

物 理

北里大学医学部 2026 年度型 そっくり類題セット

※ これは北里大学の入試問題ではありません。

2026 年度の出題形式（大問の数・設問の構成・解答形式）をもとに、
TMPS 医学館が題材や数値・設定を変えて作成したオリジナル問題です。

試験時間の目安：50 分（本番は理科 2 科目で 100 分）

大問	ページ	時間配分の目安
第 1 問小問集合	2	20 分
第 2 問ケプラーの法則と探査機	5	14 分
第 3 問 RLC 回路	7	16 分

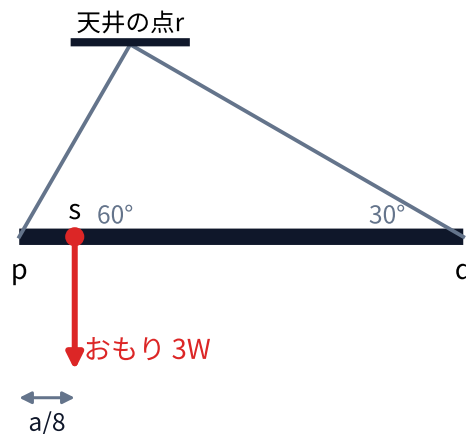
注意事項

- 問題は第 1 問～第 3 問の全 3 題，解答番号は 1～28。各空欄に入る選択枝の番号を選ぶ形式（マーク式を想定）。
- 特に指示のない限り，重力加速度の大きさを g ，気体定数を R とし，空気抵抗・摩擦・ばねや糸の質量は無視してよい。
- 解答・解説は，解説ページ（TMPS 医学館の過去問解説図書館）に掲載している。

第1問 つぎの問い（問1～問5）の空欄 に入る適語を解答群から選択せよ。（解答番号 1 ～ 11）

- 特に指示のない限り，重力加速度の大きさを g とし，空気抵抗・摩擦・糸の質量は無視してよい。
- 解答はすべて，各解答群の選択肢の番号（①～）を選ぶマーク形式を想定している。解答番号は 1～28。

問1 図のように，重さ W ，長さ a の一様でない棒の両端 p ， q に軽い糸の一端をつけ，各糸の他端を天井の1点 r に固定する。点 p から距離 $\frac{a}{8}$ の点 s に軽い糸で重さ $3W$ のおもりをつり下げたところ，糸が棒となす角は点 p で 60° ，点 q で 30° となり，棒は水平な状態で静止した。このとき，棒の重心は点 q から距離 1 $\times a$ の位置にあり，点 p につけた糸の張力の大きさは 2 $\times W$ である。（解答番号 1・2）



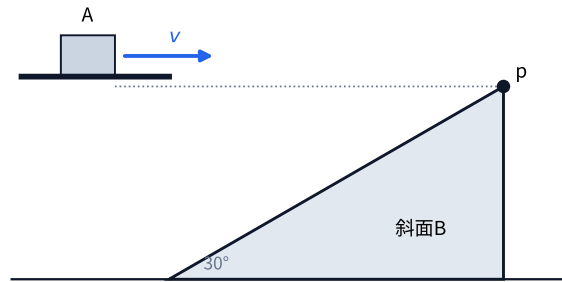
1 の解答群

- | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ① $\frac{1}{8}$ | ② $\frac{1}{4}$ | ③ $\frac{3}{8}$ | ④ $\frac{1}{2}$ |
| ⑤ $\frac{5}{8}$ | ⑥ $\frac{3}{4}$ | ⑦ $\frac{7}{8}$ | ⑧ 1 |

2 の解答群

- | | | | |
|-----------------|---------------|-----|---------------|
| ① $\sqrt{3}$ | ② 2 | ③ 3 | ④ $2\sqrt{3}$ |
| ⑤ $\frac{5}{2}$ | ⑥ $3\sqrt{3}$ | ⑦ 4 | ⑧ $4\sqrt{3}$ |

問2 図のように，小物体 A が水平な台の上を速さ v で右向きに進み，台の端で水平面と角 30° をなすなめらかな斜面 B の上端の点 p で非弾性衝突し，点 p から水平方向に距離 L だけ離れた水平面上の点に落下した。 B と衝突した直後の A の鉛直方向の速さは 3 であり，点 p の水平面からの高さは 4 である。ただし， A と B の間のはね返り係数を $\frac{1}{2}$ とし， A との衝突は瞬間的に起きるものとする。また，すべての運動は同じ鉛直面内で起き，重力加速度の大きさを g とする。（解答番号 3・4）

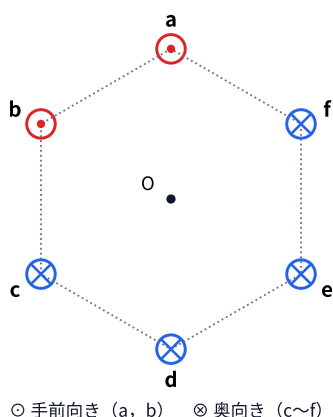
**3 の解答群**

- | | | |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ① $\frac{v}{8}$ | ② $\frac{\sqrt{3}v}{8}$ | ③ $\frac{v}{4}$ |
| ④ $\frac{\sqrt{3}v}{4}$ | ⑤ $\frac{3v}{8}$ | ⑥ $\frac{3\sqrt{3}v}{8}$ |
| ⑦ $\frac{5v}{8}$ | ⑧ $\frac{5\sqrt{3}v}{8}$ | ⑨ $\frac{v}{2}$ |

4 の解答群

- ① $\frac{32gL^2}{25v^2} - \frac{\sqrt{3}}{5}L$
- ② $\frac{2gL^2}{v^2} - \frac{\sqrt{3}}{5}L$
- ③ $\frac{32gL^2}{9v^2} - \frac{\sqrt{3}}{5}L$
- ④ $\frac{32gL^2}{25v^2} - \frac{3\sqrt{3}}{5}L$
- ⑤ $\frac{2gL^2}{v^2} - \frac{3\sqrt{3}}{5}L$
- ⑥ $\frac{32gL^2}{9v^2} - \frac{3\sqrt{3}}{5}L$
- ⑦ $\frac{32gL^2}{25v^2} - \frac{5\sqrt{3}}{3}L$
- ⑧ $\frac{2gL^2}{v^2} - \frac{5\sqrt{3}}{3}L$
- ⑨ $\frac{32gL^2}{9v^2} - \frac{5\sqrt{3}}{3}L$

問3 図のように、十分に長い6本の直線状の導線を、平面と垂直に、正六角形の各頂点a～fに通したところを上から見たものである。点a, bを通る導線には平面の奥から手前の向きに、その他の導線には手前から奥の向きに、それぞれ大きさ I [A] の電流を流した。このとき、正六角形の中心Oにおける磁場の強さは 5 [A/m] であり、磁場の向きは 6 である。ただし、点Oと各頂点との距離は L [m] であるものとする。（解答番号 5・6）



5 の解答群

- | | | | |
|----------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| ① $\frac{I}{2\pi L}$ | ② $\frac{I}{\pi L}$ | ③ $\frac{\sqrt{3}I}{2\pi L}$ | ④ $\frac{\sqrt{3}I}{\pi L}$ |
| ⑤ $\frac{2I}{\pi L}$ | ⑥ $\frac{2\sqrt{3}I}{\pi L}$ | ⑦ $\frac{3I}{2\pi L}$ | ⑧ $\frac{3I}{\pi L}$ |

6 の解答群

- | | |
|----------------|----------------|
| ① 点Oから点aに向かう向き | ② 点Oから点bに向かう向き |
| ③ 点Oから点cに向かう向き | ④ 点Oから点dに向かう向き |
| ⑤ 点Oから点eに向かう向き | ⑥ 点Oから点fに向かう向き |

問4 ヤングの実験で、間隔 d の2つの細いスリットに、波長 λ の単色光を垂直に当て、スリットから距離 ℓ はなれたスクリーン上にできる明線の間隔を測ったところ Δx であった。ただし、 ℓ はスリット間隔 d や明線の間隔 Δx に比べて十分に大きいものとする。このとき、スリットの間隔は $d = \boxed{7}$ である。次に、装置全体を屈折率 n ($n > 1$) の透明な液体の中に入れて同じ実験をしたところ、明線の間隔は $\boxed{8}$ となった。(解答番号 7・8)

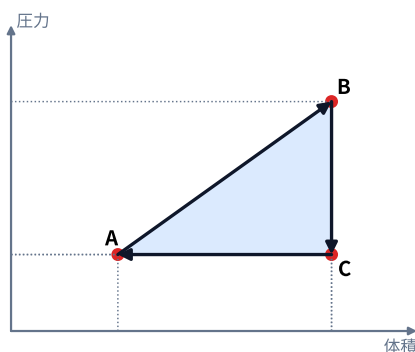
7 の解答群

- | | | |
|------------------------------------|--|--|
| ① $\frac{\ell \Delta x}{2\lambda}$ | ② $\frac{\ell \Delta x}{\lambda \Delta x}$ | ③ $\frac{2\ell \Delta x}{\lambda \Delta x}$ |
| ④ $\frac{2\ell}{\lambda \Delta x}$ | ⑤ $\frac{\lambda \ell}{\lambda \Delta x}$ | ⑥ $\frac{2\lambda \Delta x}{\lambda \Delta x}$ |
| ⑦ $\frac{2\ell}{2\Delta x}$ | ⑧ $\frac{\lambda \ell}{\Delta x}$ | ⑨ $\frac{2\lambda \ell}{\Delta x}$ |

8 の解答群

- | | | |
|--------------------------|------------------------|----------------------------|
| ① $n \Delta x$ | ② $\frac{\Delta x}{n}$ | ③ $n^2 \Delta x$ |
| ④ $\frac{\Delta x}{n^2}$ | ⑤ $(n - 1) \Delta x$ | ⑥ $\frac{\Delta x}{n - 1}$ |

問5 図は、単原子分子理想気体の体積と圧力の変化を表したグラフである。状態Aでの気体の体積と圧力はそれぞれ V [m^3], P [Pa] であり、状態Bでの体積と圧力は $3V$, $3P$, 状態Cでの体積と圧力は $3V$, P であった。気体の状態を $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ の順にゆっくり変化させたとき、 $A \rightarrow B$ の過程における内部エネルギーの変化量は $\boxed{9} \times PV$ [J] であり、 $A \rightarrow B$ の過程で外から加えられた熱量は $\boxed{10} \times PV$ [J] である。また、このサイクルの熱効率は $\boxed{11}$ である。ただし、各過程はグラフ上で直線的に変化するものとする。(解答番号 9・10・11)

**9・10・11 の解答群**

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{1}{6}$ ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{1}{3}$ ⑥ $\frac{1}{2}$
 ⑦ 1 ⑧ 2 ⑨ 4 ⑩ 8 ⑪ 12 ⑫ 16
 ⑬ 24

第2問 つぎの問い（問1～問5）の空欄 に入る適語を解答群から選択せよ。（解答番号 12～ 19）

ケプラーは、ティコ・ブラーエの観測結果をもとに、惑星の公転運動に関する3つの法則を見出した。ここでは、質量 m [kg] の小天体Pが、大きな天体（質量 M ）を中心に半径 r [m] で周期 T [s] の等速円運動をしているとして、Pの運動と天体との距離の関係を調べる。ただし、簡単のため、天体Mの大きさは無視でき、Pの質量は M に比べて十分小さいものとする。

問1 Pの角速度の大きさは 12 [rad/s] であり、Pの加速度の大きさ（向心加速度）は 13 [m/s²] である。（解答番号 12・13）

12 の解答群

- ① $\frac{T}{2\pi}$ ② $\frac{2\pi}{T}$ ③ $\frac{2\pi r}{T}$ ④ $\frac{T}{r}$
 ⑤ $2\pi T$ ⑥ $\frac{2\pi}{T^2}$ ⑦ $\frac{r}{T}$ ⑧ $\frac{2\pi}{rT}$

13 の解答群

- ① $4\pi^2 r T^2$ ② $\frac{2\pi r}{T^2}$ ③ $\frac{4\pi^2 r}{T^2}$ ④ $\frac{4\pi^2 T^2}{r}$
 ⑤ $\frac{4\pi r}{T^2}$ ⑥ $\frac{4\pi^2 r^2}{T}$ ⑦ $\frac{2\pi^2 r}{T^2}$ ⑧ $\frac{r}{4\pi^2 T^2}$

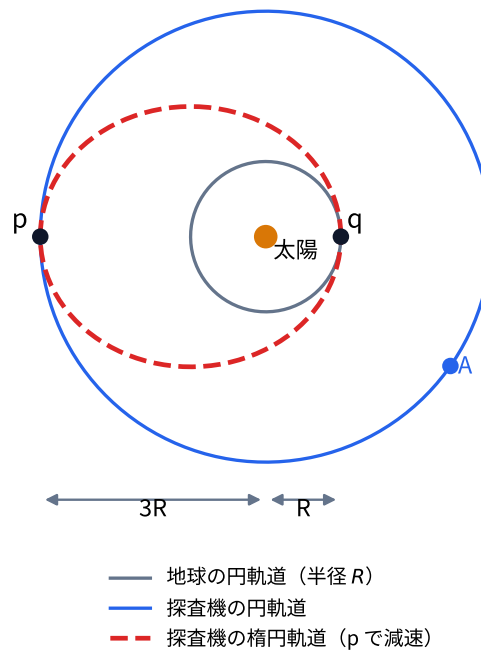
問2 ケプラーの第3法則より、比例定数を k [s²/m³] とおくと $T^2 = k r^3$ が成り立つので、Pにはたらく向心力の大きさは、 k , m および r を含む式で表すと 14 $\times \frac{m}{r^2}$ [N] となる。（解答番号 14）

14 の解答群

- ① $\frac{2\pi}{k}$ ② $\frac{4\pi}{k}$ ③ $\frac{2\pi^2}{k}$ ④ $\frac{4\pi^2}{k}$
 ⑤ $\frac{k}{4\pi^2}$ ⑥ $4\pi^2 k$ ⑦ $2\pi k$ ⑧ $\frac{k}{2\pi}$

つぎに、図のように、天体M（質量 M 、以下「太陽」とよぶ）を中心とする半径 R [m] の円軌道を地球が運動し、探査機Aは半径 $3R$ [m] の円軌道を運動しているものとする。このAを地球に回収するため、Aが点pにあるときに減速させたところ、Aは図の点線で示した楕円軌道を描

きながら運動し、点qで地球に到達した。ただし、地球とAは太陽からの万有引力のみを受けて同一平面上を運動しているものとし、楕円軌道は点pでAの円軌道と、点qで地球の円軌道とそれぞれ接しており、太陽の位置が楕円軌道の1つの焦点になっているものとする。また、万有引力定数を G [$\text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$] とし、太陽・地球・Aの大きさは無視できるものとする。



問3 Aが等速円運動をしているときのAの速さは 15 [m/s] であり、Aの等速円運動の周期は 16 [s] である。(解答番号 15・16)

15 の解答群

① $\sqrt{\frac{GMR}{3}}$
 ④ $\sqrt{\frac{3GM}{R}}$
 ⑦ $\sqrt{\frac{3R}{GM}}$

② $\sqrt{3GMR}$
 ⑤ $\sqrt{\frac{GM}{R}}$
 ⑧ $\sqrt{\frac{GM}{9R}}$

③ $\sqrt{\frac{GM}{3R}}$
 ⑥ $\sqrt{\frac{R}{3GM}}$
 ⑨ $\sqrt{\frac{9GM}{R}}$

16 の解答群

① $2\pi\sqrt{\frac{3R}{GM}}$
 ③ $2\pi\sqrt{\frac{3R^3}{GM}}$
 ⑤ $2\pi\sqrt{\frac{GM}{3R}}$
 ⑦ $2\pi\sqrt{\frac{GM}{3R^3}}$

② $6\pi\sqrt{\frac{3R}{GM}}$
 ④ $6\pi\sqrt{\frac{3R^3}{GM}}$
 ⑥ $6\pi\sqrt{\frac{GM}{3R}}$
 ⑧ $6\pi\sqrt{\frac{GM}{3R^3}}$

問4 点pで減速した直後のAの速さを v [m/s] とおくと、点qに到達直前のAの速さは $\boxed{17} \times v$ [m/s] である。また、点qに到達直前のAの位置エネルギーの絶対値は、点qに到達直前のAの運動エネルギーの $\boxed{18}$ 倍である。ただし、位置エネルギーの基準を無限遠点とする。（解答番号 17・18）

17・18 の解答群

- | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ① $\frac{1}{6}$ | ② $\frac{1}{4}$ | ③ $\frac{1}{3}$ | ④ $\frac{1}{2}$ | ⑤ $\frac{2}{3}$ | ⑥ $\frac{3}{4}$ |
| ⑦ $\frac{4}{3}$ | ⑧ $\frac{3}{2}$ | ⑨ 2 | ⑩ 3 | ⑪ 4 | ⑫ 6 |

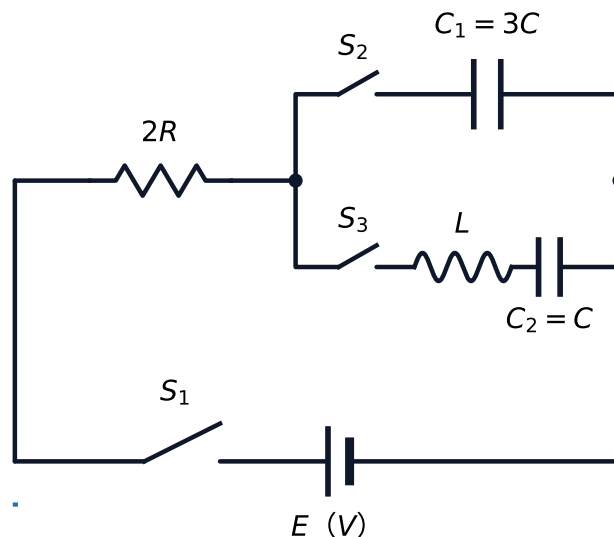
問5 $\boxed{16}$ を T [s] とおく。Aが点pを離れてから点qに到達するまでの時間は $\boxed{19} \times T$ [s] である。（解答番号 19）

19 の解答群

- | | | | |
|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| ① $\frac{\sqrt{6}}{18}$ | ② $\frac{\sqrt{6}}{12}$ | ③ $\frac{\sqrt{6}}{9}$ | ④ $\frac{2\sqrt{6}}{9}$ |
| ⑤ $\frac{\sqrt{6}}{6}$ | ⑥ $\frac{\sqrt{6}}{4}$ | ⑦ $\frac{\sqrt{6}}{3}$ | ⑧ $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ |

第3問 つぎの問い（問1～問7）の空欄 $\square$ に入る適語を解答群から選択せよ。（解答番号 $\boxed{20} \sim \boxed{28}$ ）

図のように、抵抗値 $2R$ [Ω] の電気抵抗R，電気容量がそれぞれ $3C$ [F]， C [F] のコンデンサー C_1 ， C_2 ，自己インダクタンス L [H] のコイル，内部抵抗の無視できる起電力 V [V] の直流電源 E ，およびスイッチ S_1 ， S_2 ， S_3 からなる回路がある。はじめ，すべてのスイッチは開いており， C_1 ， C_2 に電荷はたくわえられていないとする。



問1 S_2 を閉じた後に S_1 を閉じた。 S_1 を閉じた直後に、R を流れる電流の大きさは $\boxed{20}$ [A] である。また、 S_1 を閉じてからじゅうぶん時間が経過した後、R を流れる電流の大きさは $\boxed{21}$ [A] である。（解答番号 20・21）

20・21 の解答群

- ① 0 ② $\frac{V}{6R}$ ③ $\frac{V}{3R}$ ④ $\frac{V}{2R}$ ⑤ $\frac{V}{R}$ ⑥ $\frac{2V}{R}$
 ⑦ $\frac{3V}{R}$ ⑧ $\frac{6V}{R}$ ⑨ $\frac{V}{V}$ ⑩ $\frac{2R}{V}$

問2 問1の最後の状態で、 C_1 にたくわえられている電荷の電気量は $\boxed{22}$ [C] である。（解答番号 22）

22 の解答群

- ① $\frac{CV}{3}$ ② $\frac{CV}{2}$ ③ CV ④ $2CV$
 ⑤ $3CV$ ⑥ $4CV$ ⑦ $6CV$ ⑧ $9CV$

問3 問2の最後の状態から S_1 を開き、その後 S_3 を閉じたところ、L に振動電流が流れた。この振動電流の周期は $\boxed{23}$ [s] であり、L を流れる電流の最大値は $\boxed{24}$ [A] である。（解答番号 23・24）

23 の解答群

- ① $2\pi\sqrt{LC}$ ② $2\pi\sqrt{\frac{4LC}{3}}$ ③ $2\pi\sqrt{\frac{3LC}{4}}$
 ④ $2\pi\sqrt{\frac{4}{3LC}}$ ⑤ $2\pi\sqrt{\frac{1}{LC}}$ ⑥ $2\pi\sqrt{\frac{3}{4LC}}$
 ⑦ $2\pi\sqrt{\frac{3L}{4C}}$ ⑧ $2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$ ⑨ $2\pi\sqrt{\frac{4L}{3C}}$
 ⑩ $2\pi\sqrt{\frac{3C}{4L}}$ ⑪ $2\pi\sqrt{\frac{C}{L}}$ ⑫ $2\pi\sqrt{\frac{4C}{3L}}$

24 の解答群

- ① $V\sqrt{\frac{3LC}{4}}$ ② $V\sqrt{LC}$ ③ $V\sqrt{\frac{3C}{4L}}$
 ④ $V\sqrt{\frac{4}{3LC}}$ ⑤ $V\sqrt{\frac{1}{LC}}$ ⑥ $V\sqrt{\frac{3}{4LC}}$
 ⑦ $V\sqrt{\frac{3L}{4C}}$ ⑧ $V\sqrt{\frac{L}{C}}$ ⑨ $V\sqrt{\frac{4L}{3C}}$
 ⑩ $V\sqrt{\frac{4C}{3L}}$ ⑪ $V\sqrt{\frac{C}{L}}$ ⑫ $V\sqrt{\frac{4LC}{3}}$

つぎに、 S_2 を開き、直流電源を内部抵抗の無視できる交流電源に置きかえ、 C_1 と C_2 を放電させた後に、 S_1 と S_3 を閉じたところ、回路に交流電流が流れた。ただし、時刻 t [s] での点a を流れる電流 $I(t)$ [A] は、定数 I_0 [A] と ω [rad/s] を用いて $I(t) = I_0 \cos \omega t$ と表され、電流の正の向きは、点a → 抵抗R → S_3 → 点b → コイルL → 点c → コンデンサー C_2 → 点d → 交流電源の向きとする。必要に応じて以下の関係式を用いよ。

$$\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = \cos \omega t, \quad \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = -\cos \omega t, \quad \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = -\sin \omega t, \quad \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = \sin \omega t$$

問4 時刻 t のとき, L の両端に加わる電圧 (点 c に対する点 b の電位) は 25 [V] と表される。

(解答番号 25)

25 の解答群

- ① $\omega LI_0 \sin \omega t$ ② $-\omega LI_0 \sin \omega t$ ③ $\omega LI_0 \cos \omega t$ ④ $-\omega LI_0 \cos \omega t$
 ⑤ $\frac{I_0}{\omega L} \sin \omega t$ ⑥ $-\frac{I_0}{\omega L} \sin \omega t$ ⑦ $\frac{I_0}{\omega L} \cos \omega t$ ⑧ $-\frac{I_0}{\omega L} \cos \omega t$

問5 時刻 t のとき, C_2 の両端に加わる電圧 (点 d に対する点 c の電位) は 26 [V] と表される。
 (解答番号 26)

26 の解答群

- ① $\omega CI_0 \sin \omega t$ ② $-\omega CI_0 \sin \omega t$ ③ $\omega CI_0 \cos \omega t$ ④ $-\omega CI_0 \cos \omega t$
 ⑤ $\frac{I_0}{\omega C} \sin \omega t$ ⑥ $-\frac{I_0}{\omega C} \sin \omega t$ ⑦ $\frac{I_0}{\omega C} \cos \omega t$ ⑧ $-\frac{I_0}{\omega C} \cos \omega t$

問6 R , L および C_2 からなる回路のインピーダンスは 27 [Ω] である。
 (解答番号 27)

27 の解答群

- ① $\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$
 ② $\sqrt{R^2 + \left(\omega L + \frac{1}{\omega C}\right)^2}$
 ③ $\sqrt{2R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$
 ④ $\sqrt{2R^2 + \left(\omega L + \frac{1}{\omega C}\right)^2}$
 ⑤ $\sqrt{4R^2 + \left(\omega L + \frac{1}{\omega C}\right)^2}$
 ⑥ $\sqrt{4R^2 + \left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)^2}$
 ⑦ $\sqrt{4R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$
 ⑧ $\sqrt{4R^2 + \left(\omega C + \frac{1}{\omega L}\right)^2}$

問7 交流電源の電圧の実効値を V_e [V] に保ちながら ω を変化させたところ, あるときに, 回路に流れる電流の実効値が最大となった。このときの電流の実効値は 28 [A] である。
 (解答番号 28)

28 の解答群

- ① $\frac{V_e}{4R}$ ② $\frac{V_e}{R}$ ③ $\frac{2V_e}{R}$ ④ $\frac{V_e}{2R}$
 ⑤ $\frac{V_e}{\sqrt{2}R}$ ⑥ $\frac{\sqrt{2}V_e}{R}$ ⑦ $\frac{V_e}{3R}$ ⑧ $\frac{3V_e}{R}$

— 終 —