

2024年度 医療衛生学部 一般選抜試験(前期)

【保健衛生学科・医療検査学科・医療工学科】

受験番号		氏名	
------	--	----	--

【注 意 事 項】

1. 試験監督による解答始めの指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 試験時間は、保健衛生学科は60分、医療検査学科及び医療工学科は120分です。
3. この問題冊子は1ページから49ページまであります。
4. 解答は各科目所定の解答用紙(マークシート)の所定欄に記入すること。
5. 解答は所定欄に鉛筆で濃くはっきりとマークすること。その際、ボールペン・サインペン・万年筆等は使用しないこと。その他マークの仕方に関しては、解答用紙(マークシート)の注意事項をよく読むこと。
6. 試験監督の指示により、問題冊子に**受験番号**及び**氏名**を記入すること。
7. 試験監督の指示により、解答用紙(マークシート)に**受験番号**及び**氏名**を記入し、さらに**受験番号**をマークすること。また選択科目欄には**選択する科目**を記入し、マークすること。正しくマークされていない場合は、採点できない場合があります。
8. 出題科目、ページ及び選択方法は下表の通りです。

出題科目	ページ	選 択 方 法
数 学	3～15	【保健衛生学科の受験生】 左記出題科目から、1科目を選択して解答すること。
物 理	17～27	
化 学	29～37	【医療検査学科・医療工学科の受験生】 左記出題科目から、2科目を選択して解答すること。
生 物	39～49	

9. 解答用紙(マークシート)は折り曲げたり、メモやチェック等で汚したりしないように注意すること。マークを訂正する場合は、消しゴムできれいに消し、中途半端な消し方をしないこと。不正確なマークは採点の対象外となります。解答用紙(マークシート)に消しゴムのかすが残っていると、採点が不可能となる場合があります。解答用紙(マークシート)の両面の消しゴムのかすは、回収前に取除いておくこと。
10. 問題冊子の余白は適宜使用してもかまいませんが、どのページも切り離してはいけません。
11. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙(マークシート)の汚れ等に気づいた場合は、手を高く挙げて試験監督に知らせること。
12. 試験終了後、問題冊子と解答用紙(マークシート)はすべて回収するので、机上に置いておくこと。持ち帰ってはいけません。

物 理

2024年度 一般選抜試験(前期)

医療衛生学部

【注 意 事 項】

1. 物理の問題は17ページから27ページまであります。
2. 解答用紙(マークシート)の氏名・受験番号欄に記入・マークすること。
3. 選択科目欄に選択する科目を記入・マークすること。
4. 解答は解答用紙(マークシート)の解答欄にマークすること。
5. マークする際は濃くはっきりとマークすること。その際、ボールペン・サインペン・万年筆等を使用しないこと。その他マークの仕方に関しては、解答用紙(マークシート)の注意事項をよく読むこと。

I 次の問い（問1～問5）の空所 に入る適語を解答群から選択せよ。（解答番号 1 ～ 10 ）

問1 図1のように、あらい斜面上に、重さ W [N] の一様な棒 A の一端を置き、他端につけた軽いひもを水平と角度 ϕ [rad] をなす方向に引いたところ、A は水平になって静止した。このとき、A と斜面とのなす角を θ [rad] とすると、ひもを引く力の大きさは 1 $\times W$ [N] であり、A が斜面から受ける摩擦力の大きさは 2 $\times W$ [N] である。

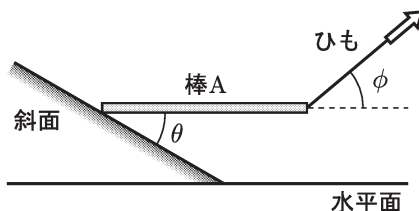


図1

1 の解答群

- ☐ 1 $\sin \phi$ ☐ 2 $\cos \phi$ ☐ 3 $2 \sin \phi$ ☐ 4 $2 \cos \phi$ ☐ 5 $\frac{1}{\sin \phi}$ ☐ 6 $\frac{1}{\cos \phi}$ ☐ 7 $\frac{1}{2 \sin \phi}$
☐ 8 $\frac{1}{2 \cos \phi}$

2 の解答群

- ☐ 1 $\sin \phi \sin(\phi - \theta)$ ☐ 2 $\sin \phi \cos(\phi - \theta)$ ☐ 3 $\cos \phi \sin(\phi - \theta)$ ☐ 4 $\cos \phi \cos(\phi - \theta)$
☐ 5 $2 \sin \phi \sin(\phi - \theta)$ ☐ 6 $2 \sin \phi \cos(\phi - \theta)$ ☐ 7 $2 \cos \phi \sin(\phi - \theta)$ ☐ 8 $2 \cos \phi \cos(\phi - \theta)$
☐ 9 $\frac{\sin(\phi - \theta)}{\sin \phi}$ ☐ 10 $\frac{\cos(\phi - \theta)}{\sin \phi}$ ☐ 11 $\frac{\sin(\phi - \theta)}{\cos \phi}$ ☐ 12 $\frac{\cos(\phi - \theta)}{\cos \phi}$ ☐ 13 $\frac{\sin(\phi - \theta)}{2 \sin \phi}$
☐ 14 $\frac{\cos(\phi - \theta)}{2 \sin \phi}$ ☐ 15 $\frac{\sin(\phi - \theta)}{2 \cos \phi}$ ☐ 16 $\frac{\cos(\phi - \theta)}{2 \cos \phi}$

問2 図2のように、長さ ℓ [m] の軽い糸の一端を天井に固定し、他端に質量 m [kg] の小球 A を取り付けて水平面内で周期 T [s] の等速円運動をさせた。このとき、A の角速度の大きさは 3 [rad/s] であり、糸の張力の大きさは 4 [N] である。

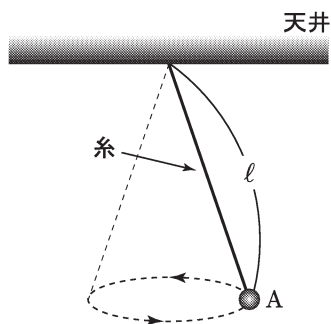


図2

3 の解答群

- 1 $\frac{\pi}{T}$
 2 πT
 3 $\frac{T}{\pi}$
 4 $\pi \ell T$
 5 $\frac{\pi \ell}{T}$
 6 $\frac{T}{\pi \ell}$
 7 $\frac{2\pi}{T}$
 8 $2\pi T$
 9 $\frac{T}{2\pi}$
- 10 $2\pi \ell T$
 11 $\frac{2\pi \ell}{T}$
 12 $\frac{T}{2\pi \ell}$

4 の解答群

- 1 $\pi^2 m \ell T$
 2 $2\pi^2 m \ell T$
 3 $4\pi^2 m \ell T$
 4 $\pi^2 m \ell T^2$
 5 $2\pi^2 m \ell T^2$
 6 $4\pi^2 m \ell T^2$
- 7 $\frac{\pi^2}{m \ell} T$
 8 $\frac{2\pi^2}{m \ell} T$
 9 $\frac{4\pi^2}{m \ell} T$
 10 $\frac{\pi^2}{m \ell} T^2$
 11 $\frac{2\pi^2}{m \ell} T^2$
 12 $\frac{4\pi^2}{m \ell} T^2$
- 13 $\frac{\pi^2 m \ell}{T}$
 14 $\frac{2\pi^2 m \ell}{T}$
 15 $\frac{4\pi^2 m \ell}{T}$
 16 $\frac{\pi^2 m \ell}{T^2}$
 17 $\frac{2\pi^2 m \ell}{T^2}$
 18 $\frac{4\pi^2 m \ell}{T^2}$

問 3 図 3 のように自己インダクタンス L [H] のコイルに大きさ a [A] の電流が流れている。この電流を時刻 0 から t [s] の間に一定の割合で $3a$ [A] まで増加させた。電流を変化させているとき、コイルに生じる誘導起電力の大きさは 5 [V] であり、時刻 $\frac{t}{2}$ [s] でコイルにたくわえられているエネルギーは 6 [J] である。

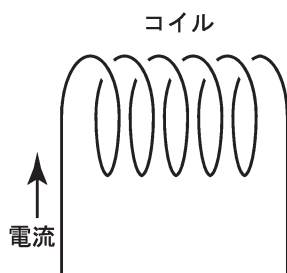


図 3

5 の解答群

- | | | | | | | | |
|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| ① $\frac{L}{2a^2t}$ | ② $\frac{L}{2at}$ | ③ $\frac{L}{2t}$ | ④ $\frac{La}{2t}$ | ⑤ $\frac{La^2}{2t}$ | ⑥ $\frac{L}{a^2t}$ | ⑦ $\frac{L}{at}$ | ⑧ $\frac{L}{t}$ |
| ⑨ $\frac{La}{t}$ | ⑩ $\frac{La^2}{t}$ | ⑪ $\frac{2L}{a^2t}$ | ⑫ $\frac{2L}{at}$ | ⑬ $\frac{2L}{t}$ | ⑭ $\frac{2La}{t}$ | ⑮ $\frac{2La^2}{t}$ | |

6 の解答群

- | | | | | | | | |
|--------------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------|--------|----------|
| ① $\frac{L}{2a^2}$ | ② $\frac{L}{2a}$ | ③ $\frac{La}{2}$ | ④ $\frac{La^2}{2}$ | ⑤ $\frac{L}{a^2}$ | ⑥ $\frac{L}{a}$ | ⑦ La | ⑧ La^2 |
| ⑨ $\frac{2L}{a^2}$ | ⑩ $\frac{2L}{a}$ | ⑪ $2La$ | ⑫ $2La^2$ | | | | |

問 4 電気抵抗 R_1 に内部抵抗の無視できる起電力 V [V] の直流電源を接続したところ、消費電力は P [W] であった。このとき、 R_1 の抵抗値は 7 [Ω] である。つぎに、図 4 のように R_1 と同じ抵抗値をもつ電気抵抗 R_2 を並列に接続し、内部抵抗の無視できる起電力 V' [V] の直流電源 E につなげた。このとき、 R_1 と R_2 の消費電力の和は 8 [W] である。

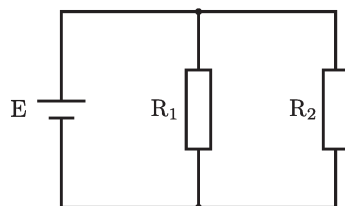


図 4

7 の解答群

- ① PV ② P^2V ③ PV^2 ④ P^2V^2 ⑤ $\frac{V^2}{2P}$ ⑥ $\frac{V}{2P^2}$ ⑦ $\frac{V^2}{P}$ ⑧ $\frac{V}{P^2}$
 ⑨ $\frac{2V^2}{P}$ ⑩ $\frac{2V}{P^2}$

8 の解答群

- ① $\frac{PV'}{V}$ ② $\frac{PV}{V'}$ ③ $\frac{2PV'}{V}$ ④ $\frac{2PV}{V'}$ ⑤ $P\left(\frac{V'}{V}\right)^2$ ⑥ $P\left(\frac{V}{V'}\right)^2$
 ⑦ $2P\left(\frac{V'}{V}\right)^2$ ⑧ $2P\left(\frac{V}{V'}\right)^2$

問 5 図 5 のように、なめらかに動くピストンのついた断熱容器に単原子分子理想気体を封入し、大気中で水平面に固定したところ、気体の体積は V [m^3] であった。この気体に熱を加えたところ、気体はゆっくり膨張し、気体の体積は $3V$ [m^3] になった。このとき、気体が外部にした仕事は 9 $\times P_0V$ [J] であり、気体に加えた熱量は 10 $\times P_0V$ [J] である。ただし、大気圧を P_0 [Pa] とする。

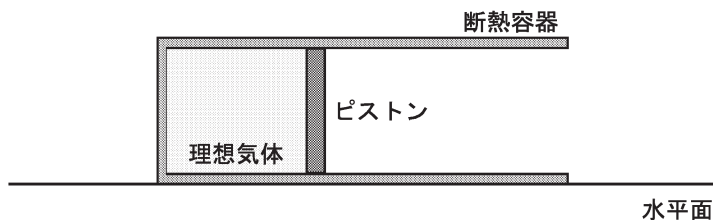


図 5

解答群

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{2}{3}$ ④ 1 ⑤ $\frac{4}{3}$ ⑥ $\frac{3}{2}$ ⑦ $\frac{5}{3}$ ⑧ 2 ⑨ $\frac{7}{3}$
 ⑩ $\frac{5}{2}$ ⑪ $\frac{8}{3}$ ⑫ 3 ⑬ $\frac{7}{2}$ ⑭ 4 ⑮ $\frac{9}{2}$ ⑯ 5 ⑰ $\frac{11}{2}$ ⑱ 6

II 次の問い（問1～問4）の空所 に入る適語を解答群から選択せよ。（解答番号 11 ～ 19 ）

図6のように、水平面上に高さ h [m] の水平な台が固定されている。この台上の点 p から、質量 m [kg] の小球 A を水平となす角 θ [rad] で速さ v [m/s] を与えて投射した。その後、水平面上の点 q から、質量 M [kg] の小球 B を鉛直上方に投射したところ、水平面からの高さ h で B が最高点に達した瞬間に A と B は衝突し、衝突後に A と B は一体となって運動した。ただし、重力加速度の大きさを g [m/s²] とし、衝突は瞬間的に起きるものとする。

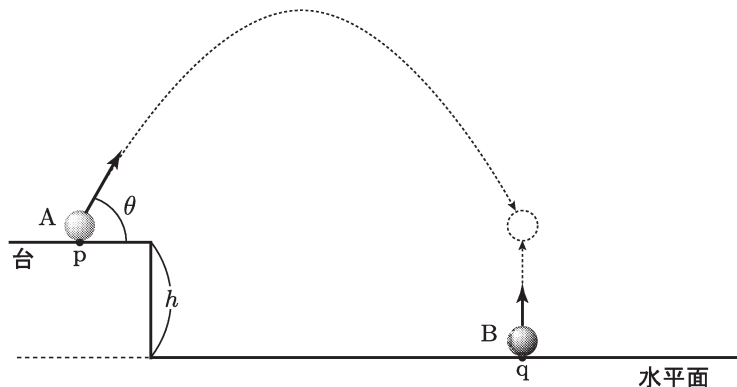


図 6

問 1 A を投射してから A が最高点に達するまでの時間は 11 [s] であり、 A の最高点の点 p からの高さは 12 [m] である。また、 pq 間の水平距離は 13 [m] である。

11 の解答群

- ☐ 1 $\frac{v \sin \theta}{2g}$ ☐ 2 $\frac{v \cos \theta}{2g}$ ☐ 3 $\frac{v \tan \theta}{2g}$ ☐ 4 $\frac{v \sin \theta}{g}$ ☐ 5 $\frac{v \cos \theta}{g}$ ☐ 6 $\frac{v \tan \theta}{g}$
☐ 7 $\frac{2v \sin \theta}{g}$ ☐ 8 $\frac{2v \cos \theta}{g}$ ☐ 9 $\frac{2v \tan \theta}{g}$

12 と 13 の解答群

- ☐ 1 $\frac{v^2 \sin^2 \theta}{2g}$ ☐ 2 $\frac{v^2 \cos^2 \theta}{2g}$ ☐ 3 $\frac{v^2 \sin \theta \cos \theta}{2g}$ ☐ 4 $\frac{v^2 \tan^2 \theta}{2g}$ ☐ 5 $\frac{v^2 \sin^2 \theta}{g}$
☐ 6 $\frac{v^2 \cos^2 \theta}{g}$ ☐ 7 $\frac{v^2 \sin \theta \cos \theta}{g}$ ☐ 8 $\frac{v^2 \tan^2 \theta}{g}$ ☐ 9 $\frac{2v^2 \sin^2 \theta}{g}$ ☐ 10 $\frac{2v^2 \cos^2 \theta}{g}$
☐ 11 $\frac{2v^2 \sin \theta \cos \theta}{g}$ ☐ 12 $\frac{2v^2 \tan^2 \theta}{g}$

問 2 B の初速度の大きさは 14 [m/s] であり、B を投射してから A と B が衝突するまでの時間は 15 [s] である。

14 の解答群

- ① $\frac{1}{2\sqrt{2gh}}$ ② $\frac{1}{2\sqrt{gh}}$ ③ $\frac{1}{\sqrt{2gh}}$ ④ $\frac{1}{\sqrt{gh}}$ ⑤ $\frac{2}{\sqrt{gh}}$ ⑥ $\frac{\sqrt{gh}}{2}$ ⑦ $\sqrt{\frac{gh}{2}}$
 ⑧ $\sqrt{gh}$ ⑨ $\sqrt{2gh}$ ⑩ $2\sqrt{gh}$

15 の解答群

- ① $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{h}{2g}}$ ② $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{g}{2h}}$ ③ $\sqrt{\frac{h}{2g}}$ ④ $\sqrt{\frac{g}{2h}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{h}{g}}$ ⑥ $\sqrt{\frac{g}{h}}$ ⑦ $\sqrt{\frac{2h}{g}}$
 ⑧ $\sqrt{\frac{2g}{h}}$ ⑨ $2\sqrt{\frac{h}{g}}$ ⑩ $2\sqrt{\frac{g}{h}}$

問 3 A を投射してから B を投射するまでの時間は 16 [s] であり、B を投射した瞬間の A の水平面からの高さは 17 × 18 [m] である。

16 の解答群

- ① $\frac{v \sin \theta - \sqrt{gh}}{2g}$ ② $\frac{v \cos \theta - \sqrt{gh}}{2g}$ ③ $\frac{v \tan \theta - \sqrt{gh}}{2g}$ ④ $\frac{v \sin \theta - \sqrt{gh}}{g}$
 ⑤ $\frac{v \cos \theta - \sqrt{gh}}{g}$ ⑥ $\frac{v \tan \theta - \sqrt{gh}}{g}$ ⑦ $\frac{2v \sin \theta - \sqrt{2gh}}{2g}$ ⑧ $\frac{2v \cos \theta - \sqrt{2gh}}{2g}$
 ⑨ $\frac{2v \tan \theta - \sqrt{2gh}}{2g}$ ⑩ $\frac{2v \sin \theta - \sqrt{2gh}}{g}$ ⑪ $\frac{2v \cos \theta - \sqrt{2gh}}{g}$ ⑫ $\frac{2v \tan \theta - \sqrt{2gh}}{g}$

17 の解答群

- ① v ② $v \sin \theta$ ③ $v \cos \theta$ ④ $v \tan \theta$ ⑤ $\frac{v}{\sin \theta}$ ⑥ $\frac{v}{\cos \theta}$ ⑦ $\frac{v}{\tan \theta}$

18 の解答群

- ① $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{h}{2g}}$ ② $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{g}{2h}}$ ③ $\sqrt{\frac{h}{2g}}$ ④ $\sqrt{\frac{g}{2h}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{h}{g}}$ ⑥ $\sqrt{\frac{g}{h}}$ ⑦ $\sqrt{\frac{2h}{g}}$
 ⑧ $\sqrt{\frac{2g}{h}}$ ⑨ $2\sqrt{\frac{h}{g}}$ ⑩ $2\sqrt{\frac{g}{h}}$

問 4 A と B が衝突して一体となった直後の A と B の速さは 19 [m/s] である。

解答群

- ① $\frac{m}{M}v$ ② $\frac{m}{M}v \sin \theta$ ③ $\frac{m}{M}v \cos \theta$ ④ $\frac{m}{M}v \tan \theta$ ⑤ $\frac{M}{m}v$ ⑥ $\frac{M}{m}v \sin \theta$
- ⑦ $\frac{M}{m}v \cos \theta$ ⑧ $\frac{M}{m}v \tan \theta$ ⑨ $\frac{m}{m+M}v$ ⑩ $\frac{m}{m+M}v \sin \theta$ ⑪ $\frac{m}{m+M}v \cos \theta$
- ⑫ $\frac{m}{m+M}v \tan \theta$ ⑬ $\frac{M}{m+M}v$ ⑭ $\frac{M}{m+M}v \sin \theta$ ⑮ $\frac{M}{m+M}v \cos \theta$ ⑯ $\frac{M}{m+M}v \tan \theta$

(計算用紙)

III 次の問い（問1～問5）の空所 に入る適語を解答群から選択せよ。（解答番号 20 ～ 27 ）

図7のように、抵抗値がそれぞれ $R[\Omega]$ 、 $2R[\Omega]$ の電気抵抗 R_1 、 R_2 、電気抵抗 R_3 、電気容量がそれぞれ $C[F]$ 、 $2C[F]$ のコンデンサー C_1 、 C_2 、内部抵抗の無視できる起電力 $V[V]$ の直流電源 E 、接点 a 、 b をもつスイッチ S からなる回路がある。はじめ S はどの接点にも接しておらず、 C_1 と C_2 に電荷はたくわえられていないものとする。

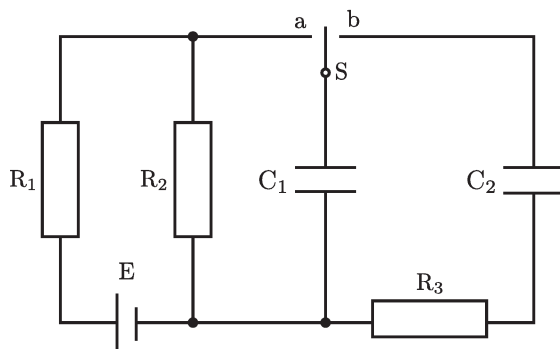


図 7

問 1 S を接点 a に接続した。 S を接点 a に接続した直後に C_1 に流れる電流の大きさは 20 [A] であり、 R_2 を流れる電流の大きさは 21 [A] である。

解答群

- ☐ ① 0 ☐ ② VR ☐ ③ $2VR$ ☐ ④ $3VR$ ☐ ⑤ $\frac{V}{3R}$ ☐ ⑥ $\frac{V}{2R}$ ☐ ⑦ $\frac{V}{R}$ ☐ ⑧ $\frac{2V}{R}$
☐ ⑨ $\frac{3V}{R}$ ☐ ⑩ $\frac{R}{3V}$ ☐ ⑪ $\frac{R}{2V}$ ☐ ⑫ $\frac{R}{V}$ ☐ ⑬ $\frac{2R}{V}$ ☐ ⑭ $\frac{3R}{V}$

問 2 S を接点 a に接続してからじゅうぶん時間が経過した後、 C_1 に流れる電流の大きさは 22 [A] であり、 R_2 を流れる電流の大きさは 23 [A] である。

解答群

- ☐ ① 0 ☐ ② VR ☐ ③ $2VR$ ☐ ④ $3VR$ ☐ ⑤ $\frac{V}{3R}$ ☐ ⑥ $\frac{V}{2R}$ ☐ ⑦ $\frac{V}{R}$ ☐ ⑧ $\frac{2V}{R}$
☐ ⑨ $\frac{3V}{R}$ ☐ ⑩ $\frac{R}{3V}$ ☐ ⑪ $\frac{R}{2V}$ ☐ ⑫ $\frac{R}{V}$ ☐ ⑬ $\frac{2R}{V}$ ☐ ⑭ $\frac{3R}{V}$

問 3 S を接点 a に接続してからじゅうぶん時間が経過した後、 C_1 にたくわえられている電荷の電気量は 24 $\times CV$ [C] である。

解答群

- ☐ ① 0 ☐ ② $\frac{2}{27}$ ☐ ③ $\frac{4}{27}$ ☐ ④ $\frac{2}{9}$ ☐ ⑤ $\frac{1}{4}$ ☐ ⑥ $\frac{1}{3}$ ☐ ⑦ $\frac{4}{9}$ ☐ ⑧ $\frac{1}{2}$ ☐ ⑨ $\frac{2}{3}$ ☐ ⑩ $\frac{3}{4}$
☐ ⑪ $\frac{8}{9}$ ☐ ⑫ 1 ☐ ⑬ $\frac{4}{3}$ ☐ ⑭ $\frac{3}{2}$ ☐ ⑮ 2 ☐ ⑯ $\frac{9}{4}$ ☐ ⑰ 3

問 4 問 3 の最後の状態で S を接点 b に接続した。S を接点 b に接続してから電荷の移動が終わるまでに R_3 で発生したジュール熱は 25 $\times CV^2$ [J] である。また、S を接点 b に接続してからじゅうぶん時間が経過した後、 C_2 にたくわえられている電荷の電気量は 26 $\times CV$ [C] である。

解答群

- (1) 0 (2) $\frac{2}{27}$ (3) $\frac{4}{27}$ (4) $\frac{2}{9}$ (5) $\frac{5}{27}$ (6) $\frac{1}{4}$ (7) $\frac{7}{27}$ (8) $\frac{1}{3}$ (9) $\frac{11}{27}$ (10) $\frac{4}{9}$
 (11) $\frac{13}{27}$ (12) $\frac{1}{2}$ (13) $\frac{2}{3}$ (14) $\frac{19}{27}$ (15) $\frac{3}{4}$ (16) $\frac{8}{9}$ (17) 1

問 5 C_1 と C_2 を完全に放電させてから S を接点 a に接続した。 C_1 の極板間の電位差が V' [V] になった瞬間に C_1 に流れる電流の大きさは 27 [A] である。

解答群

- (1) $\frac{V}{R}$ (2) $\frac{V'}{R}$ (3) $\frac{V - V'}{R}$ (4) $\frac{V + V'}{R}$ (5) $\frac{V - 2V'}{R}$ (6) $\frac{V + 2V'}{R}$
 (7) $\frac{2V - 3V'}{R}$ (8) $\frac{2V + 3V'}{R}$ (9) $\frac{V}{2R}$ (10) $\frac{V'}{2R}$ (11) $\frac{V - V'}{2R}$ (12) $\frac{V + V'}{2R}$
 (13) $\frac{V - 2V'}{2R}$ (14) $\frac{V + 2V'}{2R}$ (15) $\frac{2V - 3V'}{2R}$ (16) $\frac{2V + 3V'}{2R}$

