

埼玉医科大学(前期) 物理

2026年 2月 8日実施

【解答】

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

【講評】

1 ケプラーの法則

この大問は完答を目指したい。

2 ばねのついたピストンと気体の状態変化

典型問題であるが、問 4 で差が付くだろう。

3 白熱電球を含む直流回路

問 2～問 3 は与えられた数式を用いれば解きやすいが、限られた時間内でそれに気付くのは困難であろう。グラフの交点を用いて解いた場合は、問 2 と問 3 をいったん後回しにする判断が早目にできたかが鍵となっただろう。問 4 でも 1 問は取りたい。

【総評】

昨年と比べてやや易化。例年通りに試験時間内の完答は難しいが、標準問題である **1** と **2** で可能な限り得点を積み上げたい。正規合格ラインは、**1** 1 ミス、**2** 3 ミス、**3** 5 ミスの「合計 65%」程度、一次通過ラインは「合計 55%」程度であろう。

【解説】

1

問1 $GM = gR^2$ より, $G = \frac{gR^2}{M}$

問2 運動方程式 $m \frac{v_0^2}{r_0} = G \frac{Mm}{r_0^2}$, $GM = gR^2$ より, $v_0 = \sqrt{\frac{gR^2}{r_0}}$

問3 $E_0 = \frac{1}{2}mv_0^2 - G \frac{Mm}{r_0} = \frac{mgR^2}{2r_0} - \frac{mgR^2}{r_0} = -\frac{mgR^2}{2r_0}$

問3 $E' = -\frac{mgR^2}{2(r_0 + \Delta r)}$ より, $E' - E_0 = \frac{mgR^2}{2} \left(\frac{1}{r_0} - \frac{1}{r_0 + \Delta r} \right)$ $r_0 = kR$ を代入して,
 $E' - E_0 = \frac{mgR\Delta r}{2k(kR + \Delta r)}$

問4 エネルギー保存則 $\frac{1}{2}m'V_A^2 - G \frac{Mm'}{r_0} = \frac{1}{2}m'V_B^2 - G \frac{Mm'}{R}$

ここに, $GM = gR^2$, $r_0 = kR$, $V_B = \frac{r_0}{R}V_A$ を代入して, $V_A = \sqrt{\frac{2gR}{k(k+1)}}$

問5 $v_0 = \sqrt{\frac{gR^2}{r_0}} = \sqrt{\frac{gR^2}{kR}} = \sqrt{\frac{gR}{k}}$ より, $V_A = \sqrt{\frac{2gR}{k(k+1)}} = \sqrt{\frac{2}{k+1}}v_0$

$\therefore$ 与えられた数値を代入して, $|V_A - v_0| = 1.5 \times 10^3 \approx 2 \times 10^3 \text{ m}$

2

問1 定圧変化なので, $P_0 \cdot \frac{1}{2}V_0 = \frac{1}{2}P_0V_0$

問2 ピストンのつり合いより, $P_{\text{III}}S = P_0S + \frac{2P_0S^2}{V_0} \cdot \frac{V_0}{2S} = 2P_0S$

問3 $P-V$ グラフを描くと, $(P_0, \frac{1}{2}V_0)$ と $(2P_0, V_0)$ を直線でつなぐグラフになる。この面積を求めると $\frac{3}{4}P_0V_0$ となる。状態 I の温度を T_0 とおくと, 状態 II の温度は $\frac{T_0}{2}$, 状態 III の温度は $2T_0$ になる。内部エネルギー変化は $\frac{3}{2}nR \left(2T_0 - \frac{1}{2}T_0 \right) = \frac{9}{4}nRT_0 = \frac{9}{4}P_0V_0$ 熱力学第一法則より, 気体が吸収した熱は $\frac{3}{4}P_0V_0 + \frac{9}{4}P_0V_0 = 3P_0V_0$

問4 定圧変化なので気体がした仕事は $2P_0 \cdot \frac{1}{2}V_0 = P_0V_0$, 状態 IV の温度は $3T_0$ なので内部エネルギー変化は $\frac{3}{2}nR(3T_0 - 2T_0) = \frac{3}{2}nRT_0$, 熱力学第一法則より吸収した熱量は $P_0V_0 + \frac{3}{2}nRT_0 = \frac{5}{2}nRT_0 = \frac{5}{2}P_0V_0$

問5 気体が吸収した熱量は問3と問4の答えを用いて $3P_0V_0 + \frac{5}{2}P_0V_0 = \frac{11}{2}P_0V_0$ 。気体がした正味の仕事は, $P-V$ グラフの面積より $\frac{1}{2}P_0V_0$ 。以上より熱効率は $\frac{1}{11}$ 。

3

問1 豆電球 X にかかる電圧は 0.5V であるから、図 1 より X を流れる電流は 0.20A。X の消費電力は $0.5 \times 0.2 = 0.1 \text{ W}$ となるので、Y のグラフで消費電力が 0.1 W の曲線との公転を読み取ると、電流は約 0.28A、電圧は約 0.36V となる。

よって、キルヒホッフの第二法則より

$$0.5 = 0.36 + 0.28R_1 \quad \therefore R_1 = 0.50 \Omega$$

問2 キルヒホッフの第二法則より $0.5 = V_X + V_Y + 0.8I$

X と Y の電流電圧特性の式を代入して整理すると

$$28I^2 + 3I - 1 = 0 \quad \therefore I = \frac{1}{7} \approx 0.14$$

X の特性の式より

$$V_X = \frac{10}{7} \left(\frac{1}{7} + 0.05 \right) \approx 0.275 \text{ V}$$

問3 電池 E のときの消費電力の合計 P は

$$P = (V_X + V_Y)I = 14I(I + 0.05) \approx 0.055 \text{ W}$$

電池 E' のときに回路に流れる電流 I' は $I' = \frac{1}{7} \times 1.4 = 0.2 \text{ A}$

となるので、このときの消費電力の合計 P' は

$$P' = 0.2 (V_X + V_Y) = 0.2 \times 0.7 = 0.14 \text{ W}$$

以上より $\frac{P'}{P} \approx 2.5$

問4 定常状態では電球 X にかかる電圧が 0.5 V なので、流れる電流は右向きに大きさ 0.2A であり、スイッチを開いた直後もコイルには同じ電流が流れる。このときの P の電位は $-V_X - V_Y = -0.70 \text{ V}$ となる。

問5 スイッチを開く直前にコイルに蓄えられていたエネルギーは

$$U = \frac{1}{2} \times 2.0 \times (0.20)^2 = 0.040 \text{ J}$$

である。このエネルギーが X と Y で消費される。直列回路において電圧の比は常に $V_X : V_Y = 10 : 4 = 5 : 2$ であるから、消費されるエネルギーもこの比で配分される。

よって、X で消費された電力量は全体 0.040 J の 5/7 倍となり、約 0.029 J である

昭和医科大学医学部 II 期模試 2026.2.23 (水)

科目 英/数/化/生/物 申込締切 2月19日(木) 15:00

会場 東京/大阪/福岡

聖マリアンナ医科大学[後期]模試 2026.2.18 (水)

科目 英/数/化/生/物 申込締切 2月14日(土) 15:00

会場 東京/大阪/福岡

料金 8,800円(税込)

※内容は変更になる場合がございます。最新の情報はホームページよりご確認ください。↗

医大別直前講習会 2025-2026

後期・II期

- 獨協医科大学
- 聖マリアンナ医科大学
- 日本大学
- 埼玉医科大学
- 昭和医科大学
- 日本医科大学

◆各講座の時間割・受講料・会場についてはHPでご確認ください。↗

本解答速報の内容に関するお問合せは



医学部専門予備校

YMS

☎ 03-3370-0410 <https://yms.ne.jp/>
東京都渋谷区代々木 1-37-14

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

メルマガ登録



LINE 登録



26年度解答速報はメルマガ登録またはLINE友だち追加で全科目を閲覧