

聖マリアンナ医科大学(前期) 物理

2025年 2月 6日実施

【解答】

1

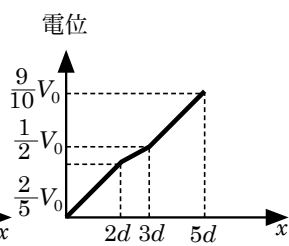
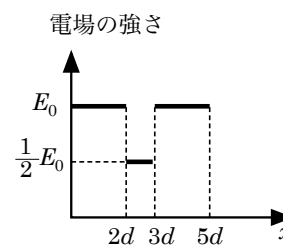
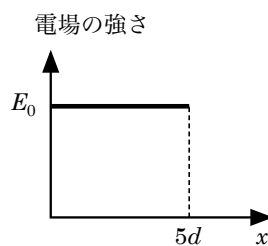
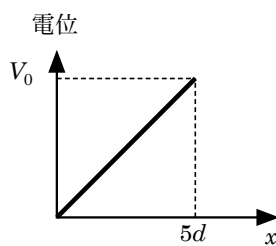
- [1] ① 1.4×10^4 ② 9.8 ③ 6.9×10^{-1}
 [2] ④ 4.0 ⑤ 20 ⑥ 12
 [3] ⑦ 800 ⑧ 882 ⑨ 840
 [4] ⑩ 2×10^{-19} ⑪ 2×10^8 ⑫ 2×10^{-15}

2

- [1] ① $T - m_1g$ ② $m_2g - T$ ③ 0.98 ④ 97
 [2] ⑤ $(m_1 + m_2)A = F - (m_1 + m_2)g$ ⑥ 0.0
 [3] ⑦ 98 ⑧ $m_1A_1 = T - m_1g$ ⑨ $m_2A_2 = T - m_2g$
 ⑩ 1.1 ⑪ -0.89 (あ) 上向き (い) 下向き
 ⑫ $A - a$ ⑬ 9.9×10^{-2} ⑭ 0.99

3

- [1] $\frac{\epsilon S}{5d}$ [2] $\frac{\epsilon S V_0}{5d}$ [3] $\frac{V_0}{5d}$



- [8] $\frac{2\epsilon S}{9d}$ [9] $\frac{2V_0}{9d}$ [10] 点 b : $\frac{5}{9}V_0$ 点 c : $\frac{4}{9}V_0$

4

- [1] ① カ ② ア [2] ケ
 [3] $\frac{1}{a} + \frac{1}{L-a} = \frac{1}{f}$ [4] $\frac{L-a}{a}$ [5] ③ カ ④ ア
 [6] $(\frac{a}{L-a})^2$ [7] $L > 2f$ [8] ⑤ カ ⑥ ア
 [9] $c = 2f$ [10] ⑤ ウ ⑥ オ [11] $(1 - \frac{1}{m})f$

【解説】

1

[1] ① $100 = k \cdot 7.0 \times 10^{-3} \quad \therefore k \doteq 1.4 \times 10^4 \text{ N/m}$

② $140 = kx \quad \therefore x = 9.8 \times 10^{-3} \text{ m} = 9.8 \text{ mm}$

③ $\frac{1}{2} kx^2 \doteq 0.69 \text{ J}$

[2] ④ $H = \frac{I}{2\pi r} = \frac{0.628}{2 \cdot 3.14 \cdot 0.025} = 4.0 \text{ A/m}$

⑤ $H = \frac{I}{2r} = \frac{0.40}{2 \cdot 0.010} = 20 \text{ A/m}$

⑥ $H = nI = \frac{N}{l} I = \frac{100}{0.25} \cdot 0.03 = 12 \text{ A/m}$

[3] ⑦ ドップラー効果の式より, $\frac{340}{340 + 17} \cdot 840 = 800 \text{ Hz}$

⑧ ドップラー効果の式より, $\frac{340 + 17}{340} \cdot 840 = 882 \text{ Hz}$

⑨ 音源と観測者が同じ方向に同じ速さで動くので, ドップラー効果は起きず, 840Hz のまま届く。

[4] ⑩ $1 \text{ eV} = e[\text{J}] = 2 \times 10^{-19} \text{ J}$

⑪ 陽子と電子の電気量の大きさが等しいことと eV の定義より, $2 \times 10^8 \text{ eV}$

⑫ ⑪より, $mv = \sqrt{2meV}$ となるので, $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{2meV}} \doteq 2 \times 10^{-15} \text{ m}$

2

- [1] 運動方程式は向きに注意して、 $m_1 a = T - m_1 g$ 、 $m_2 a = m_2 g - T$
 両辺を足して、 $a = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} g = 0.98 \text{ m/s}^2$ 、値を代入して $T = 97 \text{ N}$
- [2] 質量 $m_1 + m_2$ の 1 物体として考えると、運動方程式は
 $(m_1 + m_2)A = F - (m_1 + m_2)g$ これに値を代入して $A = 0$ 、 $T = 98 \text{ N}$
- [3] 正の向きが鉛直上向きであることに注意して、運動方程式は
 $m_1 A_1 = T - m_1 g$ 、 $m_2 A_2 = T - m_2 g$ となり、
 数値を代入して、 $A_1 \doteq 1.1 \text{ m/s}^2$ (上向き)、 $A_2 \doteq -0.89 \text{ m/s}^2$ (下向き)
 滑車から見た B の相対加速度は、 $-a = A_2 - A$ より、 $A_2 = A - a$
 問題文の式 $A_1 = A + a$ と $A_2 = A - a$ の式を用いて、 a を消去すると $A = \frac{A_1 + A_2}{2} \doteq 0.099$
 これを用いて $a \doteq 0.99$

3

- [4][5] コンデンサー内の電場は一様になるので、電位のグラフは直線になる。
- [6] 誘電体内部の電場は $\frac{1}{\epsilon_1}$ 倍になるので、 $2d < x < 3d$ の範囲は電場が $\frac{1}{2} E_0$ になる。
- [7] グラフの傾きが電場を表しているので、 $0 < x < 2d$ 、 $3d < x < 5d$ は [4] と同じ傾き、 $2d < x < 3d$ はその $\frac{1}{2}$ 倍の傾きでグラフをかく。
- [8] 容量が $\frac{\epsilon S}{2d}$ 、 $\frac{2\epsilon S}{d}$ 、 $\frac{\epsilon S}{2d}$ のコンデンサーの直列つなぎの合成を用いて、 $\frac{2\epsilon S}{9d}$
- [9] ガウスの法則より、 $E = \frac{Q}{\epsilon S} = \frac{2\epsilon S}{9d} V_0 \cdot \frac{1}{\epsilon S} = \frac{2V_0}{9d}$
- [10] まず、点 c の電位は $E \cdot 2d = \frac{4}{9} V_0$ 、次に点 b の電位は $E \cdot 2d + \frac{1}{2} E \cdot d = \frac{5}{9} V_0$

4

[1] 凸レンズにおいて、焦点よりもレンズから離れた位置に光源があれば倒立実像ができる。また、スクリーンは倒立実像を写す。

[6] 光源とスクリーンの間隔が固定されているとき、スクリーン上に実像ができるような凸レンズの配置は、光源とスクリーンの中点に関して左右対称である。したがって、光源と凸レンズとの距離は $L-a$ に等しく、凸レンズとスクリーンとの距離は a に等しい。したがって、倍率の比

$$\text{は } \frac{\frac{a}{L-a}}{\frac{L-a}{L-a}} = \left(\frac{a}{L-a} \right)^2$$

[7] 最初の配置のときにスクリーン上に像ができる条件は $a > f$ であり、次の配置のときにスクリーン上に像ができる条件は $L-a > f$ であるから、2式より $L > 2f$

[9] 題意より、凸レンズは光源とスクリーンとの中点に配置されているとわかる。このときのレン

$$\text{ズの式を立てると } \frac{1}{c} + \frac{1}{c} = \frac{1}{f} \Leftrightarrow c = 2f$$

[10] 凸レンズにおいて、焦点よりもレンズに近い位置に光源があれば正立虚像が見える。

[11] 光源とレンズとの距離を x とすると、倍率 m 倍の虚像とレンズとの距離は mx であるから、レン

$$\text{ズの式は } \frac{1}{x} - \frac{1}{mx} = \frac{1}{f} \Leftrightarrow x = f \left(1 - \frac{1}{m} \right)$$

5

〔1〕 ① 反比例 ② 比例 ③ $\frac{T}{P}$ ④ $PV = nRT$ ⑤ 状態方程式 ⑥ 気体定数

⑦ 題意より、気体の内部エネルギーは $U = AnRT$ と表せる。熱力学第一法則より

$$Q_{in} = \Delta U + W = AnR\Delta T + W$$

⑧ 比熱の定義より $C = \frac{Q_{in}}{n\Delta T} = AR + \frac{W}{n\Delta T} \dots (a)$

⑨ 気体は膨張していないので仕事は 0

⑩ (a)において $W = 0$ として $C_V = AR$

⑪ 定圧変化における仕事 W は $W = P\Delta V = nR\Delta T$

⑫ (a)において $W = nR\Delta T$ として $C_p = (A + 1)R$

〔2〕 体積[m³]

$$\text{圧力} [N/m^2] = [kg/(s^2 \cdot m)]$$

$$\text{エネルギー} [J] = [(kg \cdot m^2)/s^2]$$

〔3〕 気体分子は熱運動によって運動エネルギーをもつ。また、分子同士には分子間力という力が働いており、この力によって分子は位置エネルギーをもつ。

〔4〕 比熱の定義の通りであり、比熱とは 1g の物質の絶対温度を 1K だけ変化させるのに必要な熱量である。

昭和大学医学部[Ⅱ期]模試2.20(木)

科目 英/数/化/生/物 申込締切 2月17日(月) 20:00
会場 東京/大阪/福岡

聖マリアンナ医科大学[後期]模試2.23(日)

科目 英/数/化/生/物 申込締切 2月20日(木) 20:00
会場 東京/大阪/福岡

対象 高3生・高卒生対象 料金 6,600円(税別)



※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 受付中

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



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/>

メルマガ登録または LINE 友だち追加で全科目を閲覧

メルマガ登録



LINE 登録

