

関西医科大学(後期) 物理

2026年 3月 7日実施

I

略解

問 1 ア : $2N_1 \cos \theta + 2F_1 \sin \theta$ イ : $N_1 \sin \theta - F_1 \cos \theta$ ウ : $mg + N_1 \cos \theta + F_1 \sin \theta$ エ : $F_1 r$
 オ : $\frac{1 + \cos \theta}{\sin \theta}$ カ : $\frac{3(1 + \cos \theta)}{\sin \theta}$ キ : $\frac{\sin \theta}{1 + \cos \theta}$ ク : $\frac{\sin \theta}{3(1 + \cos \theta)}$

問 2 $\theta = 45^\circ$ のとき, (7)(8) の条件はそれぞれ $\mu_1 \geq 0.414\dots$, $\mu_2 \geq 0.138\dots$ となる. 円柱の素材が材質 Y の場合, (7) の条件を満たさない. そのため, 条件を満たす円柱の素材は材質 X のみである. その上で, 床の素材が X であるときも, Y であるときも (8) の条件を満たすので, 「円柱が材質 X, 床が材質 X」「円柱が材質 X, 床が材質 Y」が答えである.

解答

問 1 **ア** : 円柱 A にはたらく鉛直方向の力のつり合いより,

$$mg = 2N_1 \cos \theta + 2F_1 \sin \theta \quad \dots\dots(1)$$

イ : 円柱 C にはたらく水平方向の力のつり合いより,

$$F_2 = N_1 \sin \theta - F_1 \cos \theta \quad \dots\dots(2)$$

ウ : 円柱 C にはたらく鉛直方向の力のつり合いより,

$$N_2 = mg + N_1 \cos \theta + F_1 \sin \theta \quad \dots\dots(3)$$

エ : 点 C のまわりの力のモーメントのつり合いより,

$$F_2 r = F_1 r \quad \dots\dots(4)$$

オ : 式 (2) と式 (4) から, F_2 を消去し, N_1 について解くと,

$$N_1 = \left(\frac{1 + \cos \theta}{\sin \theta} \right) F_1 \quad \dots\dots(5)$$

カ : 式 (1) と式 (3) から, mg を消去し, 式 (4) および, (5) を用いて, N_1, F_1 を消去して, N_2 について解くと,

$$N_2 = \left(\frac{3(1 + \cos \theta)}{\sin \theta} \right) F_2 \quad \dots\dots(6)$$

キ ・ **ク** : 円柱 A と円柱 C が静止するための条件は, $F_1 \leq \mu_1 N_1$ かつ $F_2 \leq \mu_2 N_2$ だから, 式 (5) および式 (6) より,

$$\mu_1 \geq \frac{F_1}{N_1} = \frac{\sin \theta}{1 + \cos \theta} \quad \dots\dots(7)$$

$$\mu_2 \geq \frac{F_2}{N_2} = \frac{\sin \theta}{3(1 + \cos \theta)} \quad \dots\dots(8)$$

問 2 略解の通り。

II

略解

問1 磁界の向き：北向き，磁束密度の大きさ： $\frac{8\mu_r\mu_0NI_1}{5\sqrt{5}R}$ 問2 $\sqrt{\frac{2eV}{m}}$

問3 $\frac{2V}{r^2 \left(\frac{8\mu_0NI_1}{5\sqrt{5}R} + B_e \right)^2}$ 問4 $\frac{2V}{r^2 \left(\frac{8\mu_0NI_2}{5\sqrt{5}R} - B_e \right)^2}$ 問5 $\frac{4\mu_0N(I_2 - I_1)}{5\sqrt{5}R}$

解答

問1 コイル1, 2がつくる磁界(磁場)の向きは，右ねじの法則よりいずれも北向きとなるため，合成磁場も **北向き** となる。

また，求める磁束密度の大きさを B_1 とすると，式(1)において， $x = \frac{R}{2}$ としたものを2つ合成すればよい。ただし，真空ではなく大気中であるため，比透磁率 μ_r を考慮して

$$B_1 = \frac{\mu_r\mu_0NI_1R^2}{2 \left\{ R^2 + \left(\frac{R}{2} \right)^2 \right\}^{\frac{3}{2}}} \times 2 = \frac{8\mu_r\mu_0NI_1}{5\sqrt{5}R}$$

問2 求める速さを v として，仕事とエネルギーの関係より

$$\frac{1}{2}mv^2 - 0 = eV \quad \therefore v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$$

問3 題意より，地磁気は北向きとしてよいので，2つのコイルがつくる磁場と向きが等しい。ただし，大気中ではなく真空管内であるため，透磁率は μ_0 である(大気の比透磁率である μ_r をつけてはならない)。したがって，真空管内での磁束密度の大きさを B_1' とすると

$$B_1' = \frac{B_1}{\mu_r} = \frac{8\mu_0NI_1}{5\sqrt{5}R}$$

よって，向心方向の運動方程式より

$$m \frac{v^2}{r} = ev(B_1' + B_e) \quad \therefore \frac{e}{m} = \frac{2V}{r^2(B_1' + B_e)^2} = \frac{2V}{r^2 \left(\frac{8\mu_0NI_1}{5\sqrt{5}R} + B_e \right)^2}$$

問4 装置全体を半回転させると，2つのコイルがつくる磁場の向きが南向きとなるため，地磁気と逆向きになる。そのため，同じ半径で等速円運動させるためには，調整前より調整後の電流の大きさを大きくする必要がある(つまり， $I_2 > I_1$ となる)。このときの磁束密度の大きさを B_2' とすると， B_1' において $I_1 \rightarrow I_2$ として

$$B_2' = \frac{8\mu_0NI_2}{5\sqrt{5}R}$$

よって，向心方向の運動方程式より

$$m \frac{v^2}{r} = ev(B_2' - B_e) \quad \therefore \frac{e}{m} = \frac{2V}{r^2(B_2' - B_e)^2} = \frac{2V}{r^2 \left(\frac{8\mu_0NI_2}{5\sqrt{5}R} - B_e \right)^2}$$

問5 問3, 4より，比電荷を比較して

$$\frac{2V}{r^2(B_1' + B_e)^2} = \frac{2V}{r^2(B_2' - B_e)^2}$$

$$(B_1' + B_e)^2 = (B_2' - B_e)^2$$

$I_2 > I_1$ より， $B_2' > B_1'$ であることに気をつけて

$$B_1' + B_e = B_2' - B_e$$

$$\therefore B_e = \frac{B_2' - B_1'}{2} = \frac{4\mu_0N(I_2 - I_1)}{5\sqrt{5}R}$$

III

略解

問1 ア 2, イ (倒立) 実, ウ $\frac{M}{M+1}a$

① 大きく, ② 大きく, ③ 大きい

問2 $a = \frac{L-D}{2}, a' = \frac{L+D}{2}$

問3 $\frac{L+D}{L-D}$

問4 $\frac{L^2 - D^2}{4L}$

問5 実像ができるための条件から $a > f$ であり, $L > a$ から $L > f$ が必要. また, 2つの異なる倍率の像が現れるには $D > 0$ が必要なので, 問4より $f = \frac{L^2 - D^2}{4L} < \frac{L}{4} \therefore L > 4f$. 求める条件はこれらをまとめて $4f < L$ となる.

解答

問1 ③ レンズと像の距離を b , 焦点距離を f とする. $a > 0, b > 0, f > 0$ より, 写像公式を用いると,

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} > \frac{1}{b} \therefore b > f$$

したがって, b は f より **大きい** ことが分かる.

イ レンズの後方に像ができるので, **実像**ができる.

ウ 倍率は $M = \frac{b}{a}$ と表せるので,

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{Ma} \therefore f = \frac{M}{M+1}a$$

解答者注: ①~③は選択肢から選ぶ形式ですが, 本詳解の作成時点では解答用紙が未入手のため, 選択肢の内容を特定できておりません. そのため, 現在は仮の解答を掲載しています. 解答用紙を入手次第, 必要に応じて内容を更新いたします.

問2 レンズと物体の距離が $a (> 0)$ のときのレンズとスクリーンの距離を $b (> 0)$, レンズと物体の距離が $a' (> 0)$ のときのレンズとスクリーンの距離を $b' (> 0)$ とする.

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{a'} + \frac{1}{b'} = \frac{1}{f}$$

$$a + b = a' + b' = L$$

これらの式の対称性を考えると, $b = a', b' = a$ と分かる. したがって $D = a' - a (> 0)$ より, $a = \frac{L-D}{2}, a' = \frac{L+D}{2}$

問3 問2の結果を用いて, 像Aの倍率は以下のように書ける.

$$(\text{倍率}) = \frac{b}{a} = \frac{a'}{a} = \frac{L+D}{L-D}$$

問4 写像公式を f について解いて, 問2の結果を代入すれば良い.

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{1}{f} \therefore f = \frac{aa'}{a+a'} = \frac{L^2 - D^2}{4L}$$

IV

略解

問1 $\frac{p_0 V_0}{RT_0}$

問2 右図

問3 $(m^{1-\gamma} - 1) \frac{C_V}{R} p_0 V_0$

問4 5.7分の1以下

解答

問1 物質量を n とすると、理想気体の状態方程式より、 $n = \frac{p_0 V_0}{RT_0}$

問2 I → II は等温圧縮であるから、状態IIの圧力 p_2 は、ボイルの法則より、 $p_2 = \frac{p_0}{m}$

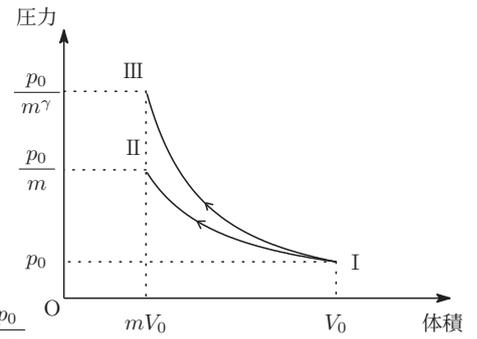
I → III は断熱圧縮であるから、状態IIIの圧力 p_3 は、 $p_0 V_0^\gamma = p_3 (mV_0)^\gamma$ より、 $p_3 = \frac{p_0}{m^\gamma}$

$\frac{p_0}{m^\gamma} > \frac{p_0}{m}$ に注意して、グラフは上記の通り。

問3 状態IIIの温度を T_3 とすると、 $T_3 = \frac{\frac{p_0}{m^\gamma} \cdot mV_0}{nR} = m^{1-\gamma} T_0$ であるから、内部エネルギーの増加量は

$$\Delta U = nC_V(T_3 - T_0) = \frac{p_0 V_0}{RT_0} \cdot C_V \cdot (m^{1-\gamma} - 1)T_0 = (m^{1-\gamma} - 1) \frac{C_V}{R} p_0 V_0$$

問4 $T_0 = 15^\circ\text{C} = 288\text{ K}$, $T_3 = 300^\circ\text{C} = 573\text{ K}$ として、 $T_3 = m^{1-\gamma} T_0 = \frac{T_0}{m^{0.4}}$ に代入すると、 $m^{0.4} = 0.5026 \cong 0.50$ となる。グラフより $m = 0.175$ と読み取れるので、これはおよそ **5.7分の1** に相当する。(読み取り誤差を考慮して「5.6分の1」でもよい)



講評

I [力学：剛体，接触面ですべりが生じない条件] (標準)

受験生にはあまりなじみの無い設定の，剛体の静止条件についての出題。空欄補充形式で考え方が丁寧に誘導されており，きちんとそれに乗って解き進めよう。考慮すべき力も多いので，与えられた文字記号などを図中に書き込みながら落ち着いて解答したい。

II [電磁気：ヘルムホルツコイル，地磁気の測定] (標準～やや難)

ヘルムホルツコイルを用いた地磁気の測定に関する問題。目新しい題材ではあるが，ヘルムホルツコイルがつくる磁束密度を考えるための定量的な公式は与えられている。問3からは問1で考えた磁場と地磁気の合成磁場を考えることになるが，ここから誘導が少なくなるため，定性的な思考力の有無で差が付きやすい。また，真空管内で電子を等速円運動させているため，問1で用いた大気の比透磁率は式には現れない。解答の指定文字と見比べれば気付けるミスではあるが，引っかかってしまった受験生も一定数いるものと思われる。全体としてはそれほど多くない計算量で完答も狙える大問であるため，大きく点差がついた可能性がある。

III [波動：凸レンズの焦点距離の測定] (やや易～標準)

凸レンズの焦点距離を求める実験についての出題。誘導にしたがって計算すればよい。類題を解いた経験があれば素早く完答することも可能だろう。

メビオでは類題を扱いました。

IV [熱：理想気体の等温変化・断熱変化] (やや易～標準)

グラフの描図は難しくないが，時間がかかる。最終問のグラフの読み取りと計算で迷いやすく，丁寧な判断力と処理力が求められる。

総評

総じて2026年度後期は，昨年度後期よりも難化した。今年度前期と比較しても難化している。大問1の理由説明，大問4のグラフ描図，グラフの数値の読み取りを伴う数値計算など時間のかかる問題が多く，全て解き切るのはかなり厳しい。大問1は8割，大問2は6割，大問3はできれば完答，大問4は問3までできていれば十分だろう。目標得点率は，後期であることを考えて75%

メルマガ無料登録で全教科配信！ 本解答速報の内容に関するお問合せは… メビオ ☎0120-146-156

医学部進学予備校 **メビオ**
☎0120-146-156 <https://www.mebio.co.jp/>



医学部専門予備校
英進館メビオ 福岡校

☎03-3370-0410
<https://yms.ne.jp/>

☎0120-192-215
<https://www.mebio-eishinkan.com/>



登録はこちらから

2泊3日無料体験

授業 × 食堂 × 寮 を無料で体験できる！

タイムスケジュール	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00
1日目							面談・入寮				学力診断テスト(英語)	夕食	学力診断テスト(数学)	学力診断テスト(適性)
2日目	朝食	授業(数学)	授業(英語)	昼食	授業(理科1)	授業(理科2)	自習室で課題演習(質問可)	夕食	自習室で課題演習(質問可)					
3日目	朝食	課題提出テスト	授業(数学)	課題提出テスト	授業(英語)	昼食	面談・学習アドバイス							

無料体験期間

【第6回】3/15(日)～3/17(火)
【第7回】3/22(日)～3/24(火)

満席間近！
お申し込みはこちら▶



医学部進学予備校 **メビオ** フリーダイヤル ☎0120-146-156

校舎にて個別説明会も随時開催しています。
【受付時間】9:00～21:00 (土日祝可)

大阪府大阪市中央区石町 2-3-12 ベルヴェア天満橋
天満橋駅(京阪/大阪メトロ谷町線)より徒歩