

2024年度 一般選抜問題  
前期C日程 2024年1月23日(火)

## 選 択 科 目

(数学・基礎理科・物理・化学・生物・日本史・世界史・国語)

数 学	1～ 6ページ
基礎理科	7～ 27ページ
※2科目選択して1科目の扱いとなります。	
物 理	29～ 44ページ
化 学	45～ 57ページ
生 物	59～ 73ページ
日 本 史	75～ 85ページ
世 界 史	87～ 99ページ
国 語	101～113ページ

### 注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 3科目型の受験生および3科目型と2科目型を併願する受験生は上記の科目から2科目を、2科目型の受験生は、上記科目と英語から2科目を選択してください。但し受験票に記載された科目以外を受験すると0点となります。
3. 解答用紙には、「**数学**」(青色)と「**基礎理科**」(赤色)と「**数学・基礎理科以外**」(赤色)の3種類があります。
4. 試験開始後、解答用紙に受験番号と名前を必ず記入し、受験番号をマークしてください。数学以外の科目については、解答する科目を選び、科目の右にマークしてください。また解答科目欄に科目名を記入してください。正しくマークされていない場合は0点となります。
5. 解答はすべて解答用紙の解答欄にマークしてください。「**基礎理科**」の解答用紙は2科目を選択し、科目ごとに決められた解答欄にマークしてください。3科目に解答した場合は0点となります。
6. 問題用紙の余白は計算に使用してもかまいませんが、解答用紙を汚してはいけません。
7. 試験開始後、問題用紙・解答用紙に落丁・損傷がないか確認してください。
8. 数学の問題の冒頭には「**解答上の注意**」が記入されていますので、必ず読んでから解答してください。
9. 試験終了後、問題用紙は持ち帰ってください。

# 物 理

1 次の問い（問1～7）に答えなさい。

問1  $x$  軸上の原点  $O$  に静止していた物体が、時刻  $t=0$  s から  $x$  軸方向に運動を始めた。図1は、物体の加速度  $a$  [m/s<sup>2</sup>] と時刻  $t$  [s] の関係を表したグラフである。 $x$  軸の正の向きを加速度の正の向きとする。 $t=4.0$  s での物体の位置  $x$  [m] として最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。 $x = \boxed{1}$  m

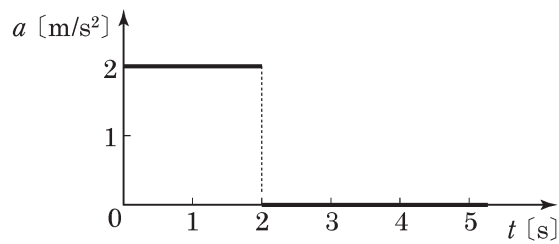


図 1

- ① 2.0      ② 4.0      ③ 6.0      ④ 8.0      ⑤ 10.0      ⑥ 12.0

問2 図2のように、水平であらい床面上に物体を置き、水平右向きに大きさ  $v_0$  の初速度を与えると、物体が床面上で距離  $l$  だけすべって点  $P$  を通過するとき、物体の速さは  $\frac{1}{2}v_0$  になり、しばらくして物体は静止した。点  $P$  から物体が静止した点までの距離として最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。ただし、物体がすべっているときに床面から受ける動摩擦力の大きさは一定とする。 $\boxed{2}$

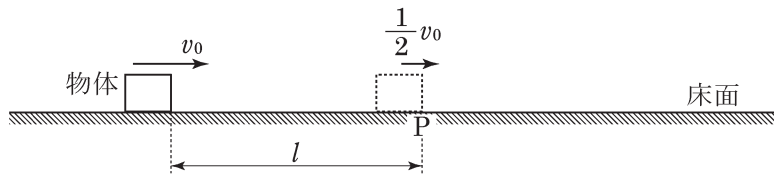


図 2

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

問3 図3のように、水平でなめらかな床面上にばね定数 $k$ の軽いばねを置き、ばねの一端を壁面に固定し、ばねの他端に質量 $m$ の物体を取り付ける。物体を床面上で移動させて、ばねが自然の長さから距離 $A$ だけ伸びた位置で物体を静かに放した。この後、物体の運動エネルギーがばねの弾性力による位置エネルギーと初めて等しくなるとき、ばねは自然の長さからどれだけ伸びているか。最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。 3

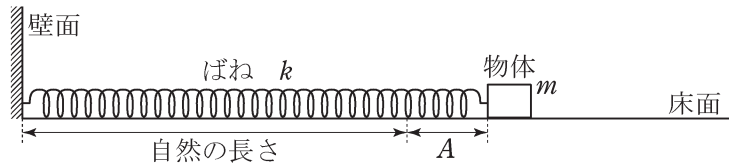


図 3

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

問4 熱や温度について述べた文として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

4

- ① 絶対零度で原子・分子の熱運動は停止するが、これより低い温度は存在する。
- ② 熱量は力学的な仕事とは別の物理量なので、熱量に仕事と同じ単位が用いられることはない。
- ③ 物体の温度を  $1\text{ K}$  だけ上昇させるのに必要な熱量を、その物体の物質の比熱（比熱容量）という。
- ④ 熱機関はもとの状態に戻る間に、必ず低温物体へ排熱しなければならないため、熱効率はどんなに工夫しても  $1$  より小さくなる。
- ⑤ 2 物体の間だけで熱の移動が起こるとき、一方の物体が失った熱量はもう一方の物体が得た熱量より常に大きい。

問5 次の文章中の空欄 **ア** ~ **ウ** に入れる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下の①~⑧の中から一つ選びなさい。 **5**

室内の気温の上昇によって管楽器と弦楽器が受ける影響について考える。簡単にするため、管楽器を図4のような閉管内の気柱の基本振動をモデルにし、弦楽器を図5のようなコマとコマの間の1本の弦の基本振動をモデルにする。管楽器では、気温が上昇すると、音速が **ア** になり、図4の気柱の基本振動での音の波長は一定とみなせるため、基本振動数で鳴る音が少し **イ**。一方、弦楽器では、気温が上昇すると、熱膨張で図5の弦が伸び、弦の張力の大きさが小さくなる。弦を伝わる波の速さは弦の張力の大きさの平方根に比例するので、気温が上昇すると、この弦の基本振動で鳴る音は少し **ウ**。



図 4

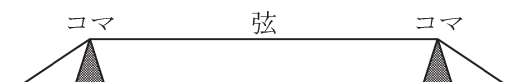


図 5

	ア	イ	ウ
①	大きく	高くなる	高くなる
②	大きく	高くなる	低くなる
③	大きく	低くなる	高くなる
④	大きく	低くなる	低くなる
⑤	小さく	高くなる	高くなる
⑥	小さく	高くなる	低くなる
⑦	小さく	低くなる	高くなる
⑧	小さく	低くなる	低くなる

問6 図6のように、抵抗値  $r$  の抵抗1個と抵抗値  $2r$  の抵抗2個を使って、3通りの接続をした回路(1), (2), (3)をつくった。回路(1), (2), (3)の合成抵抗の抵抗値をそれぞれ  $R_1, R_2, R_3$  とする。 $R_1, R_2, R_3$  の大小関係として最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。

6

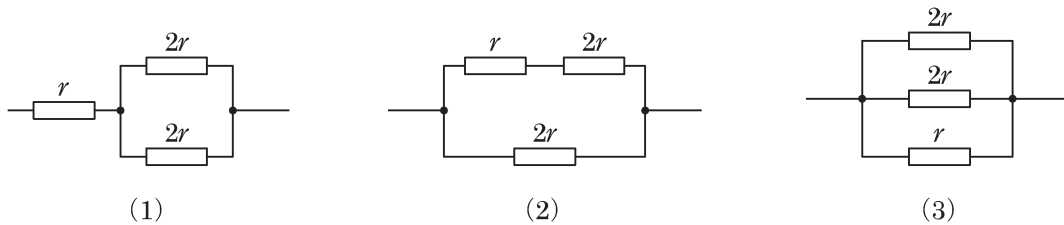


図 6

- |                     |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| ① $R_1 < R_2 < R_3$ | ② $R_1 < R_3 < R_2$ | ③ $R_2 < R_1 < R_3$ |
| ④ $R_2 < R_3 < R_1$ | ⑤ $R_3 < R_1 < R_2$ | ⑥ $R_3 < R_2 < R_1$ |

問7 抵抗値  $3.0\Omega$  の抵抗の両端に  $1.5\text{ V}$  の電圧を加えて電流を  $1.0$  分間流した。この間に抵抗を流れた電気量の大きさとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

7 C

- |                        |                   |                     |
|------------------------|-------------------|---------------------|
| ① $5.0 \times 10^{-1}$ | ② $3.0$           | ③ $5.0$             |
| ④ $1.2 \times 10$      | ⑤ $3.0 \times 10$ | ⑥ $1.2 \times 10^2$ |

2 次の文章（I・II）を読み，下の問い（問1～6）に答えなさい。

I 図1のように，水平な地面からの高さが  $h$  の点 P から，小球を鉛直上向きに速さ  $v_0$  で投げ上げたところ，小球は最高点 Q に達した後，点 P の真下の地面の点 R に落下した。重力加速度の大きさを  $g$  とし，空気抵抗は無視できるものとする。

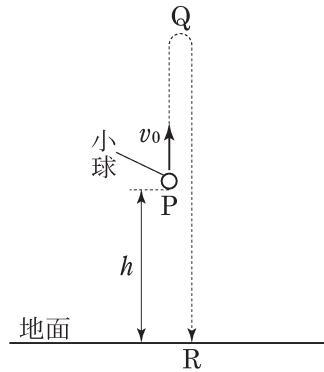


図 1

問1 小球が点 P から点 Q に達するまでの時間として最も適当なものを，次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 8

- ①  $\frac{v_0}{2g}$       ②  $\frac{v_0}{g}$       ③  $\frac{2v_0}{g}$       ④  $\sqrt{\frac{v_0}{2g}}$       ⑤  $\sqrt{\frac{v_0}{g}}$       ⑥  $\sqrt{\frac{2v_0}{g}}$

問2 PQ 間の距離として最も適当なものを，次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 9

- ①  $\frac{v_0}{2g}$       ②  $\frac{v_0}{g}$       ③  $\frac{2v_0}{g}$       ④  $\frac{v_0^2}{2g}$       ⑤  $\frac{v_0^2}{g}$       ⑥  $\frac{2v_0^2}{g}$

問3 PQ 間の距離が  $h$  に等しいとき，小球が地面の点 R に落下する直前の速さは  $v_0$  を用いてどのように表されるか。最も適当なものを，次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 10

- ①  $\sqrt{2}v_0$       ②  $\frac{3}{2}v_0$       ③  $\sqrt{3}v_0$       ④  $2v_0$       ⑤  $\frac{5}{2}v_0$       ⑥  $2\sqrt{2}v_0$

II 図2のように、水平な床面上になめらかな曲面 ABC をもつ台を固定する。床面から点 A, B, C までの高さをそれぞれ  $H_1, H_2, H_3$  とする。点 B は曲面 ABC の最下点である。質量  $m$  の小球を点 A に静かに置くと、小球は曲面 ABC をすべり、点 C から空中に斜め上向きに飛び出した。空中での小球の最高点を D とする。点 A を通る水平面から点 D までの距離は  $l$  であった。重力加速度の大きさを  $g$  とし、空気抵抗は無視できるものとする。

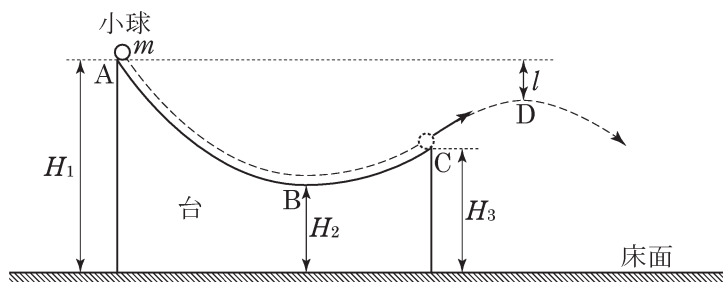


図 2

問4 次の文章中の空欄  ・  に入れる式の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。

小球が点 A から点 C まですべる間に、重力が小球にした仕事は  である。また、この間に、曲面 ABC からはたらく垂直抗力が小球にした仕事は  である。

	ア	イ
①	$mg(H_1 - H_2)$	0
②	$mg(H_1 - H_2)$	$-mg(H_3 - H_2)$
③	$mg(H_1 - H_2)$	$-mg(H_1 - H_3)$
④	$mg(H_1 - H_3)$	0
⑤	$mg(H_1 - H_3)$	$-mg(H_3 - H_2)$
⑥	$mg(H_1 - H_3)$	$-mg(H_1 - H_3)$

問5 小球が点 C から飛び出すときの速さとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 12

- ①  $\sqrt{gH_3}$                       ②  $\sqrt{2gH_3}$                       ③  $\sqrt{g(H_1 - H_2)}$   
 ④  $\sqrt{2g(H_1 - H_2)}$               ⑤  $\sqrt{g(H_1 - H_3)}$               ⑥  $\sqrt{2g(H_1 - H_3)}$

問6 次の文章中の空欄 ウ ～ オ に入れる語句と式の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑧の中から一つ選びなさい。 13

小球が点 C で飛び出してから最高点 D に到達するまで、小球の力学的エネルギーは ウ 。  
 小球が最高点 D を通過するとき、小球が受ける力の向きは エ であり、最高点 D での小球の運動エネルギーは オ に等しい。

	ウ	エ	オ
①	変化しない	水平右向き	$mgl$
②	変化しない	水平右向き	$mg(H_1 - l)$
③	変化しない	鉛直下向き	$mgl$
④	変化しない	鉛直下向き	$mg(H_1 - l)$
⑤	減少する	水平右向き	$mgl$
⑥	減少する	水平右向き	$mg(H_1 - l)$
⑦	減少する	鉛直下向き	$mgl$
⑧	減少する	鉛直下向き	$mg(H_1 - l)$

3 次の文章（Ⅰ・Ⅱ）を読み，下の問い（問1～6）に答えなさい。

Ⅰ 図1のように，水平でなめらかな床面上を右向きに速さ  $v$  で進んできた質量  $2m$  の小球 A が，左向きに速さ  $v$  で進んできた質量  $m$  の小球 B と衝突した。衝突後，小球 A は右向きに速さ  $\frac{1}{4}v$  で運動した。衝突は瞬時に起こるものとし，小球 A，B の運動は同一直線上に限られるものとする。

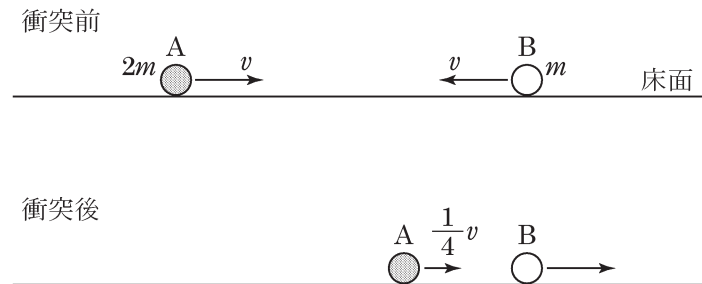


図 1

問1 衝突後の小球 B の速さとして最も適当なものを，次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

14

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

問2 小球 A と小球 B の間の反発係数（はね返り係数）として最も適当なものを，次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 15

- ① 0      ②  $\frac{1}{24}$       ③  $\frac{1}{12}$       ④  $\frac{1}{8}$       ⑤  $\frac{1}{4}$       ⑥  $\frac{1}{2}$

問3 次の文章中の空欄 **ア** ・ **イ** に入れる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。 **16**

衝突時に、小球 A が小球 B から受ける力積の大きさは、小球 B が小球 A から受ける力積の大きさ **ア** 。また、この衝突によって、小球 A と小球 B の運動エネルギーの和は **イ** 。

	ア	イ
①	より大きい	変化しない
②	より大きい	減少する
③	に等しい	変化しない
④	に等しい	減少する
⑤	より小さい	変化しない
⑥	より小さい	減少する

II 図2のように、水平な床面に断面積  $S$  の円筒形容器を鉛直に立て、質量の無視できるなめらかに動くピストンで一定質量の理想気体を封入した。このとき、ピストンは静止し、容器の底面からピストンまでの距離は  $h$  であった。この状態を状態1とする。

次に、容器内の気体の温度を一定に保ちながら、ピストンの上に小さいおもりをゆっくり積み上げていくと、積み上げたおもりの総質量が  $M$  になったとき、状態1からピストンは距離  $\frac{1}{3}h$  だけ下降して静止していた。この状態を状態2とする。大気圧を  $p_0$  とし、重力加速度の大きさを  $g$  とする。

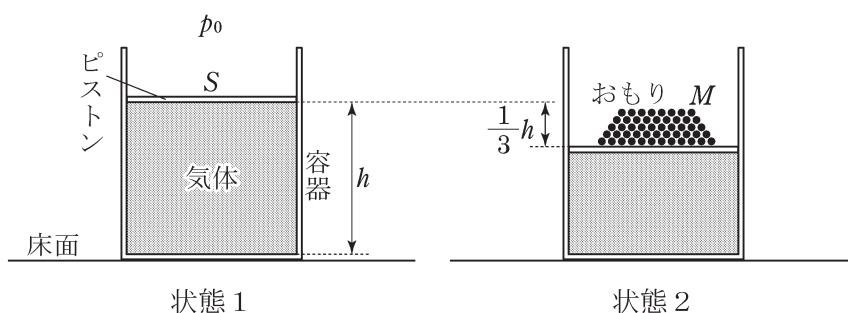


図 2

問4 おもりの総質量が  $M$  になったときの容器内の気体の圧力として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

- ①  $\frac{Mg}{S}$       ②  $p_0 + \frac{Mg}{S}$       ③  $p_0 - \frac{Mg}{S}$       ④  $p_0 + Mg$       ⑤  $p_0 - Mg$

問5  $M$  は、 $p_0$ 、 $S$ 、 $g$  を用いてどのように表されるか。最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。  $M =$

- ①  $\frac{p_0 S}{4g}$       ②  $\frac{p_0 S}{3g}$       ③  $\frac{p_0 S}{2g}$       ④  $\frac{2p_0 S}{3g}$       ⑤  $\frac{3p_0 S}{4g}$       ⑥  $\frac{3p_0 S}{2g}$

問6 次の文章中の空欄 **ウ** ・ **エ** に入れる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。 **19**

状態1から状態2に変化する間に、気体が外部に放出した熱量は、気体が外部からされた仕事 **ウ** 。もし、容器やピストンを断熱した状態で状態1からピストンの上におもりを総質量が同じ  $M$  になるまでゆっくりと積み上げていったとすると、この間にピストンが下降する距離は  $\frac{1}{3}h$  より **エ** なる。

	ウ	エ
①	より大きい	大きくなる
②	より大きい	小さくなる
③	に等しい	大きくなる
④	に等しい	小さくなる
⑤	より小さい	大きくなる
⑥	より小さい	小さくなる

4 次の文章（I・II）を読み、下の問い（問1～6）に答えなさい。

I 図1は、ヤングの実験の模式図であり、空気中で、光源Lから出た波長 $\lambda$ の単色光が、第1スリット $S_0$ を通り、第2スリットの $S_1$ 、 $S_2$ を通過して、スクリーン上の点Pに到達する様子を表している。 $S_1S_2$ 間の距離を $d$ 、第2スリットとスクリーンとの距離を $l$ とする。スリット $S_0$ とスクリーン上の点Oを結ぶ直線は $S_1S_2$ の垂直二等分線であり、第2スリットとスクリーンは平行である。点Oを原点として、図1のようにスクリーン上に $x$ 軸をとり、点Pの $x$ 座標を $x$ とする。 $d$ や $|x|$ は $l$ に比べて十分に小さいものとする。

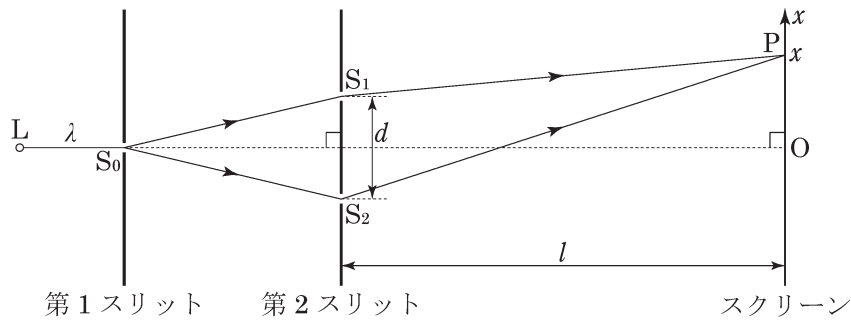


図 1

問1 次の文章中の空欄 **ア** ～ **ウ** に入れる式の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。 20

スリット $S_0$ を通った光がスリット $S_1$ 、 $S_2$ のどちらにも到達できるのは、光が **ア** するからである。光が強め合って点Pに明線ができる条件は、整数を $m$ として、 $S_2P - S_1P =$  **イ** と表され、点Pに暗線ができる条件は、 $S_2P - S_1P =$  **ウ** と表される。

	ア	イ	ウ
①	屈折	$m\lambda$	$\left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$
②	屈折	$\left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$	$m\lambda$
③	回折	$m\lambda$	$\left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$
④	回折	$\left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$	$m\lambda$
⑤	干渉	$m\lambda$	$\left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$
⑥	干渉	$\left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$	$m\lambda$

問2  $d$  や  $|x|$  は  $l$  に比べて十分に小さいので、 $S_2P - S_1P \doteq \frac{dx}{l}$  と近似できる。スクリーン上にできる隣り合う明線の間隔を  $\Delta x$  とするとき、波長  $\lambda$  を表す式として最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 $\lambda =$

①  $\frac{ld}{2\Delta x}$

②  $\frac{ld}{\Delta x}$

③  $\frac{d\Delta x}{2l}$

④  $\frac{d\Delta x}{l}$

⑤  $\frac{l\Delta x}{2d}$

⑥  $\frac{l\Delta x}{d}$

問3 次の文章中の空欄 **エ** ・ **オ** に入れる式と語句の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。 **22**

図2のように、スリット  $S_1$  に厚さ  $t$ 、絶対屈折率  $n$  ( $n > 1$ ) の透明な薄膜を張り付ける。ただし、 $d$  は第1スリットと第2スリットの間の距離に比べても十分に小さいので、光は薄膜の面に垂直に入射して通過すると考えてよい。また、空気の絶対屈折率を1とする。薄膜を張り付けると、光源  $L$  から出てスリット  $S_0$ 、 $S_1$  を通って点  $O$  に到達する光の光学距離（光路長）は、薄膜を張り付ける前と比べて **エ** だけ大きくなる。そのため、薄膜を張り付ける前の明線と比べて、薄膜を張り付けた後の明線の位置は、 $x$  軸の **オ** の向きに移動している。

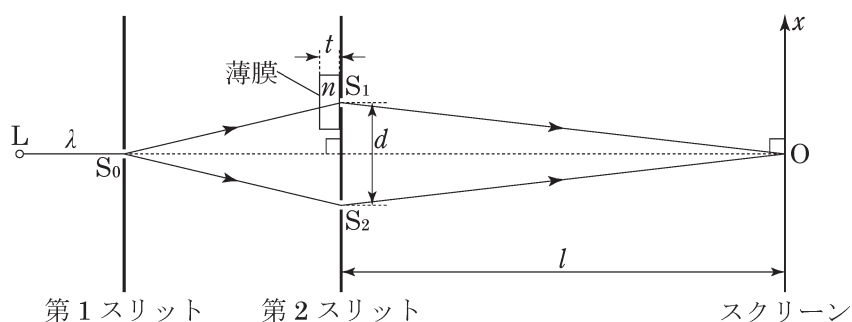


図 2

	エ	オ
①	$\frac{t}{n}$	正
②	$\frac{t}{n}$	負
③	$nt$	正
④	$nt$	負
⑤	$(n-1)t$	正
⑥	$(n-1)t$	負

II 図3のように、起電力18Vの直流電源、抵抗値がそれぞれ $6.0\Omega$ 、 $9.0\Omega$ の抵抗、長さが100cmで抵抗値 $10\Omega$ の様な抵抗線PQ、電流計、検流計を接続した電気回路をつくる。直流電源、電流計、検流計の内部抵抗は無視できるものとする。接点Dは抵抗線PQ上を自由に移動でき、接点Dでの抵抗は無視できる。

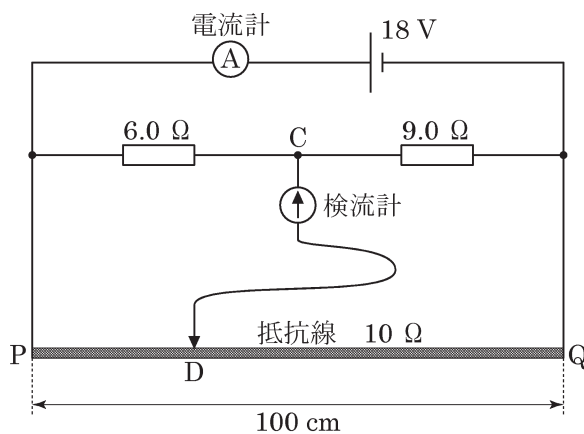


図 3

問4 次の文章中の空欄  ・  に入れる記号と数値の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。

接点Dを抵抗線PQの端点Pにしたとき、検流計には  の向きに電流が流れ、このとき電流計を流れる電流の大きさは  Aになる。

	カ	キ
①	C→D	2.2
②	C→D	3.8
③	C→D	8.5
④	D→C	2.2
⑤	D→C	3.8
⑥	D→C	8.5

問5 接点 D を抵抗線 PQ 上で端点 P から端点 Q に向かってゆっくりと移動させていくと、あるとき検流計に電流が流れなくなった。このときの PD 間の距離として最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。  cm

- ① 30            ② 40            ③ 45            ④ 50            ⑤ 65            ⑥ 70

問6 問5で検流計に電流が流れなくなったとき、回路全体で消費される電力として最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。  W

- ① 22            ② 27            ③ 32            ④ 54            ⑤ 81            ⑥ 110