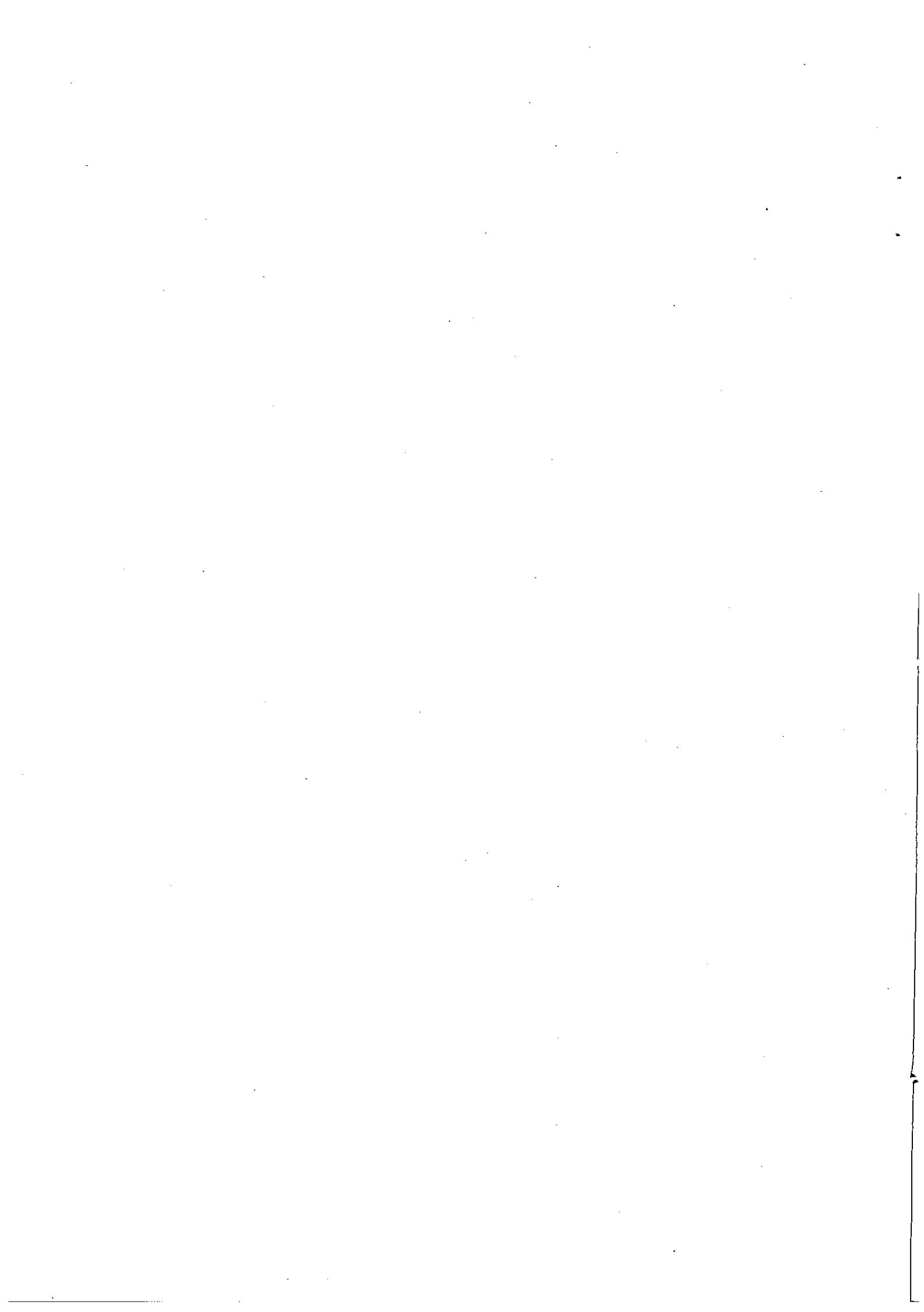
注 意

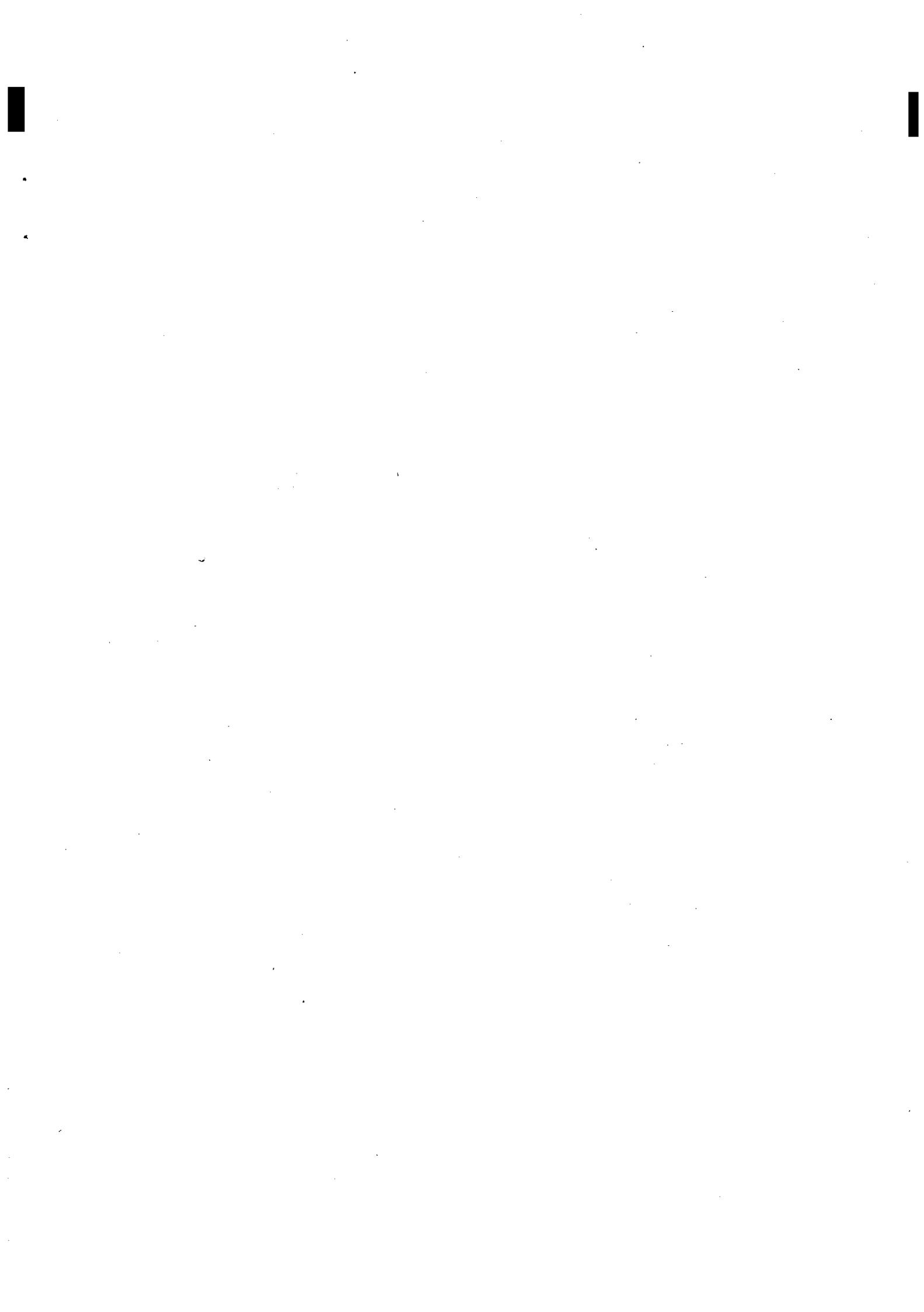
- 試験開始の合図があるまで、問題用紙を開いてはいけません。
- この問題用紙には、次の3科目の問題が収められています。
 - 物 理 (1~10ページ)
 - 化 学 (11~26ページ)
 - 生 物 (27~48ページ)
- 3科目の中から、医学部出願者は2科目、その他の出願者は1科目を選択し、解答は解答用紙にマークしなさい。解答用紙は3科目共通です。
- 解答用紙に受験番号・氏名・選択科目を記入しなさい。
受験番号と選択科目は、下記の「受験番号欄記入例」「選択科目欄記入例」に従って正確にマークしなさい。
- 試験時間は 60分 (2科目受験者は1科目につき60分) です。
- 試験開始後、問題用紙に不備(ページのふぞろい・印刷不鮮明など)があったら申し出なさい。
- 中途退出は認めません。試験終了後、問題用紙は持ち帰りなさい。

アルファベットと数字の位置に注意してマークしないでください (Qはあります)	受験番号欄記入例・選択科目欄記入例			
	「物理」を選択した場合			
	選 技 科 目 欄			
	● 物 理			
	○ 化 学			
	○ 生 物			
	↑ 解答する1科目に必ずマークしなさい			
	H	5	7	0
	A	①	①	●
	B	①	①	①
C	②	②	②	
D	③	③	③	
E	④	④	④	
F	●	⑤	⑤	
G	⑥	⑥	⑥	
H	⑦	●	⑦	
I	⑧	⑧	⑧	
J	⑨	⑨	●	
K				
L				
M				
N				
P				
R				
S				
T				
U				
V				
W				
X				
Y				
Z				

マーク式解答欄記入上の注意

- 解答は、H Bの黒鉛筆を使用して丁寧にマークしなさい。
《マーク例》
良い例 ●
悪い例 ○ ○ ✕ ○ ○
- 訂正する場合は、プラスチック消しゴムで、きれいにマークを消し取りなさい。
- 所定の記入欄以外には、何も記入してはいけません。
- 解答用紙を汚したり、折り曲げたりしてはいけません。

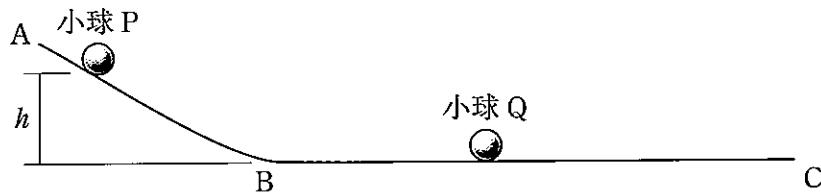




物 理

この問題は I から V まであります。解答用紙には問題番号が から までですが、解答に使用する問題番号は から までです。

- I 図のように、斜面 AB と水平面 BC がなめらかにつながっている。水平面 BC 上に質量 $4m$ の小球 Q を静止させておき、斜面 AB 上で水平面 BC に対する高さ h の点から質量 m の小球 P を静かにはなしたところ、小球 P は速さ v_0 で小球 Q と衝突した。小球 P と小球 Q の間のはね返り係数を e とする。小球 P と小球 Q は同一鉛直面内を運動し、斜面 AB や水平面 BC から小球 P, Q に摩擦ははたらかないものとする。小球にはたらく空気抵抗は無視できるものとし、重力加速度の大きさを g とする。また、速度は水平右向きを正とする。



次の各問い合わせについて、それぞれの解答群の中から最も適切なものを一つ選び、解答欄の数字にマークしなさい。

- (1) 小球 Q と衝突する直前の小球 P の速さ v_0 を求めよ。

1 の解答群

① $\frac{\sqrt{gh}}{2}$

② $\sqrt{\frac{gh}{2}}$

③ \sqrt{gh}

④ $\sqrt{2gh}$

⑤ $\sqrt{3gh}$

⑥ $2\sqrt{gh}$

(2) 衝突直後的小球Pの速度を v 、小球Qの速度を V として、衝突前後の小球Pと小球Qについての運動量保存の法則を表した式、ならびに、はね返り係数を用いた式の組合せとして正しいものを選べ。 [2]

[2] の解答群

運動量保存の法則 はね返り係数を用いた式

- | | |
|----------------------|-----------------|
| ① $mv_0 = mv + 4mV$ | $ev_0 = v - V$ |
| ② $mv_0 = mv + 4mV$ | $ev_0 = -v + V$ |
| ③ $mv_0 = mv + 4mV$ | $ev_0 = v + V$ |
| ④ $mv_0 = -mv + 4mV$ | $ev_0 = v - V$ |
| ⑤ $mv_0 = -mv + 4mV$ | $ev_0 = -v + V$ |
| ⑥ $mv_0 = -mv + 4mV$ | $ev_0 = v + V$ |

(3) (2)の結果を用いて、衝突後的小球Pの速度 v を求めよ。 [3]

[3] の解答群

- | | | |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| ① $\frac{1-3e}{5}v_0$ | ② $\frac{1+3e}{5}v_0$ | ③ $\frac{1-4e}{5}v_0$ |
| ④ $\frac{1+4e}{5}v_0$ | ⑤ $\frac{4(1-e)}{5}v_0$ | ⑥ $\frac{4(1+e)}{5}v_0$ |

(4) 小球Pは小球Qとの衝突後、左向きにはね返されて斜面ABに沿って上向きに運動した後、斜面ABに沿って下向きに運動し、再び水平面BC上で小球Qと2回目の衝突をした。2回目の衝突が起こるためのはね返り係数 e の条件を求めよ。 [4]

[4] の解答群

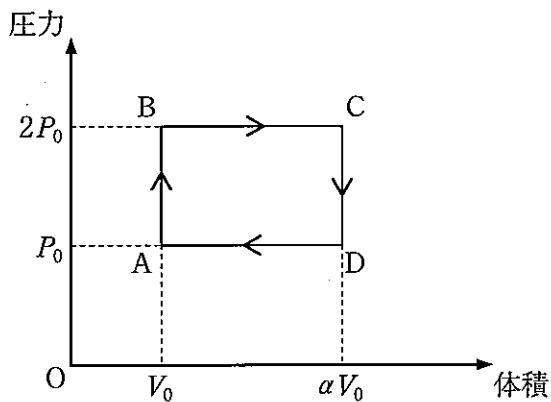
- | | | |
|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ① $0 \leq e < \frac{1}{3}$ | ② $\frac{1}{4} < e < \frac{2}{3}$ | ③ $\frac{1}{3} < e < \frac{2}{3}$ |
| ④ $\frac{1}{4} < e \leq 1$ | ⑤ $\frac{1}{3} < e \leq 1$ | ⑥ $\frac{2}{3} < e \leq 1$ |

(5) 最初の衝突から2回目の衝突までに、小球Pが斜面AB上で達する最高点は、水平面BCから $\frac{4}{25}h$ の高さであった。この場合の、はね返り係数 e を求めよ。 [5]

[5] の解答群

- | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| ① $\frac{1}{3}$ | ② $\frac{2}{5}$ | ③ $\frac{1}{2}$ |
| ④ $\frac{2}{3}$ | ⑤ $\frac{3}{4}$ | ⑥ $\frac{4}{5}$ |

II 一定量の单原子分子理想気体の状態を、図の圧力-体積グラフに示すように状態 A → 状態 B → 状態 C → 状態 D → 状態 A の順に変化させた。状態 A における気体の絶対温度は T_0 であり、図中の係数 α は、 $\alpha > 1$ とする。



次の各問いについて、それぞれの解答群の中から最も適切なものを一つ選び、解答欄の数字にマークしなさい。

(1) 状態 B における気体の温度を求めよ。 6

6 の解答群

- | | | |
|----------|--------------------|-----------|
| ① T_0 | ② $\frac{3}{2}T_0$ | ③ $2T_0$ |
| ④ $3T_0$ | ⑤ $6T_0$ | ⑥ $12T_0$ |

(2) 気体が状態 A から状態 B へと変化する間に、気体が外部にした仕事、ならびに外部から気体に与えた熱量の組合せとして正しいものを選べ。 7

7 の解答群

気体がした仕事 気体に与えた熱量

- | | | |
|---|------------|-----------------------|
| ① | 0 | $P_0 V_0$ |
| ② | 0 | $\frac{3}{2} P_0 V_0$ |
| ③ | 0 | $3P_0 V_0$ |
| ④ | $2P_0 V_0$ | $P_0 V_0$ |
| ⑤ | $2P_0 V_0$ | $\frac{3}{2} P_0 V_0$ |
| ⑥ | $2P_0 V_0$ | $3P_0 V_0$ |

(3) 気体が状態 B から状態 C へと変化する間に、気体が外部にした仕事、ならびに外部から気体に与えた熱量の組合せとして正しいものを選べ。[8]

[8] の解答群

気体がした仕事 気体に与えた熱量

① $(\alpha - 1)P_0V_0$ $\frac{3}{2}(\alpha - 1)P_0V_0$

② $(\alpha - 1)P_0V_0$ $\frac{5}{2}(\alpha - 1)P_0V_0$

③ $(\alpha - 1)P_0V_0$ $3(\alpha - 1)P_0V_0$

④ $2(\alpha - 1)P_0V_0$ $3(\alpha - 1)P_0V_0$

⑤ $2(\alpha - 1)P_0V_0$ $5(\alpha - 1)P_0V_0$

⑥ $2(\alpha - 1)P_0V_0$ $6(\alpha - 1)P_0V_0$

(4) 「状態 A → 状態 B → 状態 C → 状態 D → 状態 A」の 1 サイクルにおける気体の熱効率を求めるよ。[9]

[9] の解答群

① $\frac{\alpha - 1}{10\alpha - 7}$

② $\frac{2(\alpha - 1)}{10\alpha - 7}$

③ $\frac{\alpha - 1}{2(10\alpha - 7)}$

④ $\frac{\alpha - 1}{5\alpha - 2}$

⑤ $\frac{2(\alpha - 1)}{5\alpha - 2}$

⑥ $\frac{\alpha - 1}{2(5\alpha - 2)}$

(5) この 1 サイクルにおける気体の熱効率が 12.5 % となる場合の α を求めよ。[10]

[10] の解答群

① 1.5

② 1.8

③ 2.0

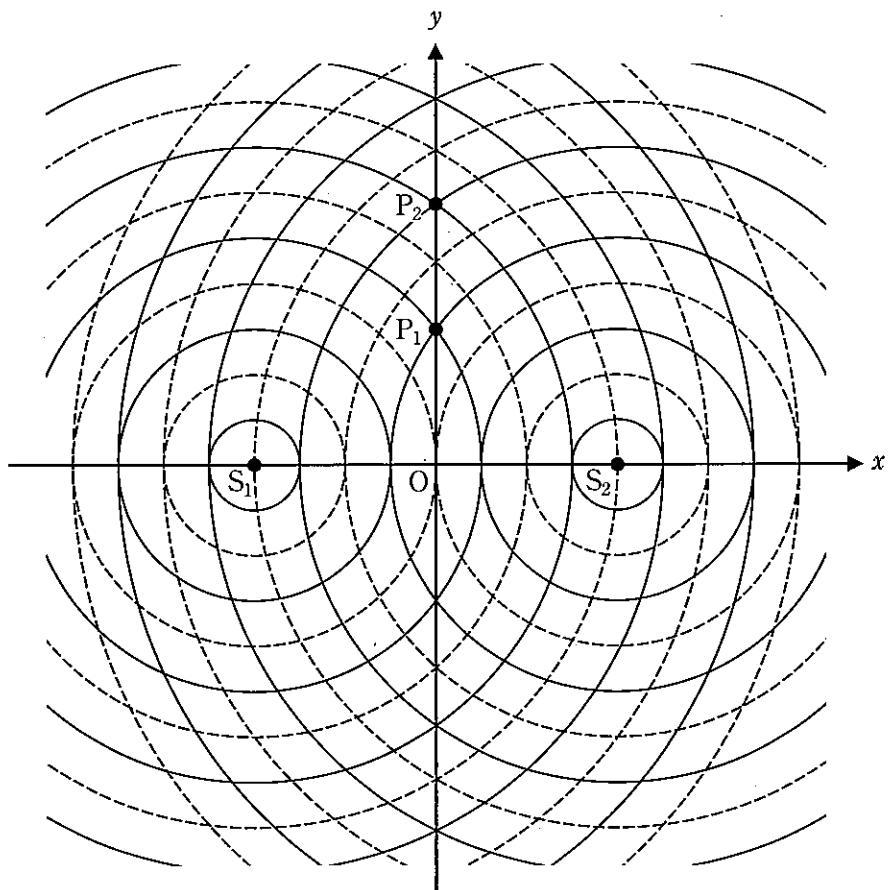
④ 2.4

⑤ 2.5

⑥ 3.0

III 水面上に直交する xy 座標をとり、水面の 2 点 $S_1(-d, 0)$, $S_2(d, 0)$ ($d > 0$) に周期 T で振幅が等しい同位相の波が発生する波源を配置する。図は時刻 $t = 0$ の水面の状況を表しており、実線は 2 つの波源から発生した波の山を連ねた円であり、破線は波の谷を連ねた円である。

y 軸上にある P_1 および P_2 は 2 つの波源から発生した波とともに山で重なる点である。この点のように重なる波の位相が等しい点を腹といい、腹を連ねた線を腹線という。水面に存在する腹は時間の経過とともに腹線に沿って移動していく。この腹の動きについて考える。波が水面を広がる速さは一定であるとする。また、水面に生じる波は正弦波であり、振幅の減衰は考えないものとする。



次の各問い合わせについて、それぞれの解答群の中から最も適切なものを一つ選び、解答欄の数字にマークしなさい。

(1) 2つの波源 S_1 および S_2 から広がる波の波長を求めよ。 11

11 の解答群

- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| ① $\frac{1}{8}d$ | ② $\frac{1}{4}d$ | ③ $\frac{1}{2}d$ |
| ④ d | ⑤ $2d$ | ⑥ $4d$ |

(2) 2つの波源 S_1 および S_2 から広がる波の速さを求めよ。 12

12 の解答群

- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| ① $\frac{d}{4T}$ | ② $\frac{d}{2T}$ | ③ $\frac{d}{T}$ |
| ④ $\frac{2d}{T}$ | ⑤ $\frac{4d}{T}$ | ⑥ $\frac{8d}{T}$ |

(3) 2つの波源 S_1 と S_2 の間 ($-d < x < d$) を通る腹線の本数を求めよ。 13 本

13 の解答群

- | | | |
|------|------|------|
| ① 4 | ② 7 | ③ 8 |
| ④ 14 | ⑤ 15 | ⑥ 16 |

(4) y 軸上を移動する腹が点 P_1 から点 P_2 まで移動するのにかかる時間を求めよ。 14

14 の解答群

- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| ① $\frac{1}{4}T$ | ② $\frac{1}{2}T$ | ③ $\frac{2}{3}T$ |
| ④ T | ⑤ $\frac{3}{2}T$ | ⑥ $2T$ |

(5) 原点 O から十分はなれた位置において、 y 軸上を移動する腹の速さを求めよ。 15

15 の解答群

- | | | |
|---------------------------|--------------------------|------------------|
| ① $\frac{d}{2T}$ | ② $\frac{\sqrt{3}d}{2T}$ | ③ $\frac{d}{T}$ |
| ④ $\frac{2\sqrt{3}d}{3T}$ | ⑤ $\frac{\sqrt{2}d}{T}$ | ⑥ $\frac{2d}{T}$ |

IV 図1のように、2つの起電力 V の電池と抵抗値 R_1 , R_2 , R_3 の3つの電気抵抗を用いて回路を作成した。それぞれの電気抵抗を流れる電流を I_1 , I_2 , I_3 とし、図の矢印の向きを正とする。また、電池の内部抵抗および導線の抵抗は無視できるものとする。

電流 I_1 , I_2 , I_3 は重ね合わせの原理を利用して求めることができる。重ね合わせの原理とは、『複数の起電力がある場合、各起電力がそれぞれ単独にあるときに流れる電流を求め、その電流を合計したものが回路を流れる電流と等しくなる。』というものである。この場合、図1の回路は図2の回路(a)と回路(b)の重ね合わせと考えられる。したがって、図2の回路(a)で電流 I_1' , I_2' , I_3' を、回路(b)で電流 I_1'' , I_2'' , I_3'' を求め、 $I_1 = I_1' + I_1''$, $I_2 = I_2' + I_2''$, $I_3 = I_3' + I_3''$ と計算すればよい。回路(a)については、図3のように書き換えると抵抗の直列つなぎと並列つなぎを組み合わせた回路とわかるので、合成抵抗の知識を用いて解くことができる。また、回路(b)についても同様に考えることができる。

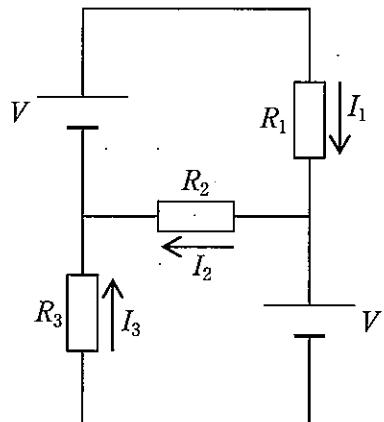
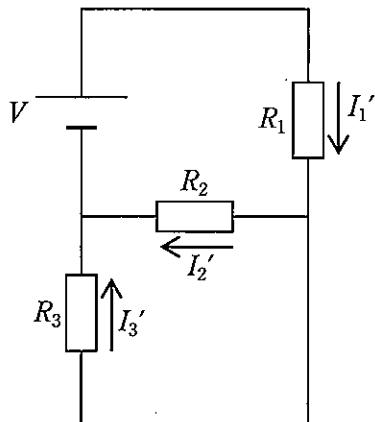
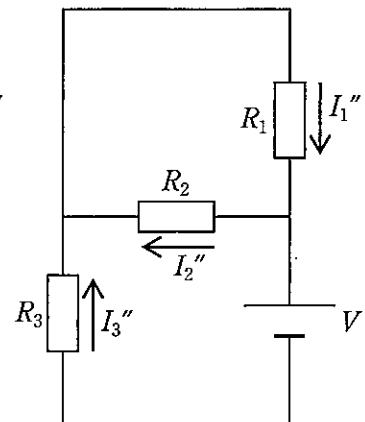


図 1



回路(a)



回路(b)

図 2

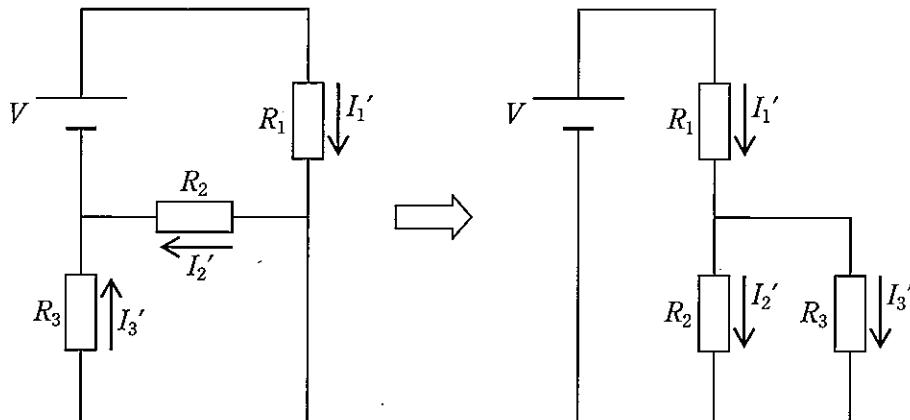


図 3

次の各問い合わせについて、それぞれの解答群の中から最も適切なものを一つ選び、解答欄の数字にマークしなさい。

(1) 図2の回路(a)全体の合成抵抗の値を求めよ。 16

16 の解答群

① $R_1 + R_2 + R_3$

② $\frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_1}$

③ $\frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_1 + R_2}$

④ $\frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_1 + R_3}$

⑤ $\frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_2 + R_3}$

⑥ $\frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$

(2) 図2の回路(a)において、 R_2 の抵抗に流れる電流 I'_2 を求めよ。 17

17 の解答群

① $\frac{R_1 V}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$

② $\frac{R_2 V}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$

③ $\frac{R_3 V}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$

④ $\frac{(R_1 + R_2) V}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$

⑤ $\frac{(R_1 + R_3) V}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$

⑥ $\frac{(R_2 + R_3) V}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$

(3) 図1の回路において、 R_2 の抵抗に流れる電流 I_2 を求めよ。 18

18 の解答群

① $\frac{(R_1 - R_2) V}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$

② $\frac{(R_1 - R_3) V}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$

③ $\frac{(R_2 - R_3) V}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$

④ $\frac{(R_1 + R_2) V}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$

⑤ $\frac{(R_1 + R_3) V}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$

⑥ $\frac{(R_2 + R_3) V}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$

(4) 電流 I_1 , I_2 , I_3 のうち、負の電流を全て選べ。 19

19 の解答群

① I_1 のみ

② I_2 のみ

③ I_3 のみ

④ I_1 と I_2

⑤ I_1 と I_3

⑥ I_2 と I_3

(5) 図1の回路において、 R_1 の抵抗で消費される電力は R_3 の抵抗で消費される電力の何倍か求めよ。 20 倍

20 の解答群

① $\sqrt{\frac{R_1}{R_3}}$

② $\sqrt{\frac{R_3}{R_1}}$

③ $\frac{R_1}{R_3}$

④ $\frac{R_3}{R_1}$

⑤ $\left(\frac{R_1}{R_3}\right)^2$

⑥ $\left(\frac{R_3}{R_1}\right)^2$

V ボーアは、水素原子から放射される光のスペクトル系列を説明するために、量子条件および振動数条件という2つの仮説を立てた。それらは次のように解釈される。

1. 量子条件は、電子の軌道の1周の長さが電子の物質波の波長の自然数倍になるときに、電子が定常状態になることを表す(ここでの自然数を n で表わし量子数とよぶ)。
2. 振動数条件は、電子がエネルギー準位 E_n からそれよりも低いエネルギー準位 $E_{n'}$ へ遷移する際に放出する光子のエネルギーが、 $E_n - E_{n'}$ に一致することを表す。

これら2つの仮説を用いることにより、ボーアは水素原子について、 $+e$ ($e > 0$) に帶電した原子核のまわりを電子が等速円運動するという模型を提唱した。電子の質量を m 、電気量を $-e$ 、電子の速さを v 、円運動の半径を r 、クーロンの法則の比例定数を k とすると、円運動の運動方程式は、

$$m \frac{v^2}{r} = k \frac{e^2}{r^2}$$

と表すことができる。また、電気量 $+e$ の原子核を中心とする半径 r の円軌道上において、電子の静電気力による位置エネルギーは、無限遠を基準にとると、

$$-k \frac{e^2}{r}$$

と表すことができる。プランク定数を h 、真空中の光の速さを c とする。

次の各問い合わせについて、それぞれの解答群の中から最も適切なものを一つ選び、解答欄の数字にマークしなさい。

(1) 半径 r の円軌道上において、速さ v で運動する電子がもつ運動エネルギーと静電気力による位置エネルギーの和 E を求めよ。 21

21 の解答群

① $-\frac{2ke^2}{r}$

② $-\frac{ke^2}{r}$

③ $-\frac{ke^2}{2r}$

④ $\frac{ke^2}{2r}$

⑤ $\frac{ke^2}{r}$

⑥ $\frac{2ke^2}{r}$

(2) 量子条件を用いて、電子が原子核のまわりを半径 r で等速円運動するときの速さ v を求めよ。 22

22 の解答群

① $\frac{2\pi rm}{h} n$

② $\frac{2\pi rh}{m} n$

③ $\frac{2\pi r}{hm} n$

④ $\frac{h}{2\pi rm} n$

⑤ $\frac{m}{2\pi rh} n$

⑥ $\frac{hm}{2\pi r} n$

(3) 量子数 n を用いて、等速円運動の半径 r を求めよ。 23

23 の解答群

① $\frac{h^2}{4\pi^2 kem} n^2$

② $\frac{h^2}{4\pi^2 ke^2 m} n^2$

③ $\frac{h^2}{4\pi^2 kem^2} n^2$

④ $\frac{4\pi^2 kem}{h^2} n^2$

⑤ $\frac{4\pi^2 ke^2 m}{h^2} n^2$

⑥ $\frac{4\pi^2 kem^2}{h^2} n^2$

(4) 量子数 n を用いて、半径 r の円軌道上における電子のエネルギー E_n を求めよ。 24

24 の解答群

① $-\frac{2\pi^2 k^2 e^4 m}{h^2} \cdot \frac{1}{n^2}$

② $-\frac{\pi^2 k^2 e^4 m}{h^2} \cdot \frac{1}{n^2}$

③ $-\frac{\pi^2 k^2 e^4 m}{2h^2} \cdot \frac{1}{n^2}$

④ $\frac{\pi^2 k^2 e^4 m}{2h^2} \cdot \frac{1}{n^2}$

⑤ $\frac{\pi^2 k^2 e^4 m}{h^2} \cdot \frac{1}{n^2}$

⑥ $\frac{2\pi^2 k^2 e^4 m}{h^2} \cdot \frac{1}{n^2}$

(5) 振動数条件を用いて、電子が量子数 $n = 2$ のエネルギー準位から $n = 1$ のエネルギー準位へ遷移する際に放出する光子の波長 λ を E_1 を用いて求めよ。 25

25 の解答群

① $-\frac{4ch}{3E_1}$

② $-\frac{ch}{3E_1}$

③ $-\frac{ch}{4E_1}$

④ $\frac{ch}{4E_1}$

⑤ $\frac{ch}{3E_1}$

⑥ $\frac{4ch}{3E_1}$

物理の問題はここまでです。