

※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
1. 出題の際に選択した2科目について解答すること。
 2. 解答用紙(マークカード)は各科目につき1枚である。
 3. 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。
 4. 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。
 5. マークはHBの鉛筆で、はっきりとマークすること。
 6. マークを消す場合、消しゴムで完全に消し、消しくずを残さないこと。
 7. 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。
 8. 各問題の選択肢のうち質問に適した答えを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誤りとする。
 9. 問題用紙は解答用紙(マークカード)とともに机上に置いて出すこと。持ち帰ってはいけない。

I 次の問い(問1～問5)の空所 に入る適語を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 ρ (kg/m³) の液体が入った容器に、質量 3m (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 (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 $\times \frac{m}{\rho}$ (m³) であり、B の体積は 2 $\times \frac{m}{\rho}$ (m³) である。

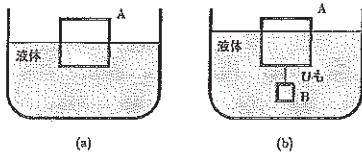


図1

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 (m) の円形で上面がなめらかな回転台 R が、一定の角速度 ω (rad/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 (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 (m/s) であり、P が点 B を通過したときの P の速さは 4 (m/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。

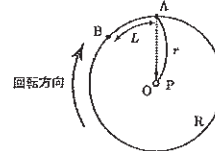


図2

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

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 $\boxed{5}$ (m) であり、 A が点 I から点 O の間を運動する時間は $\boxed{6}$ (s) である。

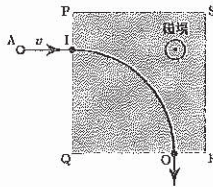


図3

解答群

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| ① $\frac{mq}{vB}$ | ② $\frac{vB}{mq}$ | ③ $\frac{mB}{qv}$ | ④ $\frac{qv}{mB}$ | ⑤ $\frac{mv}{qB}$ |
| ⑥ $\frac{qB}{mv}$ | ⑦ $\frac{\pi mq}{2B}$ | 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 (m²) 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ば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 (m³) であり、ば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 $\frac{7V}{6}$ (m³) 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 $\frac{9}{8}P$ (Pa) であった。このとき、容器内の気体の温度は $\boxed{7}$ $\times T$ (K) であり、ばね定数は $\boxed{8}$ $\times \frac{PS^2}{V}$ (N/m) と表される。

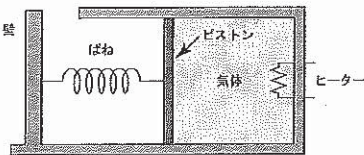


図4

解答群

- | | | | | |
|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| ① $\frac{1}{16}$ | ② $\frac{1}{8}$ | ③ $\frac{3}{16}$ | ④ $\frac{1}{4}$ | ⑤ $\frac{3}{8}$ |
| ⑥ $\frac{1}{2}$ | ⑦ $\frac{5}{8}$ | ⑧ $\frac{3}{4}$ | ⑨ $\frac{7}{8}$ | ⑩ $\frac{15}{16}$ |
| ⑪ 1 | ⑫ $\frac{9}{8}$ | ⑬ $\frac{21}{16}$ | 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、 $\angle ABC$ 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 $\boxed{9}$ である。つぎに、入射角を変化させて i_0 (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、 $\sin i_0$ は $\boxed{10}$ と表される。ただし、光は $\triangle ABC$ 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。

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

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

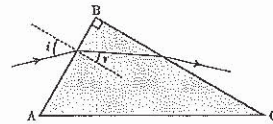


図5

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 $\frac{\sqrt{\sin^2 i + \sin^2 r}}{\cos r}$ | | |

II 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 11 ~ 19)

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)、de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μ'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/s²)とする。

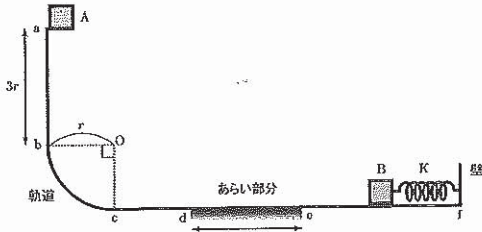


図6

問1 Aが点cを通過する直前のAの速さは 11 (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 12 (N) である。

11 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 $4gr$ |

12 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 13 (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 14 (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 15 (m/s) であり、Bの速さは 16 (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 17 (m) だけ縮み、AとBの衝突直後からKが最初にもっとも縮むまでの時間は 18 (s) である。

17 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 $2\sqrt{\frac{3mgr}{k}(3-\mu')}$ |

18 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、μ'は最大でも 19 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 ~)

図7のように、抵抗値が R (Ω)、 $2R$ (Ω) 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 ω (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。

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

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

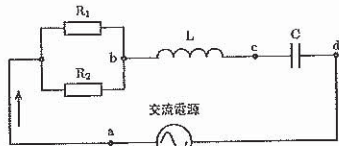


図7

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 $\times R$ (Ω) であり、 R_1 に流れる電流の実効値は $\times I_0$ (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 (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 (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 (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 (Ω) である。また、 を Z (Ω) 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 となる。

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 $\sqrt{R^2 + \left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)^2}$ |

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 ω を変化させたところ、ある ω のときに、回路に流れる電流が最大となった。このとき、 ω は (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 | |