

2025年度
物 理

2025年3月8日実施
獣医学部 獣医学科, 動物資源科学科, グリーン環境創成科学科
海洋生命科学部 海洋生命科学科

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60分です。
3. この問題冊子は1ページから11ページまであります。
4. 解答は解答用紙(マークシート)の所定欄に記入しなさい。
5. 解答は所定欄に濃くはっきりとマークしなさい。その際、ボールペン・サインペン・万年筆等は使用してはならない。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、解答用紙(マークシート)に氏名(フリガナ)および受験番号を記入し、さらに受験番号および志望学科をマークしなさい。
7. 試験監督の指示により、問題冊子にも受験番号および氏名を記入しなさい。
8. 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しなさい。
9. 計算用紙はないので、問題冊子の余白部分を使用すること。
10. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等気づいた場合は、手を高く挙げて試験監督に知らせなさい。
11. 試験終了後、問題冊子と解答用紙(マークシート)はともに机上に置いておくこと。持ち帰ってはいけません。

I つぎの問い（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 ～ 11 ）

問1 図1のように、長さ L [m] で端点 a をもつ重さ $2W$ [N] の一様なあらい棒の他端に、長さ L [m] で重さ W [N] の一様な棒をまっすぐにつないで一本の棒 P にした。つぎに、点 a に軽いひもをつけ、ひもの他端を水平面上に鉛直に固定した棒 Q に取り付け、点 a から $\frac{L}{2}$ [m] だけ離れた点 b で P を支えたところ、ひもと Q のなす角度は θ [rad] となり、P は水平な状態で静止した。このとき、P の重心は、点 a から距離 1 $\times L$ [m] だけ離れた位置にあり、ひもの張力の大きさは 2 $\times W$ [N] である。ただし、すべての物体は同じ鉛直面内にあるものとする。

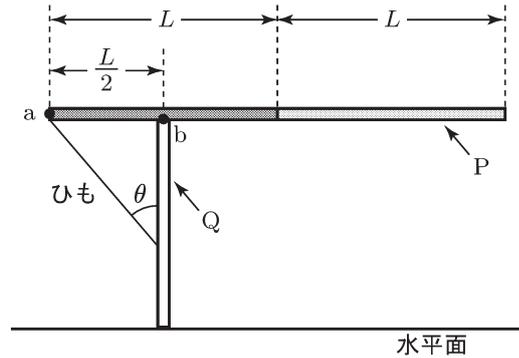


図 1

1 の解答群

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

2 の解答群

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

問2 図2のように、なめらかな水平面上に壁1と壁2が固定されている。ばね定数 k [N/m] の軽いばねAとばね定数 $2k$ [N/m] の軽いばねBの一端をそれぞれ壁1と壁2に固定し、AとBの他端には質量 m [kg] の小球Cを取り付け、水平面上にCを置いたところ、Cは静止し、AとBは共に自然長であった。つぎに、Cに力を加えて右側に動かし、Bを自然長から距離 d [m] だけ縮めてからCを静かに放したところ、Cは単振動した。このとき、ばねが自然長になる位置をCが通過する瞬間のCの速さは 3 [m/s] であり、Cの単振動の周期は 4 [s] である。

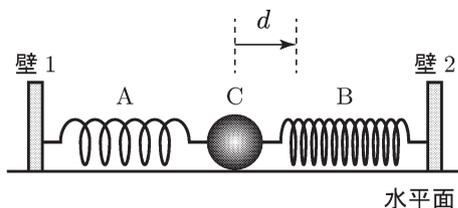


図2

3 の解答群

- ① $\frac{d}{2}\sqrt{\frac{k}{m}}$ ② $d\sqrt{\frac{k}{3m}}$ ③ $d\sqrt{\frac{k}{2m}}$ ④ $d\sqrt{\frac{k}{m}}$ ⑤ $d\sqrt{\frac{2k}{m}}$ ⑥ $d\sqrt{\frac{3k}{m}}$
- ⑦ $2d\sqrt{\frac{k}{m}}$ ⑧ $\frac{d}{2}\sqrt{\frac{m}{k}}$ ⑨ $d\sqrt{\frac{m}{3k}}$ ⑩ $d\sqrt{\frac{m}{2k}}$ ⑪ $d\sqrt{\frac{m}{k}}$ ⑫ $d\sqrt{\frac{2m}{k}}$
- ⑬ $d\sqrt{\frac{3m}{k}}$ ⑭ $2d\sqrt{\frac{m}{k}}$

4 の解答群

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

問3 図3のように、直線 ℓ の右側のじゅうぶん広い領域 A に、紙面に垂直に磁束密度の大きさ B [T] の一様な磁場がかけられている。一辺の長さ L [m] の正方形で抵抗値 R [Ω] の1回巻きコイル p q r s を、辺 pq が ℓ と平行になるように紙面上に平行に置き、一定の速度で A の外から矢印の向きに紙面と平行に移動させた。コイルが一定の速度のまま ℓ を横切る間、大きさ I [A] の電流がコイルを $p \rightarrow q \rightarrow r \rightarrow s \rightarrow p$ の向きに流れた。このとき、コイルの速さは [m/s] であり、磁場の向きは である。

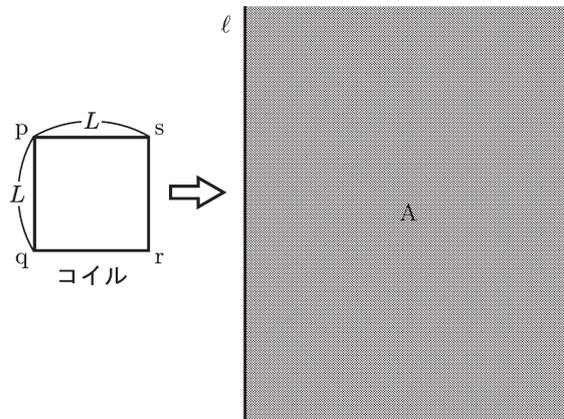


図3

の解答群

- ① RI ② $\frac{1}{RI}$ ③ $\frac{RI}{BL}$ ④ $\frac{BL}{RI}$ ⑤ $\frac{R}{BIL}$ ⑥ $\frac{BIL}{R}$ ⑦ $\frac{IL}{BR}$
 ⑧ $\frac{BR}{IL}$ ⑨ $BILR$ ⑩ $\frac{1}{BILR}$ ⑪ $\frac{RL}{BI}$ ⑫ $\frac{BI}{RL}$

の解答群

- ① 紙面の裏から表 ② 紙面の表から裏

問 4 図 4 のように、焦点距離 f [m] の薄い凸レンズ L の前方の光軸上に、高さ h [m] の物体を L から距離 a [m] ($a > f$) の位置に置いたところ、L から距離 [m] だけ離れた後方に、高さが [m] の倒立実像ができた。

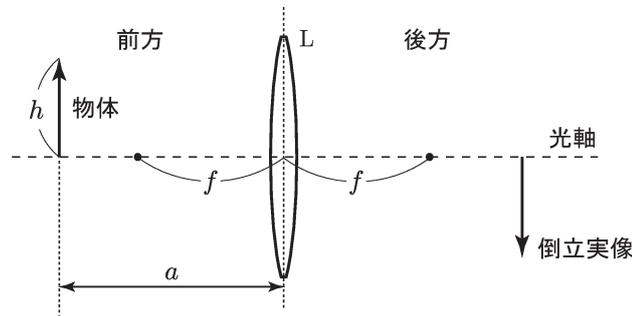


図 4

解答群

- ① $\frac{a}{f}$ ② $\frac{f}{a}$ ③ $\frac{a}{h}$ ④ $\frac{h}{a}$ ⑤ $\frac{af}{a+f}$ ⑥ $\frac{af}{a-f}$ ⑦ $\frac{fh}{a+f}$ ⑧ $\frac{fh}{a-f}$
 ⑨ $\frac{a+f}{af}$ ⑩ $\frac{a-f}{af}$ ⑪ $\frac{a+f}{fh}$ ⑫ $\frac{a-f}{fh}$

問 5 比熱 c_1 [J/(kg·K)] の金属 A と比熱 c_2 [J/(kg·K)] の金属 B を質量比 4 対 1 の割合で混合した質量 m [kg] の合金 C がある。このとき、C の熱容量は [J/K] である。つぎに、温度 300 K の水に温度 T_C [K] の C を入れ、じゅうぶん時間が経過したところ、両者の温度は T [K] になった。水の熱容量が整数 n を用いて $\times n$ [J/K] と表されるとき、 T が 298 K から 301 K の間の値をとるような T_C の範囲は $298 - \text{} \times n \leq T_C \leq 301 + \text{} \times n$ である。ただし、熱は C と水の間でのみやり取りされるものとし、C は状態変化しないものとする。

の解答群

- ① $c_1 c_2$ ② $m c_1 c_2$ ③ $m(c_1 + c_2)$ ④ $\frac{3c_1}{4}$ ⑤ $\frac{c_2}{4}$
 ⑥ $\frac{c_1 + 3c_2}{4}$ ⑦ $\frac{3c_1 + c_2}{4}$ ⑧ $\frac{m(c_1 + 3c_2)}{4}$ ⑨ $\frac{m(3c_1 + c_2)}{4}$ ⑩ $\frac{4c_1}{5}$
 ⑪ $\frac{c_2}{5}$ ⑫ $\frac{c_1 + 4c_2}{5}$ ⑬ $\frac{4c_1 + c_2}{5}$ ⑭ $\frac{m(c_1 + 4c_2)}{5}$ ⑮ $\frac{m(4c_1 + c_2)}{5}$

と の解答群

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9

II 次の問い（問1～問6）の空所 に入る適語を解答群から選択せよ。（解答番号 1 ～ 9 ）

図5のように、点aから点dまでなめらかにつながる軌道をもつ台が、水平面上に固定されている。軌道上の区間abcは距離が $2L$ [m]で水平と角度 θ [rad]をなしており、区間cdは水平で水平面より高さ H [m]だけ高くなっている。また、区間bcは距離が L [m]であらう、それ以外の区間と水平面はなめらかである。点aに質量 m [kg]の小球Aを置いて静かに放したところ、Aは区間abc上を運動し、区間cd上で静止している質量 $2m$ [kg]の小球Bと弾性衝突した。その後、Bは軌道に沿って運動し、点dから飛び出し、水平面上の点eではね返り係数 $\frac{1}{2}$ ではね返った。ただし、区間bcとAとの間の動摩擦係数を μ' とし、重力加速度の大きさを g [m/s²]とする。また、すべての運動は同じ鉛直面内で起きるものとする。

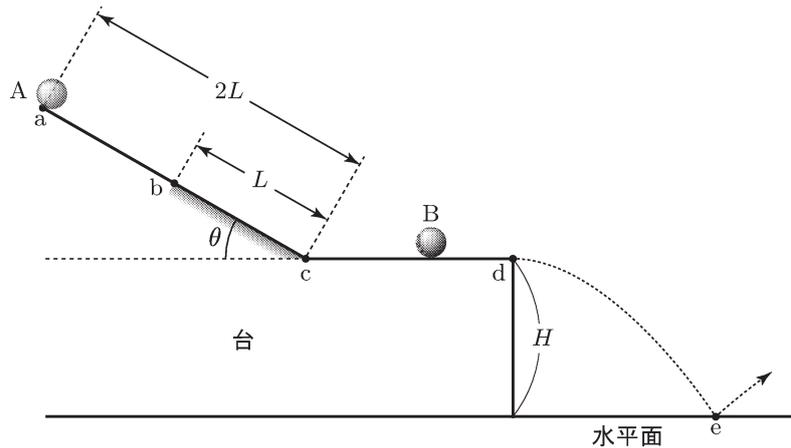


図5

問1 Aを放してからAが点bを通過するまでの時間は 1 [s] である。

解答群

- ① $\sqrt{\frac{L}{2g}}$ ② $\sqrt{\frac{L}{g}}$ ③ $\sqrt{\frac{2L}{g}}$ ④ $\sqrt{\frac{L}{2g \sin \theta}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{L}{g \sin \theta}}$ ⑥ $\sqrt{\frac{2L}{g \sin \theta}}$
- ⑦ $\sqrt{\frac{L}{2g \cos \theta}}$ ⑧ $\sqrt{\frac{L}{g \cos \theta}}$ ⑨ $\sqrt{\frac{2L}{g \cos \theta}}$ ⑩ $\sqrt{\frac{L \sin \theta}{2g}}$ ⑪ $\sqrt{\frac{L \sin \theta}{g}}$
- ⑫ $\sqrt{\frac{2L \sin \theta}{g}}$ ⑬ $\sqrt{\frac{L \cos \theta}{2g}}$ ⑭ $\sqrt{\frac{L \cos \theta}{g}}$ ⑮ $\sqrt{\frac{2L \cos \theta}{g}}$

問 2 A が点 b を通過する直前の A の速さは [m/s] である。

解答群

- ① $\sqrt{\frac{gL}{2}}$ ② \sqrt{gL} ③ $\sqrt{2gL}$ ④ $\sqrt{\frac{gL}{2\sin\theta}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{gL}{\sin\theta}}$ ⑥ $\sqrt{\frac{2gL}{\sin\theta}}$
- ⑦ $\sqrt{\frac{gL}{2\cos\theta}}$ ⑧ $\sqrt{\frac{gL}{\cos\theta}}$ ⑨ $\sqrt{\frac{2gL}{\cos\theta}}$ ⑩ $\sqrt{\frac{gL\sin\theta}{2}}$ ⑪ $\sqrt{gL\sin\theta}$
- ⑫ $\sqrt{2gL\sin\theta}$ ⑬ $\sqrt{\frac{gL\cos\theta}{2}}$ ⑭ $\sqrt{gL\cos\theta}$ ⑮ $\sqrt{2gL\cos\theta}$

問 3 A が区間 bc を運動しているときに A に生じている加速度の大きさは [m/s²] であり, A が区間 bc を移動する間に A にはたらく摩擦力がした仕事の大きさは [J] である。

空欄 3 については設問省略。

の解答群

- ① $\frac{\mu' mgL}{2}$ ② $\mu' mgL$ ③ $2\mu' mgL$ ④ $\frac{\mu' mgL}{2\sin\theta}$ ⑤ $\frac{\mu' mgL}{\sin\theta}$ ⑥ $\frac{2\mu' mgL}{\sin\theta}$
- ⑦ $\frac{\mu' mgL}{2\cos\theta}$ ⑧ $\frac{\mu' mgL}{\cos\theta}$ ⑨ $\frac{2\mu' mgL}{\cos\theta}$ ⑩ $\frac{\mu' mgL\sin\theta}{2}$ ⑪ $\mu' mgL\sin\theta$
- ⑫ $2\mu' mgL\sin\theta$ ⑬ $\frac{\mu' mgL\cos\theta}{2}$ ⑭ $\mu' mgL\cos\theta$ ⑮ $2\mu' mgL\cos\theta$

問 4 A が B と衝突する直前の A の速さは [m/s] である。

解答群

- ① \sqrt{gL} ② $\sqrt{2gL}$ ③ $2\sqrt{gL}$ ④ $\sqrt{gL \sin \theta}$ ⑤ $\sqrt{2gL \sin \theta}$ ⑥ $2\sqrt{gL \sin \theta}$
 ⑦ $\sqrt{gL(\sin \theta - \mu' \sin \theta)}$ ⑧ $\sqrt{gL(\sin \theta - \mu' \cos \theta)}$ ⑨ $\sqrt{gL(2 \sin \theta - \mu' \sin \theta)}$
 ⑩ $\sqrt{gL(2 \sin \theta - \mu' \cos \theta)}$ ⑪ $\sqrt{2gL(\sin \theta - \mu' \sin \theta)}$ ⑫ $\sqrt{2gL(\sin \theta - \mu' \cos \theta)}$
 ⑬ $\sqrt{2gL(2 \sin \theta - \mu' \sin \theta)}$ ⑭ $\sqrt{2gL(2 \sin \theta - \mu' \cos \theta)}$

問 5 を v とおく。A が B と衝突した直後の A の速さは $\times v$ [m/s] であり、A が B と衝突した直後の B の速さは $\times v$ [m/s] である。

解答群

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

問 6 B が点 e ではね返ったときに B が水平面より受けた力積の大きさは [N·s] であり、点 e での衝突により B が失った運動エネルギーは [J] である。

の解答群

- ① $\frac{m}{3}\sqrt{gH}$ ② $\frac{m}{2}\sqrt{gH}$ ③ $\frac{2m}{3}\sqrt{gH}$ ④ $m\sqrt{\frac{gH}{2}}$ ⑤ $\frac{m}{2}\sqrt{3gH}$ ⑥ $m\sqrt{gH}$
 ⑦ $m\sqrt{2gH}$ ⑧ $\frac{3m}{2}\sqrt{gH}$ ⑨ $m\sqrt{3gH}$ ⑩ $2m\sqrt{gH}$ ⑪ $2m\sqrt{2gH}$ ⑫ $2m\sqrt{3gH}$
 ⑬ $3m\sqrt{2gH}$ ⑭ $3m\sqrt{3gH}$

の解答群

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

(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 ～ ）

図6のように、抵抗値がそれぞれ $R[\Omega]$ 、 $2R[\Omega]$ 、 $R[\Omega]$ の電気抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 、電気容量 $2C[F]$ のコンデンサー C 、内部抵抗の無視できる起電力 $V[V]$ の直流電源 E 、およびスイッチ S_1 、 S_2 からなる回路がある。はじめ、 C に電荷はたくわえられておらず、 S_1 と S_2 は開いているものとする。

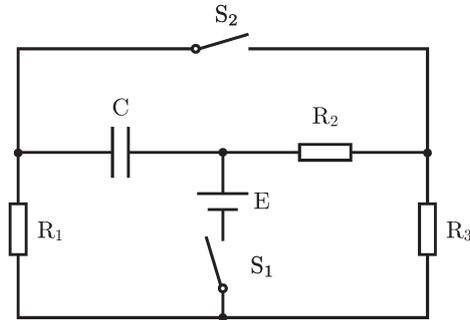


図6

問1 R_2 と R_3 を直列接続したときの合成抵抗の抵抗値は $\times R[\Omega]$ である。

解答群

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

問2 S_1 を閉じた。 S_1 を閉じた直後に R_1 に流れる電流の大きさは [A] であり、じゅうぶん時間が経過した後、 R_1 に流れる電流の大きさは [A] である。

解答群

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

問3 問2の最後の状態で、Cの極板間に加えられている電圧は $\boxed{4}$ $\times V$ [V] であり、Cにたくわえられている電荷の電気量は $\boxed{5}$ \times $\boxed{6}$ [C] である。

$\boxed{4}$ と $\boxed{5}$ の解答群

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

$\boxed{6}$ の解答群

- ① RV ② RV^2 ③ CV ④ CV^2 ⑤ $\frac{V}{R}$ ⑥ $\frac{V^2}{R}$ ⑦ $\frac{V}{C}$ ⑧ $\frac{V^2}{C}$

問4 問3の最後の状態で、 S_1 を開き、その直後に S_2 を閉じた。 S_2 を閉じてからじゅうぶん時間が経過するまでの間に R_2 で発生するジュール熱は $\boxed{7}$ \times $\boxed{8}$ [J] である。

$\boxed{7}$ の解答群

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

$\boxed{8}$ の解答群

- ① RV ② RV^2 ③ CV ④ CV^2 ⑤ $\frac{V}{R}$ ⑥ $\frac{V^2}{R}$ ⑦ $\frac{V}{C}$ ⑧ $\frac{V^2}{C}$

問5 問4の最後の状態で、 S_1 を閉じた。 S_1 を閉じてからじゅうぶん時間が経過した後、Cの極板間に加えられている電圧は $\boxed{9}$ $\times V$ [V] であり、 R_1 の消費電力は $\boxed{10}$ \times $\boxed{11}$ [W] である。

$\boxed{9}$ と $\boxed{10}$ の解答群

- ① $\frac{1}{25}$ ② $\frac{1}{10}$ ③ $\frac{1}{5}$ ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{9}{25}$ ⑥ $\frac{2}{5}$ ⑦ $\frac{1}{2}$ ⑧ $\frac{4}{5}$
 ⑨ 1 ⑩ $\frac{3}{2}$ ⑪ $\frac{9}{5}$ ⑫ 2 ⑬ 3

$\boxed{11}$ の解答群

- ① RV ② RV^2 ③ CV ④ CV^2 ⑤ $\frac{V}{R}$ ⑥ $\frac{V^2}{R}$ ⑦ $\frac{V}{C}$ ⑧ $\frac{V^2}{C}$