

## 東京医科大学 物理

2026年 2月 4日実施

### 【解答】

第1問	1	⑧	2	⑨	3	①	4	②	5	④	6	⑪
	7	③										
第2問	8	⑦	9	⑥	10	⑤	11	⑨				
第3問	12	⑪	13	⑭	14	⑧	15	⑩	16	①	17	⑫
第4問	18	⑥	19	①	20	⑫	21	①	22	⑯	23	⑬
	24	⑪										
第5問	25	②	26	③	27	⑬	28	⑦	29	①	30	⑬
	31	⑭	32	⑤	33	⑩						

### 【講評】

#### 第1問 球状の不導体に分布した電荷と荷電粒子の運動

丁寧に追っていけば完答は可能であるものの時間がかかる。問4まで解いていったん切り上げても良い。

#### 第2問 気体のモル比熱 **YMS『入試予想 2026 東京医科大学』が的中！**

問2～問4で差が付くだろう。

#### 第3問 直線上のドップラー効果

典型問題ではあるものの選択肢の数値が近いため数値計算が重い。

#### 第4問 コンデンサー回路

問4までは正答したい。問5は、問題文で定義する物理量が不明瞭であり、何を求めて良いかが分からぬが、ここでは、問7を答えるために必要な「電池の仕事」と解釈して解答した。

#### 第5問 放射性崩壊、半減期 **YMS 東医直前講習が的中！**

放射性崩壊については、知識がなくとも問題文から正答を導き出したい。半減期を求める問題のうち **32** は試験時間内に正答を出すのは困難だと思われる。

### 【総評】

例年通り 60 分のなかでの完答は困難だが、昨年よりも解きやすい問題が多くなったため易化したと言える。第1問の後半や第4問の後半などをうまく飛ばし、限られた試験時間内で得点の最大化を図りたい。正規合格ラインは、第1問 3ミス、第2問 1ミス、第3問 1ミス、第4問 3ミス、第5問 2ミスの「合計 7割」程度、1次通過ラインは「合計 6割」程度であろう。

## 【解説】

## 第1問

問1  $r < R$  にある電荷  $Q_{in}$  は

$$Q_{in} = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi r^3$$

であるので、

$$F = k_0 \frac{q Q_{in}}{r^2} = \frac{4\pi k_0 \rho q r}{3}$$

問2 問1より

$$F = Kr$$

とみると

$$K = \frac{4\pi k_0 \rho q}{3}$$

と表せるので

$$t = T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}} = \sqrt{\frac{3\pi m}{k_0 \rho q}}$$

問3  $W_1 = \frac{1}{2}Kr^2 = \frac{2\pi k_0 \rho q r^2}{3}$

問4 球の全電荷は  $Q = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3$  であるので、  $W_2 = U_R - U_r = k_0 \frac{qQ}{R} - k_0 \frac{qQ}{r} = \frac{4\pi k_0 R^2 \rho q(r - R)}{3r}$

問5 A と B の衝突に関して

$$\text{運動量保存則} : MV_B = MV + mv_A$$

$$\text{反発係数} : 1 = -\frac{V - v_A}{V_B}$$

2式より

$$v_A = \frac{2M}{M+m} V_B$$

エネルギー保存則より

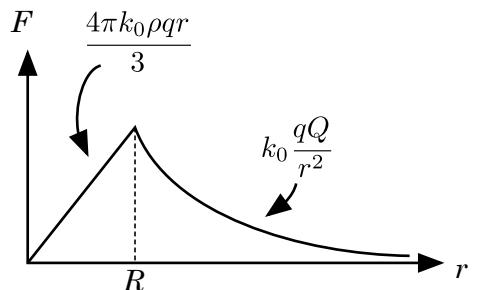
$$\frac{1}{2}mv_A^2 + U = 0 + 0$$

ここで、  $U$  は右図の  $F - r$  グラフにおいて  $0 \leq r \leq \infty$  で囲まれる面積であるので

$$U = 2\pi k_0 \rho q R^2$$

これを代入して

$$V_B = \frac{m+M}{2M} \sqrt{\frac{4\pi k_0 \rho q R^2}{m}}$$



問6  $f = \frac{4\pi k_0 \rho q R^3}{3r^2}$  とおくと、円運動に関して運動方程式は  $m \frac{v_A^2}{r} = f \pm q v_A B$

と表せる。ただし、時計回りのときが「+」、反時計回りのときが「-」となる。

ここから、

$$r = \frac{mv_A^2}{f \pm q v_A B}$$

と求まるので、周期は

$$T = \frac{2\pi r}{v_A} = \frac{2\pi m v_A}{f \pm q v_A B} = \frac{2\pi m v_A}{\frac{4\pi k_0 \rho q R^3}{3r^2} \pm q v_A B}$$

(時計回りのときが「+」、反時計回りのときが「-」となる)

## 第2問

問1 定積変化であるから、気体に加えた熱量は全て内部エネルギーの変化となる。題意より

$$2.40 \times 10^3 = C \times (380 - 300) \quad \therefore C = 3.0 \times 10^1$$

問2, 問3 シャルルの法則より  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_3}{T_3}$

定圧変化であるから、熱力学第一法則より  $2.40 \times 10^3 = C(T_3 - 300) + p_1(V_3 - V_1)$

2式より  $T_3 = 350\text{ K}$ ,  $V_3 = 6.3 \times 10^{-2}\text{ m}^{-3}$

問4 気体の物質量を  $n$  とおくと

$$2.40 \times 10^3 = nC_v(380 - 300)$$

$$2.40 \times 10^3 = nC_p(350 - 300)$$

よって  $\frac{C_p}{C_v} = 1.6$

## 第3問

問1 波の基本式より

$$\lambda_1 = \frac{340-60}{400} = 0.70, \quad \lambda_2 = \frac{340+}{400} = 1.00$$

問2 観測者が観測する音源Aによる音波の振動数は

$$f_A = \frac{340}{340-6} \times 400 = \frac{3400}{7}$$

よって、うなりの振動数は  $n = f_A - 400 = \frac{600}{7} = 85.7 \approx 86\text{ Hz}$

問3 ドップラー効果の式より

$$f_3 = \frac{350+5}{350-} \times 400 = 489.6 \approx 490\text{ Hz}$$

$$f_4 = \frac{350-5}{330+60} \times 400 = 333.3 \approx 333\text{ Hz}$$

問4 すれ違う前とすれ違った後のうなりの回数を  $n_2(\text{前})$ ,  $n_2(\text{後})$  とすると

$$n_2(\text{前}) = 490 - 400 = 90\text{ Hz}$$

$$n_2(\text{後}) = 400 - 333 = 67\text{ Hz}$$

よって、うなりの変化の大きさは

$$n_2(\text{前}) - n_2(\text{後}) = 90 - 67 = 23\text{ Hz}$$

## 第4問

問1  $W_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} C \cdot (3V)^2 - \frac{1}{2} CV^2 = CV^2$

問2 極板間隔を  $d$  から  $3d$  に変えることで、電気容量が  $\frac{1}{3}C$  になった。これによりスイッチを2側に入れてしまふと、コンデンサーに蓄えられる電気量は  $\frac{2}{3}CV$  になる。よって移動した電気量は  $\frac{1}{3}CV$ 。

問3  $W_2 = \frac{1}{2} \cdot C \cdot \left(\frac{2}{3}V\right)^2 - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} C \cdot (2V)^2 = -\frac{4}{9}CV^2$  答えは大きさを選ぶ。

問4 コンデンサーには  $\frac{2}{3}CV$  蓄えられており、スイッチを1側に入れると電気量は  $CV$  になる。このとき流れてきた電気量は  $\frac{1}{3}CV$ 。

問5 問題全体の流れを考慮して求めたい  $E_1 - E_2$  は電池のした仕事の大きさと解釈して、電池のした仕事  $W_3$  は  $W_3 = \left(-\frac{1}{3}CV\right) \cdot (2V) + \left(\frac{1}{3}CV\right)V = -\frac{1}{3}CV^2$  大きさを答える。

問6  $W_{0 \rightarrow 0} = W_1 + W_2 = \frac{5}{9}CV^2$

問7  $E_{0 \rightarrow 0} = W_{0 \rightarrow 0} + W_3 = \frac{5}{9}CV^2 - \frac{1}{3}CV^2 = \frac{2}{9}CV^2$

## 第5問

問1  $\cdot {}^{14}_6C$  は 6 個の陽子と 8 個の中性子からなる。

$\cdot$  大気上層で宇宙線から生じた中性子が大気中の窒素と衝突、陽子を 1 つ放出して  ${}^{14}_6C$  になる。

$\cdot {}^{14}_6C$  は  $\beta$ 崩壊を起こして  $\beta$ 線(電子)を放出し、 ${}^{14}_7N$  になる。

問2 (31) 半減期の公式より、 $0.1 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{5730}}$

両辺の常用対数を取ると  $\log_{10} 10^{-1} = \log_{10} (2)^{-\frac{t}{5730}} = -5730t \times \log_{10} 2$

資料の近似値  $\log_{10} 2 = 0.3010$  を代入して、 $t = \frac{5730}{0.3010} \approx 19036$  年

(32) 70.7% は約 0.707 なので、資料の  $\sqrt{2} = 1.4142$  を使うと、 $\frac{1}{\sqrt{2}} \approx 0.7071$  となる。

$\frac{1}{\sqrt{2}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{5730}}$  よって、 $\frac{t}{5730} = \frac{1}{2}$   $t = 5730 \times \frac{1}{2} = 2865$  年

(33) 問題文のヒント  $0.368 \approx \frac{1}{2.72}$  と、資料の  $e = 2.71828$  を使う。

$0.368 \approx \frac{1}{e}$  なので、資料の  $\log_e 2 = 0.6931$  を用いる。

$e^{-1} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{5730}}$  両辺に自然対数をとると、 $\log_e e^{-1} = \log_e \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{5730}}$

$-1 = \frac{t}{5730} \times (-0.6931)$   $\therefore t = \frac{5730}{0.6931} \approx 8267$  年

## 昭和医科大学医学部II期模試 2026.2.23(月)

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)

## 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をご確認ください。

本解答速報の内容に関するお問い合わせは



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

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

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-elshinkan.com/

メルマガ登録



LINE登録

