

## 昭和医科大学医学部(Ⅰ期) 物理

2026年 2月 6日実施

【解答】

1 (1) (a)  $2T_0$  (b)  $p_0V_0$  (2) (a)  $p_0 + \frac{(m+M)g}{S}$  (b)  $\frac{nRT_c}{p_c}$

(3)  $\frac{3}{2}nR(T_c - T_B)$  (4)  $\left(\frac{V_B}{V_C}\right)^{\frac{2}{3}} T_B$

2 (1)  $\mu < \frac{k\Delta x}{mg}$  (2) 復元力の大きさ:  $k\Delta x$ , 摩擦力の大きさ:  $\mu'mg$

(3)  $ma = -2kX(t) + kL - \mu'mg$  (4) 時刻:  $\frac{\pi}{2\omega}$ , 速さ:  $\frac{\omega}{2k}(k\Delta x - \mu'mg)$

(5)  $\frac{L + \Delta x}{2} - \frac{\mu'mg}{k}$  (6)  $2\mu'mg\left(\Delta x - \frac{\mu'mg}{k}\right)$  (7)  $\mu \geq \frac{k\Delta x}{mg} - 2\mu'$

(8) 床と物体 A および床と物体 B の間にはたらく動摩擦力が物体の運動の向きと逆向きにはたらく負の仕事をする。その仕事の分だけ系の力学的エネルギーが摩擦の熱エネルギーなどに変換されて空気などへ散逸する。(96 字)

3 A (1)  $\frac{V_0}{R}$  [A] (2)  $CV_0^2$  [J] (3) 電位差:  $\frac{4}{3}V_0$  [V], 電池の仕事:  $8CV_0^2$  [J]

(4)  $\frac{20}{9}V_0$  [V] (5)  $4V_0$  [V]

B (1) 電荷:  $\frac{\varepsilon_0 ab}{d}V$ , エネルギー:  $\frac{\varepsilon_0 ab}{2d}V^2$  (2)  $\{\varepsilon_0 a + (\varepsilon_1 - \varepsilon_0)x\}\frac{b}{d}$

(3) 電荷:  $\{\varepsilon_0 a + (\varepsilon_1 - \varepsilon_0)x\}\frac{b}{d}V$ , エネルギー:  $\{\varepsilon_0 a + (\varepsilon_1 - \varepsilon_0)x\}\frac{b}{2d}V^2$

(4)  $(\varepsilon_1 - \varepsilon_0)\frac{bV^2}{d}x$

(5) 外力の仕事:  $-(\varepsilon_1 - \varepsilon_0)\frac{bV^2}{2d}x$ , 力の大きさ:  $(\varepsilon_1 - \varepsilon_0)\frac{bV^2}{2d}$ , 力の向き: 引き込まれる向き

4 (1)  $\frac{r^2}{2R}$  (2) 暗く見える, 赤色の光 (3) 7.9 m (4)  $\frac{9}{7}$  もしくは 1.3

(5) 明暗はそのままで環の半径は小さくなる

(6) 明暗はそのままで環の半径は小さくなる

(7) 環の半径は変わらず明暗が入れ替わる (17 字)

## 【講評】

## 1 ピストンと気体の状態変化

基本問題であり完答必須。

## 2 粗い床上でのばねにつながれた 2 物体の運動

(1)～(4)時刻での正答と(8)の部分点は確保したい。

## 3 A RC 回路, B コンデンサーへの誘電体の挿入

典型問題。計算ミスを防ぎたい。

4 ニュートンリング **YMS 昭和 I 模試が的大的中!!**

典型問題であり, 完答を目指したい。

## 【総評】

昨年に比べてやや難化。2 (4)以降を後回しにすれば試験時間は十分にあるので, その他の大問で最大限に得点を積み上げたい。正規合格ラインは, 1 完答, 2 5割, 3 2ミス, 4 1ミスの「合計7割台後半」, 一次通過ラインは「合計7割」程度と思われる。

## 【解説】

1

(1)(a) ボイル・シャルルの法則より

$$T_B = 2T_0$$

(b) 定圧変化なので

$$W = p\Delta V = p_0V_0$$

(2)(a) ピストンに対する力のつり合いより

$$p_C S = p_0 S + (m + M)g$$

$$\therefore p_C = p_0 + \frac{m + M}{S}g$$

(b) 状態方程式より

$$V_C = \frac{nRT_C}{p_C}$$

(3) 単原子分子であるので

$$\Delta U = \frac{3}{2}nR(T_C - T_B)$$

(4) ポアソンの式より

$$T_C = \left(\frac{V_B}{V_C}\right)^{\frac{2}{3}} T_B$$

2

- (1) 動き始める直前に B が受けるばねからの力の大きさは  $k\Delta x$  であるので、動き出すためにはこれが最大摩擦力より大きければよい。よって

$$k\Delta x > \mu mg \quad \therefore \mu < \frac{k\Delta x}{mg}$$

- (2) ばねの縮みの距離は  $\Delta x$  であるので、復元力の大きさは  $k\Delta x$   
動き始めた直後なので、動摩擦力の大きさを答える。よって  $\mu' mg$

- (3) B が  $X(t)$  のときのばねの縮みの距離は  $L - \frac{X(t)}{2}$  であるので、動摩擦力の方向に注意して

運動方程式は  $ma = k(L - 2x) - \mu' mg$

- (4) 速さが最大になる時刻は、 $t = \frac{T}{4} = \frac{1}{4} \times \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi}{2\omega}$

(3) の運動方程式を書き換えると  $ma = -2k\left(x - \frac{L}{2} + \frac{\mu' mg}{2k}\right)$

と表せるので、B の単振動の振動中心座標は  $X_0 = \frac{L}{2} - \frac{\mu' mg}{2k}$

であるので振幅は  $A = \left| X_0 - \frac{L - \Delta x}{2} \right| = \frac{\Delta x}{2} - \frac{\mu' mg}{2k}$

よって、速さの最大値は  $V = A\omega = \left( \frac{\Delta x}{2} - \frac{\mu' mg}{2k} \right) \omega$

- (5) 停止する位置は  $X_1 = X_0 + A = \frac{L + \Delta x}{2} - \frac{\mu' mg}{k}$

- (6) 動き始めてから、最初に停止するまでに B が動いた距離は  $2A$  である。対照的に A も同じ距離動くことになるので、この間に摩擦力のした仕事は

$$W_f = -\mu' mg \times 2A \times 2 = -2\mu' mg \left( \Delta x - \frac{\mu' mg}{k} \right)$$

失ったエネルギーはこの大きさなので

$$\Delta E = |W_f| = 2\mu' mg \left( \Delta x - \frac{\mu' mg}{k} \right)$$

- (7) A, B が停止したときのばねの長さは  $2X_1$  であるので、伸びは  $\Delta X = 2X_1 - L = \Delta x - \frac{2\mu' mg}{k}$

となる。よって、このとき静止し続けるには

$$k\Delta X \leq \mu mg \quad \therefore \mu \geq \frac{k\Delta x}{mg} - 2\mu'$$

- (8) 解答参照

3 A

- (1) オームの法則より  $I_0 = \frac{V_0}{R}$
- (2) 電池を通過した電気量は  $CV_0$  であるから、電池  $E_1$  のした仕事は  $W_1 = CV_0^2$
- (3) 電気量保存則より  $CV_0 = CV_1 + 2CV_2$   
 キルヒホッフの第二法則より  $3V_0 + V_1 = V_2$   
 2式より  $V_1 = -\frac{5}{3}V_0$ ,  $V_2 = \frac{4}{3}V_0$   
 この間に電池  $E_2$  がした仕事は  $W_2 = \frac{8}{3}CV_0 \times 3V_0 = 8CV_0^2$
- (4) 電気量保存則より  $CV_0 + \frac{8}{3}CV_0 = CV_1' + 2CV_2'$   
 キルヒホッフの第二法則より  $3V_0 + V_1' = V_2'$   
 2式より  $V_1' = -\frac{7}{9}V_0$ ,  $V_2' = \frac{20}{9}V_0$
- (5) この操作において、 $S_2$  を閉じる直前はかならずコンデンサー  $C_1$  は電位差  $V_0$  で充電されている状態である。そのため、この操作を繰り返すことでコンデンサー  $C_2$  の電圧は  $V_0 + 3V_0 = 4V_0$  に近づいていく。

B

- (1)  $Q_0 = \frac{\epsilon_0 ab}{d}$ ,  $U_0 = \frac{\epsilon_0 ab}{2d} V^2$
- (2) 求める電気容量を  $C(x)$  とすると  $C(x) = \frac{\epsilon_0(a-x)b}{d} + \frac{\epsilon_1 xb}{d} = \frac{\{(\epsilon_1 - \epsilon_0)x + \epsilon_0 a\}b}{d}$
- (3)  $Q(x) = C(x)V = \frac{\{(\epsilon_1 - \epsilon_0)x + \epsilon_0 a\}b}{d} V$ ,  $U(x) = \frac{\{(\epsilon_1 - \epsilon_0)x + \epsilon_0 a\}b}{2d} V^2$
- (4) 電池を通過した電気量は  $\Delta Q = \{C(x) - C_0\} = \frac{(\epsilon_1 - \epsilon_0)bV}{d} x$

よって、電池のした仕事は  $W = \Delta QV = \frac{(\epsilon_1 - \epsilon_0)bV^2}{d} x$

- (5) 仕事とエネルギーの関係より  $W + W_F = \frac{1}{2} \Delta QV^2 \therefore W_F = -\frac{(\epsilon_1 - \epsilon_0)bV^2}{2d} x$

$W_F < 0$  であるから、外力(大きさを  $F'$  とする)の向きは誘電体をコンデンサーから引き出す向きであり、誘電体はコンデンサー中に引き込まれる向きに力(大きさを  $F$  とする)を受けているとわかる。よって、仕事の定義より  $W_F = -F'x \therefore F' = \frac{(\epsilon_1 - \epsilon_0)bV^2}{2d}$

力のつり合いより  $F = F' = \frac{(\epsilon_1 - \epsilon_0)bV^2}{2d}$

4

- (1) 三平方の定理より  $R^2 = r^2 + (R - d)^2$

$$R^2 = r^2 + R^2 \left(1 - \frac{d}{R}\right)^2 \Rightarrow r^2 = R^2 \left(1 - \frac{2d}{R}\right) \therefore d = \frac{r^2}{2R}$$

- (2) 暗く見える, 赤色の光

- (3)  $m$  を自然数として強めあい条件より  $2d = (m - \frac{1}{2})\lambda$

$$m = 4 \text{ として } \frac{r^2}{R} = (4 - \frac{1}{2})\lambda \therefore R = \frac{2r^2}{7\lambda} \approx 7.9 \text{ m}$$

- (4) 空気中での 4 番目の強めあい条件  $2d = (4 - \frac{1}{2})\lambda$

$$\text{液体中での 5 番目の強めあい条件 } 2d = \left(5 - \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{n}$$

$$2 \text{ 式より } n = \frac{9}{7} \approx 1.3$$

- (5) 固定端反射の回数は変わらず, 光の波長が小さくなる。よって, 輪の明暗は変わらず, 半径は小さくなる。
- (6) (5)と同様。
- (7) 固定端反射の回数は 1 回増え, 光の波長は変わらない。よって, 明暗は反転するが, 輪の半径は変わらない。

## 昭和医科大学医学部 II 期模試 2026.2.23<sub>(月)</sub>

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<sub>(水)</sub>

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**  
heart of medicine  
☎ 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** 福岡校 ☎ 0120-192-215  
<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