

※一般は物理・化学・生物から2科目選択  
 学士は化学・生物必須  
 ※試験時間100分で2科目を受験する

試験時間 100分

物理 1～11 ページ  
 化学 12～20 ページ  
 生物 21～34 ページ

- 注意事項
- 出願の際に選択した2科目について解答すること。
  - 解答用紙(マークカード)は各科目につき1枚である。
  - 選択しない科目の解答用紙(マークカード)は、全面に大きく×印をつけて、机の右端に置くこと。試験中に回収します。
  - 解答用紙(マークカード)に、氏名・フリガナ・受験番号の記入および受験番号のマークを忘れないこと。
  - マークはHBの鉛筆で、はっきりとマークすること。
  - マークを消す場合、消しゴムで完全に消し、消し残りを残さないこと。
  - 解答用紙(マークカード)は折り曲げたり、メモやチェックなどで汚したりしないように注意すること。
  - 各問題の選択紙のうち質問に答えた答えを1つだけ選びマークすること。1問に2つ以上解答した場合は無効とする。
  - 問題用紙は解答用紙(マークカード)とともに机の上に置いて退出すること。持ち帰ってはいけません。

I 次の問い(問1～問5)の空所  に入る適確な解答群から選択せよ。(解答番号  1 ～  10 )

問1 図1(a)のように、密度  $\rho$  ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) の液体が入った容器に、質量  $3m$  ( $\text{kg}$ ) の一様な物体Aを浮かべたところ、Aは液面上に体積の  $\frac{1}{2}$  が出た状態で静止した。つぎに、図1(b)のように、Aと質量  $2m$  ( $\text{kg}$ ) の物体Bを軽いひもでつなぎ、液体中につり下げたところ、Aは液面上に体積の  $\frac{1}{4}$  が出た状態で静止し、Bは容器の底面には接触せずに静止した。このとき、Aの体積は  1  $\times \frac{m}{\rho}$  ( $\text{m}^3$ ) であり、Bの体積は  2  $\times \frac{m}{\rho}$  ( $\text{m}^3$ ) である。

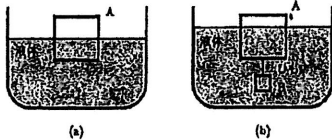


図1

解答群

- |                 |                 |                 |                 |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ① $\frac{1}{8}$ | ② $\frac{1}{6}$ | ③ $\frac{1}{4}$ | ④ $\frac{1}{3}$ | ⑤ $\frac{1}{2}$ |
| ⑥ $\frac{2}{3}$ | ⑦ $\frac{3}{4}$ | ⑧ 1             | ⑨ $\frac{4}{3}$ | ⑩ $\frac{3}{2}$ |
| ⑪ 2             | ⑫ 3             | ⑬ 4             | ⑭ 6             | ⑮ 8             |

問2 図2のように、半径  $r$  ( $\text{m}$ ) の円形で上面がなめらかな回転台Rが、一定の角速度  $\omega$  ( $\text{rad}/\text{s}$ ) で、上面を水平に保ちながら図中の矢印の向きに回転している。R上でRの中心Oから小物体PをRの外周にある点Aに向けて射出したところ、PはRの外周にある点Aからの弧の長さが  $L$  ( $\text{m}$ ) 離れた点Bを通過した。このとき、Pを射出した直後のPの速さは  3 ( $\text{m}/\text{s}$ ) であり、Pが点Bを通過したときのPの速さは  4 ( $\text{m}/\text{s}$ ) である。ただし、図2はRを上から見たものであり、Pの速さはR上で静止している人が観測するものとする。また、Pが射出されてから点Bを通過するまでに、Rは1回転まではしないものとする。

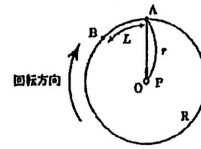


図2

3 の解答群

- |                       |                         |                         |                           |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| ① $r\omega$           | ② $r\omega^2$           | ③ $r^2\omega$           | ④ $r^2\omega^2$           |
| ⑤ $L\omega$           | ⑥ $L\omega^2$           | ⑦ $L^2\omega$           | ⑧ $L^2\omega^2$           |
| ⑨ $\frac{r\omega}{L}$ | ⑩ $\frac{r\omega^2}{L}$ | ⑪ $\frac{r^2\omega}{L}$ | ⑫ $\frac{r^2\omega^2}{L}$ |
| ⑬ $\frac{L\omega}{r}$ | ⑭ $\frac{L\omega^2}{r}$ | ⑮ $\frac{L^2\omega}{r}$ | ⑯ $\frac{L^2\omega^2}{r}$ |

4 の解答群

- |  |  |  |
|--|--|--|
| ① $r\omega\sqrt{1+\left(\frac{L}{r}\right)^2}$     | ② $r\omega^2\sqrt{1+\left(\frac{L}{r}\right)^2}$   | ③ $r^2\omega\sqrt{1+\left(\frac{L}{r}\right)^2}$   |
| ④ $r^2\omega^2\sqrt{1+\left(\frac{L}{r}\right)^2}$ | ⑤ $L^2\omega\sqrt{1+\left(\frac{L}{r}\right)^2}$   | ⑥ $L^2\omega^2\sqrt{1+\left(\frac{L}{r}\right)^2}$ |
| ⑦ $r\omega\sqrt{1+\left(\frac{L}{r}\right)^3}$     | ⑧ $r\omega^2\sqrt{1+\left(\frac{L}{r}\right)^3}$   | ⑨ $r^2\omega\sqrt{1+\left(\frac{L}{r}\right)^3}$   |
| ⑩ $r^2\omega^2\sqrt{1+\left(\frac{L}{r}\right)^3}$ | ⑪ $L\omega\sqrt{1+\left(\frac{L}{r}\right)^3}$     | ⑫ $L\omega^2\sqrt{1+\left(\frac{L}{r}\right)^3}$   |
| ⑬ $L^2\omega\sqrt{1+\left(\frac{L}{r}\right)^3}$   | ⑭ $L^2\omega^2\sqrt{1+\left(\frac{L}{r}\right)^3}$ |  |

問3 図3のように、長方形PQRSの領域内に、磁束密度の大きさB(T)の一様な磁場が紙面の奥から手前向きに、紙面に対して垂直に加えられている。質量m(kg)、電気量q(C)の正の電荷Aを速さv(m/s)で磁場とPQに垂直に点Iから入射させたところ、AはPQRSの領域内で等速円運動し、磁場とQRに垂直に点Oを通過した。このとき、等速円運動の半径は  $\frac{6}{5}$  (m)であり、Aが点Iから点Oの間を運動する時間は  $\frac{6}{5}$  (s)である。

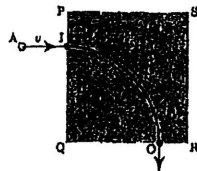


図3

解答群

- |                       |                       |                       |                      |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| ① $\frac{mg}{vB}$     | ② $\frac{vB}{mq}$     | ③ $\frac{mB}{qv}$     | ④ $\frac{qv}{mB}$    | ⑤ $\frac{mv}{qB}$     |
| ⑥ $\frac{qB}{mv}$     | ⑦ $\frac{\pi mg}{2B}$ | ⑧ $\frac{\pi B}{2mq}$ | ⑨ $\frac{\pi mq}{B}$ | ⑩ $\frac{\pi B}{mq}$  |
| ⑪ $\frac{\pi mB}{2q}$ | ⑫ $\frac{\pi q}{2mB}$ | ⑬ $\frac{\pi mB}{q}$  | ⑭ $\frac{\pi q}{mB}$ | ⑮ $\frac{\pi m}{2qB}$ |
| ⑯ $\frac{\pi qB}{2m}$ | ⑰ $\frac{\pi m}{qB}$  | ⑱ $\frac{\pi qB}{m}$  |                      |                       |

問4 図4のように、なめらかに動く断面積S(m<sup>2</sup>)の軽いピストンがついた断熱容器内に、単原子分子理想気体が封入されている。容器の中にはヒーターが設置されており、ピストンと容器の壁は軽いわねでつながれている。はじめ、気体の温度はT(K)、気体の体積はV(m<sup>3</sup>)であり、わねは自然長であった。容器内の気体をヒーターでゆっくり加熱させたところ、ピストンはゆっくり動き始め、気体の体積が $\frac{7V}{6}$ (m<sup>3</sup>)になったとき、容器内の気体の圧力は、外気圧をP(Pa)として $\frac{8}{5}P$ (Pa)であった。このとき、容器内の気体の温度は  $\frac{7}{5}T$  (K)であり、わね定数は  $\frac{8}{5} \times \frac{PS^2}{V}$  (N/m)と表される。

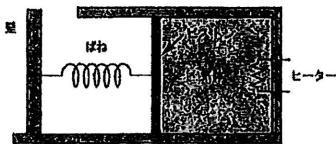


図4

解答群

- |                   |                 |                   |                 |                   |
|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| ① $\frac{1}{10}$  | ② $\frac{1}{8}$ | ③ $\frac{3}{10}$  | ④ $\frac{1}{4}$ | ⑤ $\frac{3}{5}$   |
| ⑥ $\frac{1}{2}$   | ⑦ $\frac{5}{8}$ | ⑧ $\frac{3}{4}$   | ⑨ $\frac{7}{8}$ | ⑩ $\frac{15}{10}$ |
| ⑪ 1               | ⑫ $\frac{9}{8}$ | ⑬ $\frac{21}{10}$ | ⑭ $\frac{3}{2}$ | ⑮ $\frac{13}{8}$  |
| ⑯ $\frac{27}{16}$ | ⑰ $\frac{7}{4}$ | ⑱ 2               |                 |                   |

問5 図5のように、∠ABCが直角のプリズムを真空中に置き、辺ABを含む面から入射角i(rad)で光を入射させたところ、光は屈折角r(rad)で屈折したのち、辺BCを含む面からプリズムの外に出射した。このとき、プリズムの屈折率は  $\frac{9}{10}$  である。つぎに、入射角を変化させてi<sub>0</sub>(rad)になったとき、光は辺BCを含む面でちょうど全反射を起こした。このことから、sin i<sub>0</sub>は  $\frac{10}{11}$ と表される。ただし、光は△ABCを含む平面内を進むものとし、必要に応じて任意のθ(rad)に対する以下の関係式を用いよ。

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

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

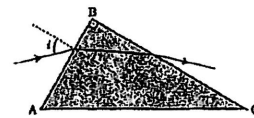


図5

解答群

- |   |   |   |                           |
|---|---|---|---------------------------|
| ① sin i                                       | ② sin r                                       | ③ cos i                                       | ④ cos r                   |
| ⑤ $\frac{\sin i}{\sin r}$                     | ⑥ $\frac{\sin r}{\sin i}$                     | ⑦ $\frac{\cos i}{\cos r}$                     | ⑧ $\frac{\cos r}{\cos i}$ |
| ⑨ $\frac{\sqrt{\sin^2 i - \sin^2 r}}{\sin i}$ | ⑩ $\frac{\sqrt{\sin^2 i + \sin^2 r}}{\sin i}$ | ⑪ $\frac{\sqrt{\sin^2 i - \sin^2 r}}{\sin r}$ |                           |
| ⑫ $\frac{\sqrt{\sin^2 i + \sin^2 r}}{\sin r}$ | ⑬ $\frac{\sqrt{\sin^2 i - \sin^2 r}}{\cos i}$ | ⑭ $\frac{\sqrt{\sin^2 i + \sin^2 r}}{\cos i}$ |                           |
| ⑮ $\frac{\sqrt{\sin^2 i - \sin^2 r}}{\cos r}$ | ⑯ $\frac{\sqrt{\sin^2 i + \sin^2 r}}{\cos r}$ |   |                           |

# 物理

II 次の問い(問1~問6)の空所  に入る数値を解答群から選択せよ。(解答番号  ~ )

図6のように、点aと点bの間が鉛直、点bと点cの間が点Oを中心とする半径 $r$ (m)の円の一部、点cと点fの間が水平である軌道がなめらかにつながっており、点dと点eの間はあらく、それ以外の区間はなめらかである。点fの位置に固定された壁には、ばね定数 $k$ (N/m)の軽いばねKの一端が取り付けられており、Kの他端には質量 $3m$ (kg)の小物体Bが取り付けられef間で静止している。点aに質量 $m$ (kg)の小物体Aを置いて静かに放したところ、Aは軌道上を運動し、Bと弾性衝突した。ただし、ab間の距離を $3r$ (m)、bc間の距離を $2r$ (m)とし、Aとあらい面との間の動摩擦係数を $\mu'$ とする。また、すべての運動は同じ鉛直面内で起きるものとし、重力加速度の大きさを $g$ (m/s<sup>2</sup>)とする。

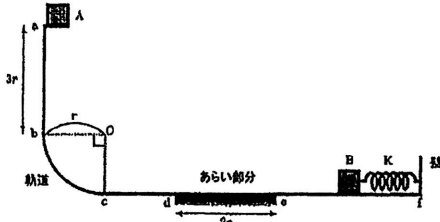


図6

問1 Aが点cを通過する直前のAの速さは  (m/s)であり、Aが点cを通過する直前にAにはたらく垂直抗力の大きさは  (N)である。

の解答群

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

の解答群

- |         |         |         |         |          |
|---------|---------|---------|---------|----------|
| ① $mg$  | ② $2mg$ | ③ $3mg$ | ④ $4mg$ | ⑤ $5mg$  |
| ⑥ $6mg$ | ⑦ $7mg$ | ⑧ $8mg$ | ⑨ $9mg$ | ⑩ $10mg$ |

問2 de間を通過したときにAが失った力学的エネルギーは  (J)である。

解答群

- |              |              |              |              |               |
|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| ① $\mu'mgr$  | ② $2\mu'mgr$ | ③ $3\mu'mgr$ | ④ $4\mu'mgr$ | ⑤ $5\mu'mgr$  |
| ⑥ $6\mu'mgr$ | ⑦ $7\mu'mgr$ | ⑧ $8\mu'mgr$ | ⑨ $9\mu'mgr$ | ⑩ $10\mu'mgr$ |

問3 Aが点eを通過した直後のAの速さは  (m/s)である。

解答群

- |                                   |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ① $\frac{1}{2}\sqrt{gr(1-\mu')}$  | ② $\frac{1}{2}\sqrt{gr(2-\mu')}$  | ③ $\frac{1}{2}\sqrt{gr(3-\mu')}$  |
| ④ $\frac{1}{2}\sqrt{2gr(1-\mu')}$ | ⑤ $\frac{1}{2}\sqrt{2gr(2-\mu')}$ | ⑥ $\frac{1}{2}\sqrt{2gr(3-\mu')}$ |
| ⑦ $\sqrt{gr(1-\mu')}$             | ⑧ $\sqrt{gr(2-\mu')}$             | ⑨ $\sqrt{gr(3-\mu')}$             |
| ⑩ $\sqrt{2gr(1-\mu')}$            | ⑪ $\sqrt{2gr(2-\mu')}$            | ⑫ $\sqrt{2gr(3-\mu')}$            |
| ⑬ $2\sqrt{gr(1-\mu')}$            | ⑭ $2\sqrt{gr(2-\mu')}$            | ⑮ $2\sqrt{gr(3-\mu')}$            |
| ⑯ $2\sqrt{2gr(1-\mu')}$           | ⑰ $2\sqrt{2gr(2-\mu')}$           | ⑱ $2\sqrt{2gr(3-\mu')}$           |

問4 AとBが衝突した直後のAの速さは  (m/s)であり、Bの速さは  (m/s)である。

解答群

- |                                   |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ① $\frac{1}{2}\sqrt{gr(1-\mu')}$  | ② $\frac{1}{2}\sqrt{gr(2-\mu')}$  | ③ $\frac{1}{2}\sqrt{gr(3-\mu')}$  |
| ④ $\frac{1}{2}\sqrt{2gr(1-\mu')}$ | ⑤ $\frac{1}{2}\sqrt{2gr(2-\mu')}$ | ⑥ $\frac{1}{2}\sqrt{2gr(3-\mu')}$ |
| ⑦ $\sqrt{gr(1-\mu')}$             | ⑧ $\sqrt{gr(2-\mu')}$             | ⑨ $\sqrt{gr(3-\mu')}$             |
| ⑩ $\sqrt{2gr(1-\mu')}$            | ⑪ $\sqrt{2gr(2-\mu')}$            | ⑫ $\sqrt{2gr(3-\mu')}$            |
| ⑬ $2\sqrt{gr(1-\mu')}$            | ⑭ $2\sqrt{gr(2-\mu')}$            | ⑮ $2\sqrt{gr(3-\mu')}$            |
| ⑯ $2\sqrt{2gr(1-\mu')}$           | ⑰ $2\sqrt{2gr(2-\mu')}$           | ⑱ $2\sqrt{2gr(3-\mu')}$           |

問5 AとBの衝突後、Kは自然長から最大で  (m)だけ縮み、AとBの衝突直後からKが最初にもっとも速くなるまでの時間は  (s)である。

の解答群

- |  |  |  |
|--|--|--|
| ① $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{mgr}{k}(1-\mu')}$  | ② $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{mgr}{k}(2-\mu')}$  | ③ $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{mgr}{k}(3-\mu')}$  |
| ④ $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{3mgr}{k}(1-\mu')}$ | ⑤ $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{3mgr}{k}(2-\mu')}$ | ⑥ $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{3mgr}{k}(3-\mu')}$ |
| ⑦ $\sqrt{\frac{mgr}{k}(1-\mu')}$             | ⑧ $\sqrt{\frac{mgr}{k}(2-\mu')}$             | ⑨ $\sqrt{\frac{mgr}{k}(3-\mu')}$             |
| ⑩ $\sqrt{\frac{3mgr}{k}(1-\mu')}$            | ⑪ $\sqrt{\frac{3mgr}{k}(2-\mu')}$            | ⑫ $\sqrt{\frac{3mgr}{k}(3-\mu')}$            |
| ⑬ $2\sqrt{\frac{mgr}{k}(1-\mu')}$            | ⑭ $2\sqrt{\frac{mgr}{k}(2-\mu')}$            | ⑮ $2\sqrt{\frac{mgr}{k}(3-\mu')}$            |
| ⑯ $2\sqrt{\frac{3mgr}{k}(1-\mu')}$           | ⑰ $2\sqrt{\frac{3mgr}{k}(2-\mu')}$           | ⑱ $2\sqrt{\frac{3mgr}{k}(3-\mu')}$           |

の解答群

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

問6 AがBと衝突した後、Aが再び点dを通過するためには、 $\mu'$ は最大でも  より小さくなければならない。

解答群

- |                  |                 |                 |                  |                 |
|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| ① $\frac{1}{10}$ | ② $\frac{1}{8}$ | ③ $\frac{1}{6}$ | ④ $\frac{1}{5}$  | ⑤ $\frac{1}{4}$ |
| ⑥ $\frac{3}{10}$ | ⑦ $\frac{1}{3}$ | ⑧ $\frac{3}{8}$ | ⑨ $\frac{2}{5}$  | ⑩ $\frac{1}{2}$ |
| ⑪ $\frac{3}{5}$  | ⑫ $\frac{5}{8}$ | ⑬ $\frac{2}{3}$ | ⑭ $\frac{7}{10}$ | ⑮ $\frac{3}{4}$ |
| ⑯ $\frac{4}{5}$  | ⑰ $\frac{5}{6}$ | ⑱ $\frac{7}{8}$ |                  |                 |

III 次の問い(問1~問6)の空所  に入る適語を解答群から選択せよ。(解答番号  20 ~  27)

図7のように、抵抗値が  $R$  ( $\Omega$ )、 $2R$  ( $\Omega$ ) の電気抵抗  $R_1$ 、 $R_2$ 、電気容量  $C$  (F) のコンデンサー  $C$ 、自己インダクタンス  $L$  (H) のコイル  $L$ 、および角周波数  $\omega$  (rad/s) で、内部抵抗が無視できる交流電源からなる回路がある。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) を用いて  $I(t) = I_0 \sin \omega t$  と表され、図中の矢印は電流の正の方向を表すものとする。また、点  $a$ 、点  $b$ 、点  $c$ 、点  $d$  はいずれも回路上の点であり、必要に応じて以下の関係式を用いよ。

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

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

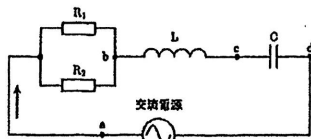


図7

問1  $R_1$  と  $R_2$  をひとつの電気抵抗とみなしたときの抵抗値は  20  $\times R$  ( $\Omega$ ) であり、 $R_1$  に流れる電流の実効値は  21  $\times I_0$  (A) である。

解答群

- ① 0
- ②  $\frac{1}{6}$
- ③  $\frac{\sqrt{2}}{6}$
- ④  $\frac{1}{3}$
- ⑤  $\frac{\sqrt{2}}{3}$
- ⑥  $\frac{1}{2}$
- ⑦  $\frac{2}{3}$
- ⑧  $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- ⑨ 1
- ⑩  $\frac{2\sqrt{2}}{3}$
- ⑪  $\sqrt{2}$
- ⑫  $\frac{3}{2}$
- ⑬  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$
- ⑭  $2\sqrt{2}$
- ⑮ 3

問2  $R_1$  で消費される電力の  $I(t)$  の1周期にわたる平均値は  22 (W) である。

解答群

- ① 0
- ②  $\frac{1}{9} RI_0$
- ③  $\frac{\sqrt{2}}{9} RI_0$
- ④  $\frac{2}{9} RI_0$
- ⑤  $\frac{2\sqrt{2}}{9} RI_0$
- ⑥  $\frac{1}{3} RI_0$
- ⑦  $\frac{4}{9} RI_0$
- ⑧  $\frac{\sqrt{2}}{3} RI_0$
- ⑨  $\frac{4\sqrt{2}}{9} RI_0$
- ⑩  $\frac{1}{9} RI_0^2$
- ⑪  $\frac{\sqrt{2}}{9} RI_0^2$
- ⑫  $\frac{2}{9} RI_0^2$
- ⑬  $\frac{2\sqrt{2}}{9} RI_0^2$
- ⑭  $\frac{1}{3} RI_0^2$
- ⑮  $\frac{4}{9} RI_0^2$
- ⑯  $\frac{\sqrt{2}}{3} RI_0^2$
- ⑰  $\frac{4\sqrt{2}}{9} RI_0^2$

問3 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  23 (V) と表される。

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  $\frac{LI_0}{\omega} \sin \omega t$
- ⑥  $-\frac{LI_0}{\omega} \sin \omega t$
- ⑦  $\frac{LI_0}{\omega} \cos \omega t$
- ⑧  $-\frac{LI_0}{\omega} \cos \omega t$
- ⑨  $\frac{\omega I_0}{L} \sin \omega t$
- ⑩  $-\frac{\omega I_0}{L} \sin \omega t$
- ⑪  $\frac{\omega I_0}{L} \cos \omega t$
- ⑫  $-\frac{\omega I_0}{L} \cos \omega t$
- ⑬  $\frac{I_0}{\omega L} \sin \omega t$
- ⑭  $-\frac{I_0}{\omega L} \sin \omega t$
- ⑮  $\frac{I_0}{\omega L} \cos \omega t$
- ⑯  $-\frac{I_0}{\omega L} \cos \omega t$

問4 時刻  $t$  のとき、 $C$  の両端に加わる電圧 (点  $d$  に対する点  $c$  の電位) は  24 (V) と表される。

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  $\frac{CI_0}{\omega} \sin \omega t$
- ⑥  $-\frac{CI_0}{\omega} \sin \omega t$
- ⑦  $\frac{CI_0}{\omega} \cos \omega t$
- ⑧  $-\frac{CI_0}{\omega} \cos \omega t$
- ⑨  $\frac{\omega I_0}{C} \sin \omega t$
- ⑩  $-\frac{\omega I_0}{C} \sin \omega t$
- ⑪  $\frac{\omega I_0}{C} \cos \omega t$
- ⑫  $-\frac{\omega I_0}{C} \cos \omega t$
- ⑬  $\frac{I_0}{\omega C} \sin \omega t$
- ⑭  $-\frac{I_0}{\omega C} \sin \omega t$
- ⑮  $\frac{I_0}{\omega C} \cos \omega t$
- ⑯  $-\frac{I_0}{\omega C} \cos \omega t$

問5  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $L$  および  $C$  からなる回路のインピーダンスは  25 ( $\Omega$ ) である。また、 25 を  $Z$  ( $\Omega$ ) とおくと、力率 (回路に加わる電圧と回路に流れる電流の位相差の余弦) を  $Z$  を含む式で表すと  26 となる。

25 の解答群

- ①  $\sqrt{\left(\frac{R}{3}\right)^2 + \left(\omega L + \frac{1}{\omega C}\right)^2}$
- ②  $\sqrt{\left(\frac{2R}{3}\right)^2 + \left(\omega L + \frac{1}{\omega C}\right)^2}$
- ③  $\sqrt{R^2 + \left(\omega L + \frac{1}{\omega C}\right)^2}$
- ④  $\sqrt{\left(\frac{R}{3}\right)^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$
- ⑤  $\sqrt{\left(\frac{2R}{3}\right)^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$
- ⑥  $\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$
- ⑦  $\sqrt{\left(\frac{R}{3}\right)^2 + \left(\omega C + \frac{1}{\omega L}\right)^2}$
- ⑧  $\sqrt{\left(\frac{2R}{3}\right)^2 + \left(\omega C + \frac{1}{\omega L}\right)^2}$
- ⑨  $\sqrt{R^2 + \left(\omega C + \frac{1}{\omega L}\right)^2}$
- ⑩  $\sqrt{\left(\frac{R}{3}\right)^2 + \left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)^2}$
- ⑪  $\sqrt{\left(\frac{2R}{3}\right)^2 + \left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)^2}$
- ⑫  $\sqrt{R^2 + \left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)^2}$

26 の解答群

- ①  $\frac{RZ}{3}$
- ②  $\frac{2RZ}{3}$
- ③  $RZ$
- ④  $\frac{R}{3Z}$
- ⑤  $\frac{2R}{3Z}$
- ⑥  $\frac{R}{Z}$
- ⑦  $\frac{Z}{3R}$
- ⑧  $\frac{2Z}{3R}$
- ⑨  $\frac{Z}{R}$

問6 交流電源の電圧の実効値を一定に保ちながら  $\omega$  を変化させたところ、ある  $\omega$  のときに、回路に流れる電流が最大となった。このとき、 $\omega$  は  27 (rad/s) である。

解答群

- ①  $\frac{\sqrt{C}}{L}$
- ②  $\frac{C}{\sqrt{L}}$
- ③  $\frac{\sqrt{L}}{C}$
- ④  $\frac{L}{\sqrt{C}}$
- ⑤  $L\sqrt{C}$
- ⑥  $C\sqrt{L}$
- ⑦  $\sqrt{\frac{C}{L}}$
- ⑧  $\sqrt{\frac{L}{C}}$
- ⑨  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$
- ⑩  $\sqrt{LC}$
- ⑪  $\frac{C}{L}$
- ⑫  $\frac{L}{C}$
- ⑬  $\frac{1}{LC}$
- ⑭  $LC$