

G1-2023-

機 械

## 専門(多肢選択式)試験問題

### 注 意 事 項

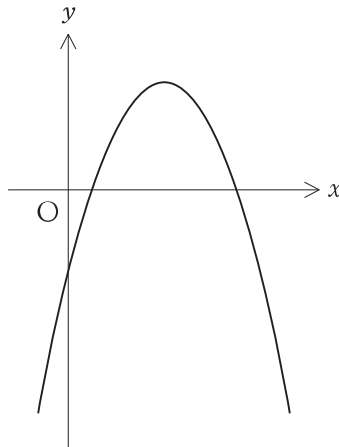
1. 問題は **40 題(35 ページ)**で、解答時間は **3 時間**です。
2. 下書き用紙はこの問題集の**中央部**にとじ込んであります。**試験官の指示**に従って、**試験開始後に**問題集から下書き用紙だけを慎重に**引きはがして**使用してください。なお、誤って問題集を破損しても、問題集の交換はできませんので注意してください。
3. この問題集で単位の明示されていない量については、全て国際単位系(SI)を用いることとします。
4. この問題集は、本試験種目終了後に持ち帰りができます。
5. 本試験種目の途中で退室する場合は、退室時の問題集の持ち帰りはできませんが、希望する方には後ほど渡します。別途試験官の指示に従ってください。なお、試験時間中に、この問題集から**下書き用紙以外**を切り取ったり、問題を転記したりしないでください。
6. 下欄に受験番号等を記入してください。

第1次試験地	試験の区分 機 械	受験番号	氏 名
--------	--------------	------	-----

**指示があるまで中を開いてはいけません。**

【No. 1】 2次関数に関する次の記述の㉞、㉟、㊱に当てはまるものの組合せとして正しいのはどれか。

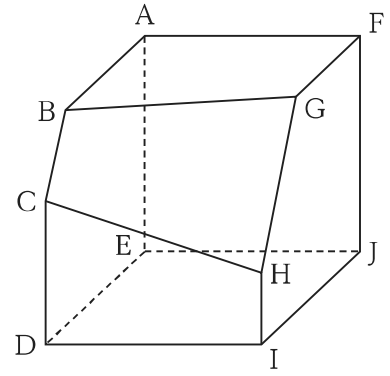
「 $y = ax^2 + bx + c$ のグラフが図のようになるとき、 $b$ は 、 $b^2 - 4ac$ は 、 $a - b + c$ は  となる。」



- |      | ㉞ | ㉟ | ㊱ |
|------|---|---|---|
| 1. 正 | 正 | 正 | 正 |
| 2. 正 | 正 | 負 | 負 |
| 3. 正 | 負 | 負 | 負 |
| 4. 負 | 負 | 正 | 正 |
| 5. 負 | 負 | 負 | 負 |

【No. 2】 図のように、一辺の長さが6の立方体を一つの平面で切り取ってできた立体がある。AB = 5、CD = 4、FG = 4、HI = 2であるとき、この立体の体積はいくらか。

1. 196
2. 198
3. 200
4. 202
5. 204



【No. 3】  $xy$  平面上において、曲線  $y = x^3 + kx^2 + 2x + 4$  上の  $x = 1$  の点における接線が原点を通るとき、定数  $k$  の値はいくらか。

1.  $-2$
2.  $-1$
3.  $0$
4.  $1$
5.  $2$

【No. 4】  $\int_0^\pi \sin^2 x dx$  の値はいくらか。

1.  $\frac{1}{4}\pi$

2.  $\frac{1}{3}\pi$

3.  $\frac{1}{2}\pi$

4.  $\frac{2}{3}\pi$

5.  $\frac{3}{4}\pi$

【No. 5】 関数  $y = -4^{x+1} + 2^{x+2}$  の最大値はいくらか。

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5

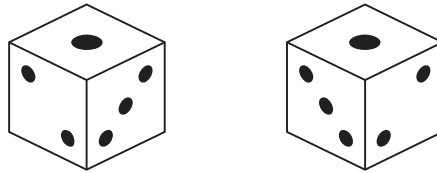
【No. 6】 次のように定められた数列  $\{a_n\}$  の第 50 項  $a_{50}$  の値はいくらか。

$$a_1 = -1, a_{n+1} - a_n = 2n - 3 \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

1. 2300
2. 2302
3. 2304
4. 2306
5. 2308

【No. 7】 場合の数に関する次の記述の㉗、㉘に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「正六面体のサイコロは、一般に、向かい合う面の目の数の和が7になるように面を配置するというルールに従っている。このルールの下では、回転させると目の数の並びが同じになるものを一つの種類として数えると、図のようにサイコロの種類は2種類となる。



このルールを一部なくし、1と6の面は向かい合う位置に残したまま、2～5の面を自由に配置してよいとした場合、上記と同じ方法で数えると、サイコロの種類は  種類となる。

さらに、このルールを完全になくし、1～6の面を自由に配置してよいとした場合、上記と同じ方法で数えると、サイコロの種類は  種類となる。」

- |    | ㉗  | ㉘  |
|----|----|----|
| 1. | 6  | 30 |
| 2. | 6  | 60 |
| 3. | 12 | 30 |
| 4. | 12 | 60 |
| 5. | 18 | 60 |



【No. 8】 女子2人、男子2人の合計4人で1回じゃんけんをするとき、男子が2人とも負ける確率はいくらか。

ただし、4人はグー、チョキ、パーをそれぞれ $\frac{1}{3}$ の確率で出すものとする。

1.  $\frac{1}{27}$

2.  $\frac{2}{27}$

3.  $\frac{1}{9}$

4.  $\frac{4}{27}$

5.  $\frac{1}{3}$

【No. 9】 2進数で表された次の計算の結果を2進数で表したものとして正しいのはどれか。

$$101010111 \div 111 + 11101$$

1. 1000101
2. 1001000
3. 1001011
4. 1001110
5. 1101110

【No. 10】 水平な地面に、長さが1.2 mで太さが一様でない細い棒が置かれている。

まず、図Iのように、棒の一端Bに糸を付け、糸を鉛直上向きに引っ張ったところ、Bを持ち上げるのに24 Nの力を必要とした。このとき、他端Aは地面についたままであった。

次に、図IIのように、AとBの midpoint Cに糸を付け、糸を鉛直上向きに引っ張ったところ、Cを持ち上げるのに24 Nの力を必要とした。このとき、Bは地面についたままであった。

Aから棒の重心までの距離として最も妥当なのはどれか。

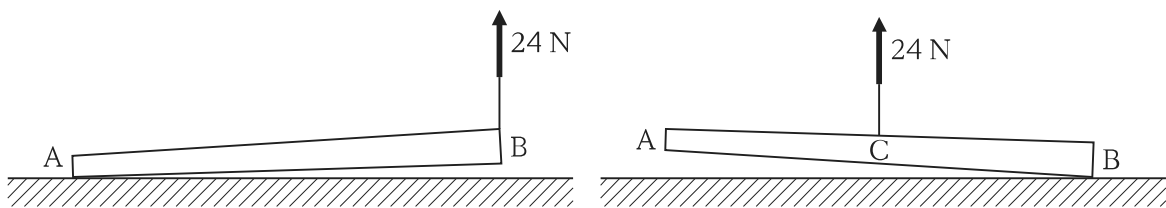


図 I

図 II

1. 0.70 m
2. 0.80 m
3. 0.90 m
4. 1.0 m
5. 1.1 m

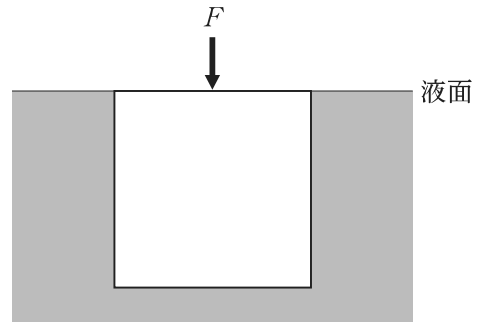
【No. 11】 浮力に関する次の記述の㉞、㉟に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「図のように、密度  $1.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  の液体に、密度  $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  で一辺の長さ  $0.10 \text{ m}$  の一様な立方体を浮かべた後、立方体の上面と液面が一致して静止するように鉛直下向きに大きさ  $F$  の力を立方体の上面に加えた。このとき、 $F$  の大きさは

N となる。また、この状態から、加えた

力を取り去ったとき、その瞬間の立方体の加速度の大きさは   $\text{m/s}^2$  となる。

ただし、重力加速度の大きさを  $10 \text{ m/s}^2$  とする。また、摩擦及び表面張力は無視し、立方体は鉛直方向にのみ動くものとする。」



- |    | ㉞   | ㉟   |
|----|-----|-----|
| 1. | 0.2 | 0.5 |
| 2. | 0.2 | 2   |
| 3. | 2   | 0.5 |
| 4. | 2   | 2   |
| 5. | 8   | 0.5 |

【No. 12】 東向きに速さ  $10 \text{ m/s}$  で飛んでいる質量  $0.20 \text{ kg}$  の小球をバットで打ち返したところ、小球は北向きに速さ  $10 \text{ m/s}$  で飛んでいった。このとき、小球がバットから受けた力積の大きさとして最も妥当なのはどれか。

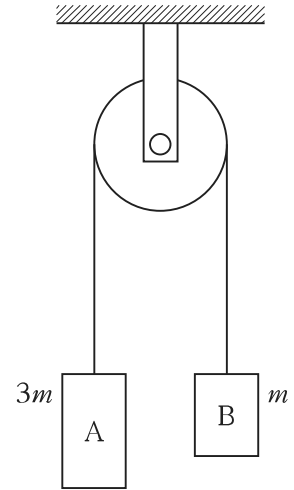
ただし、小球の運動は水平面内で起こるものとし、重力の影響は無視するものとする。

1.  $0.70 \text{ N}\cdot\text{s}$
2.  $1.0 \text{ N}\cdot\text{s}$
3.  $1.4 \text{ N}\cdot\text{s}$
4.  $2.0 \text{ N}\cdot\text{s}$
5.  $2.8 \text{ N}\cdot\text{s}$

【No. 13】 図のように、質量  $3m$  の小物体 A と質量  $m$  の小物体 B を糸でつなぎ、滑らかに回転する軽い定滑車にかけ、静かに放したところ、A と B は運動を始めた。このとき、糸の張力の大きさとして最も妥当なのはどれか。

ただし、重力加速度の大きさを  $g$  とする。

1.  $\frac{1}{2}mg$
2.  $mg$
3.  $\frac{3}{2}mg$
4.  $2mg$
5.  $\frac{5}{2}mg$



【No. 14】 ある放射性原子核の半減期が 25 日であるとき、初めに存在した原子核の数が  $\frac{1}{6}$  になるのに要する日数として最も妥当なのはどれか。

ただし、 $\log_{10} 2 = 0.30$ 、 $\log_{10} 3 = 0.48$  とする。また、初めに存在した原子核の数を  $N_0$ 、半減期を  $T$ 、経過時間を  $t$  とすると、未崩壊の原子核の数  $N$  は、

$$N = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T}}$$

で与えられるものとする。

1. 58 日
2. 60 日
3. 63 日
4. 65 日
5. 68 日

【No. 15】 軽いばねの一端を天井に固定し、他端に小物体 P を取り付けると、ばねが自然長から  $5.0 \times 10^{-2} \text{ m}$  伸びて釣り合った。その後、P を鉛直方向に少しだけ引っ張り静かに放すと、P は鉛直方向に単振動した。この単振動の角振動数として最も妥当なのはどれか。

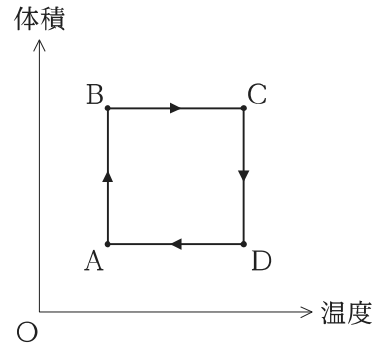
ただし、重力加速度の大きさを  $9.8 \text{ m/s}^2$  とする。

1. 7.0 rad/s
2. 10 rad/s
3. 14 rad/s
4. 17 rad/s
5. 21 rad/s

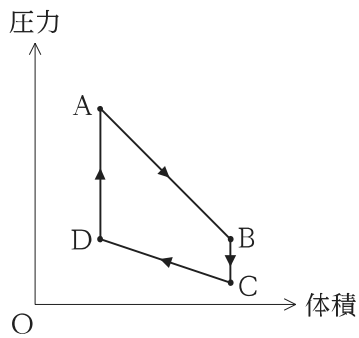
【No. 16】 速さが共に  $1.0 \text{ m/s}$ 、振動数が共に  $5.0 \text{ Hz}$  で振幅の等しい二つの正弦波が一直線上を互いに逆向きに進んで重なり、定常波(定在波)をつくっている。この定常波の隣り合う腹と腹の間隔として最も妥当なのはどれか。

1. 0.10 m
2. 0.20 m
3. 0.40 m
4. 0.50 m
5. 5.0 m

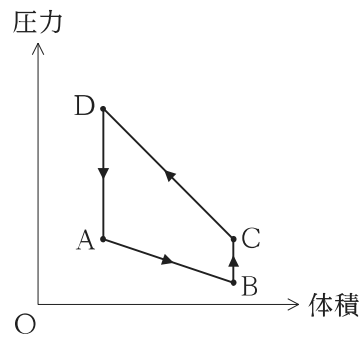
【No. 17】 体積が変えられる容器に理想気体が閉じ込められている。この気体を、右に示す温度と体積のグラフのように、 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ のサイクルでゆっくりと状態変化させた。このとき、このサイクルの体積と圧力の関係を表したグラフとして最も妥当なのはどれか。



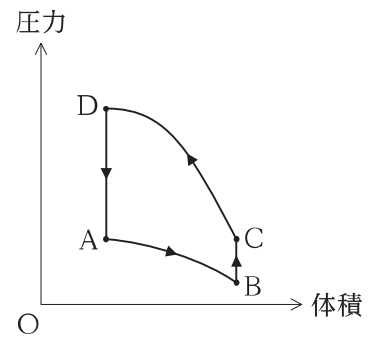
1.



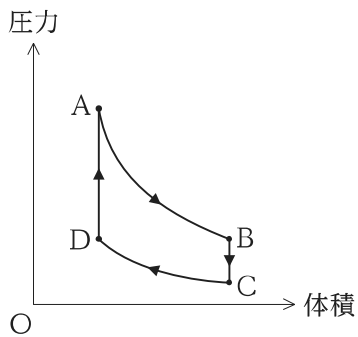
2.



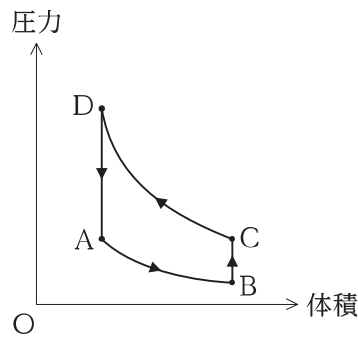
3.



4.

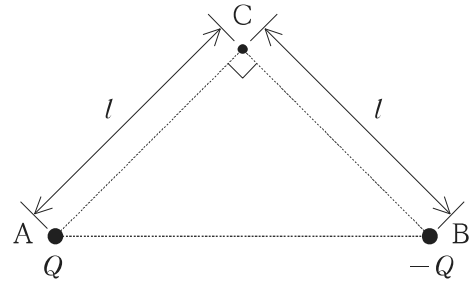


5.





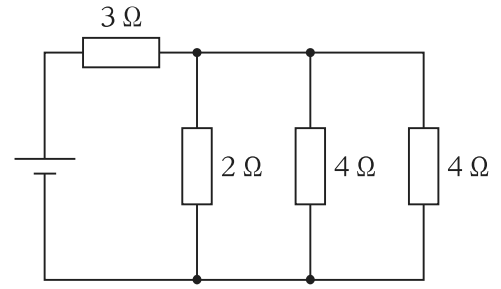
【No. 18】 図のような  $\angle ACB = 90^\circ$  の直角二等辺三角形 ABC があり、辺 AC 及び辺 BC の長さは共に  $l$  である。点 A に電気量  $Q (Q > 0)$ 、点 B に電気量  $-Q$  の点電荷をそれぞれ置いたとき、点 C における電場の強さとして最も妥当なのはどれか。



ただし、クーロンの法則の比例定数を  $k$  とする。

1. 0
2.  $\frac{\sqrt{2}kQ}{l^2}$
3.  $\frac{2kQ}{l^2}$
4.  $\frac{\sqrt{2}kQ}{l}$
5.  $\frac{2kQ}{l}$

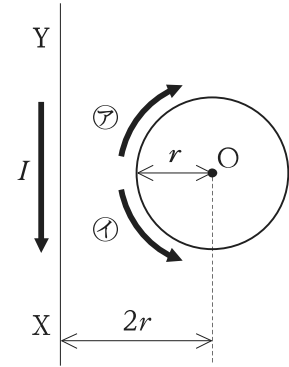
【No. 19】 図のような回路において、抵抗値  $3\ \Omega$  の抵抗で消費される電力を  $P_1$  とし、回路全体で消費される電力を  $P_2$  とすると、 $\frac{P_1}{P_2}$  として最も妥当なのはどれか。



1.  $\frac{1}{8}$
2.  $\frac{1}{4}$
3.  $\frac{1}{2}$
4.  $\frac{3}{4}$
5.  $\frac{7}{8}$

【No. 20】 図のように、半径  $r$  の円形導線の中心  $O$  から  $2r$  離れた位置に十分に長い直線導線  $XY$  があり、 $XY$  には  $Y$  から  $X$  に向けて大きさ  $I$  の電流が流れている。ここで円形導線に電流を流すと、 $O$  における磁場の強さが  $0$  (ゼロ) になった。円形導線に流れている電流の向きと大きさの組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、円形導線と直線導線は同一平面上にあるものとする。

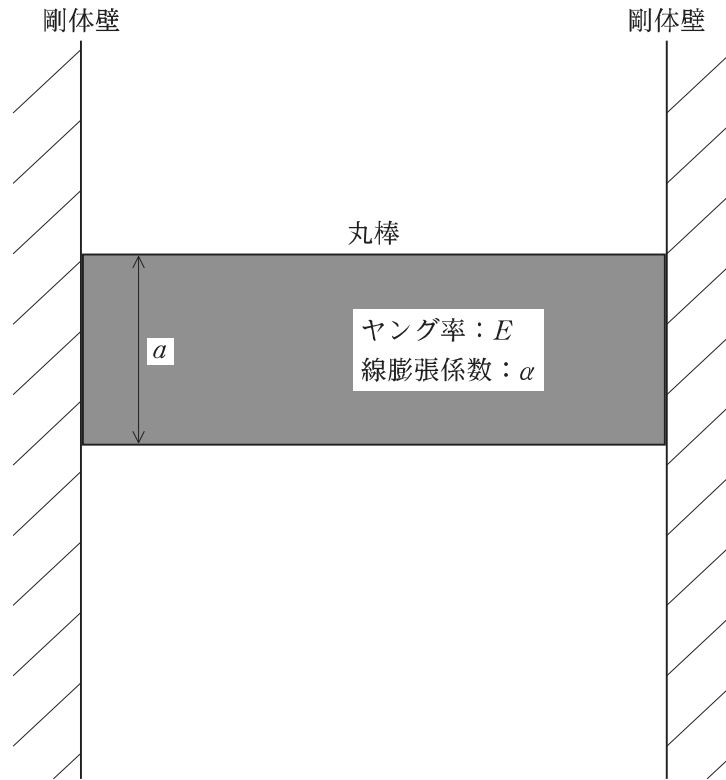


- |    | 向き | 大きさ              |
|----|----|------------------|
| 1. | Ⓐ  | $\frac{I}{2\pi}$ |
| 2. | Ⓑ  | $\frac{I}{\pi}$  |
| 3. | Ⓒ  | $2\pi I$         |
| 4. | Ⓓ  | $\frac{I}{2\pi}$ |
| 5. | Ⓔ  | $2\pi I$         |

【No. 21】 次の記述の㉞、㉟に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「図のように、直径  $a$ 、ヤング率  $E$ 、線膨張係数  $\alpha$  ( $\alpha > 0$ ) の一様な丸棒を軸力が生じないように剛体壁の間に水平に固定する。この丸棒の温度を一様に  $t_1$  から  $t_2$  に上昇させたとき、棒には

㉞ の軸力が生じ、その大きさは ㉟ である。」



- | ㉞     | ㉟  |
|-------|--|
| 1. 圧縮 | $\frac{\pi}{4} a^2 E \alpha (t_2 - t_1)$ |
| 2. 圧縮 | $\frac{\pi}{4 E} a^2 \alpha (t_2 - t_1)$ |
| 3. 圧縮 | $\pi a^2 E \alpha (t_2 - t_1)$           |
| 4. 引張 | $\frac{\pi}{4 E} a^2 \alpha (t_2 - t_1)$ |
| 5. 引張 | $\pi a^2 E \alpha (t_2 - t_1)$           |





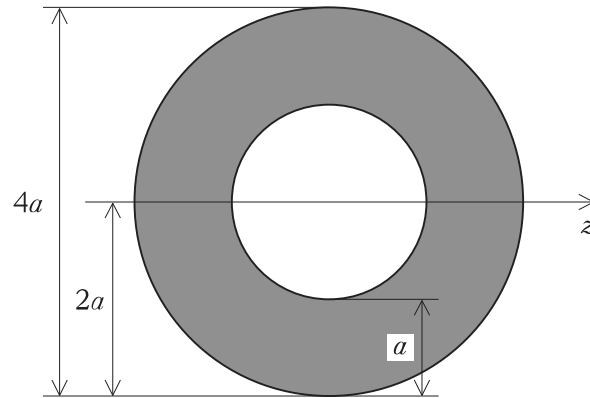






【No. 22】 図のような断面形状の中空丸棒の  $z$  軸に関する断面二次モーメントとして最も妥当なのはどれか。

ただし、断面形状が直径  $d$  の円である中実丸棒の場合、 $z$  軸に関する断面二次モーメント  $I$  は  $I = \frac{1}{64}\pi d^4$  で表される。



1.  $\frac{1}{64}\pi a^4$
2.  $\frac{1}{4}\pi a^4$
3.  $\frac{15}{4}\pi a^4$
4.  $\frac{255}{64}\pi a^4$
5.  $4\pi a^4$

【No. 23】 図 I のように、長さ  $3l$  の一様な片持ち梁に等分布荷重  $w$  が作用しているとき、梁の曲げモーメント図として最も妥当なのはどれか。

ただし、梁の自重は無視し、梁に生じる曲げモーメントは、図 II に示す矢印の向きを正とする。

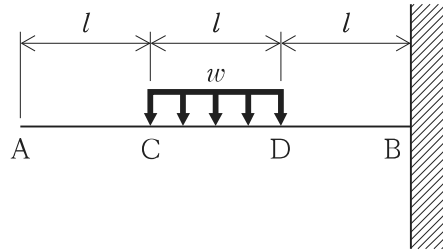


図 I

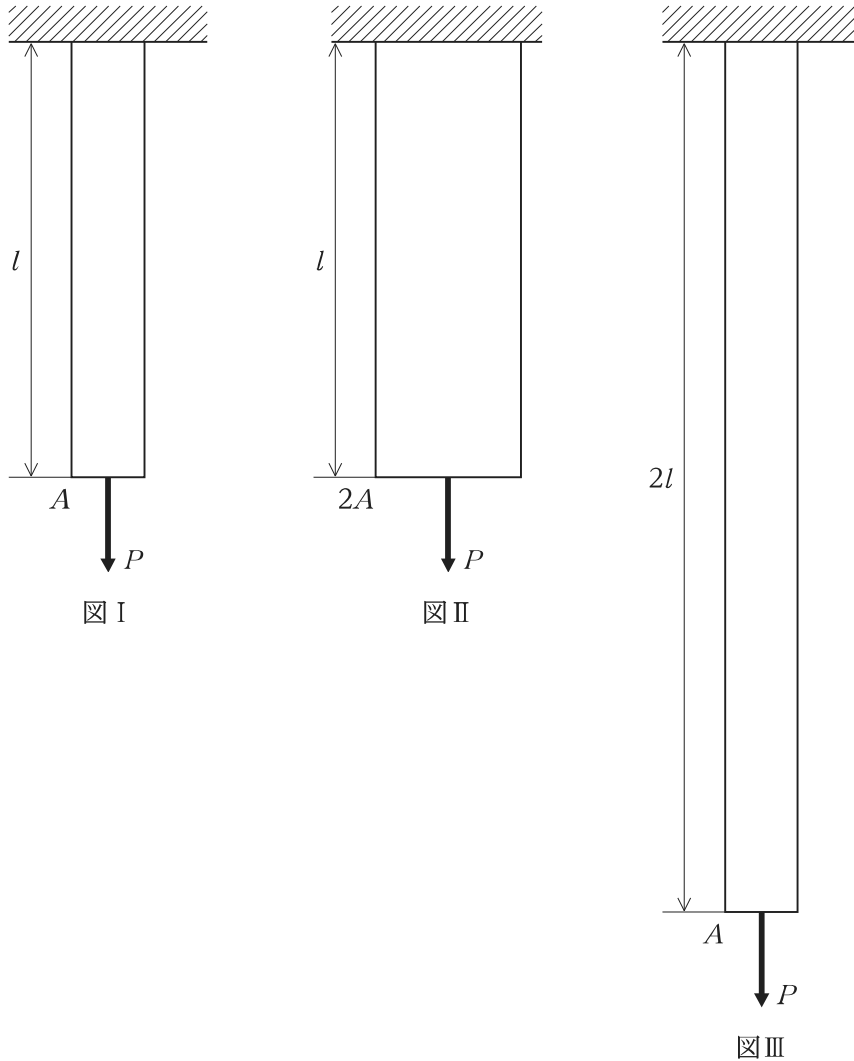


図 II

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

【No. 24】 図 I のように、長さ  $l$ 、断面積  $A$  の一様な棒に鉛直下向きに荷重  $P$  を負荷したとき、棒に蓄えられるひずみエネルギーを  $U_I$  とする。また、図 II のように断面積を  $2A$  とした場合及び図 III のように長さを  $2l$  とした場合、棒に蓄えられるひずみエネルギーをそれぞれ  $U_{II}$  及び  $U_{III}$  とする。このとき、 $U_I$ 、 $U_{II}$ 、 $U_{III}$  の大小関係として最も妥当なのはどれか。

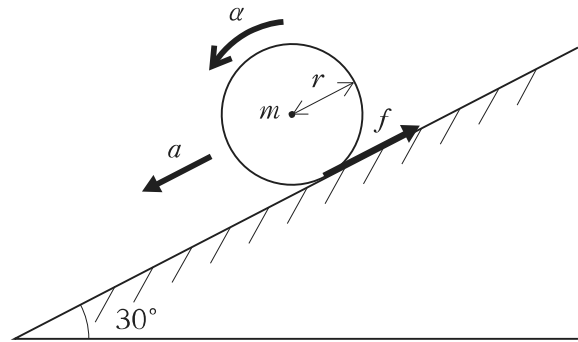
ただし、棒は同じ材質とし、棒に生じる応力とひずみは比例関係にあるものとする。また、棒の自重は無視するものとする。



1.  $U_I < U_{II} < U_{III}$
2.  $U_{II} < U_I < U_{III}$
3.  $U_{II} < U_{III} < U_I$
4.  $U_{III} < U_I < U_{II}$
5.  $U_{III} < U_{II} < U_I$

【No. 25】 円柱の運動に関する次の記述の㉞、㉟、㊱に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「図のように、水平面に対して  $30^\circ$  の傾きをもつ粗い斜面上に、半径  $r$ 、質量  $m$  の一様な円柱を置き、静かに手を離したところ、円柱は斜面を滑らずに転がった。このとき、斜面に沿う方向での円柱の加速度の大きさを  $a$ 、円柱の角加速度の大きさを  $\alpha$ 、円柱と斜面との間に作用する摩擦力の大きさを  $f$ 、重力加速度の大きさを  $g$ 、円柱の中心軸まわりの慣性モーメントを  $\frac{1}{2}mr^2$  とすると、斜面に沿う方向の運動方程式は、



$$ma = \boxed{\text{㉞}} \quad \dots\dots\text{①}$$

と表される。また、円柱の回転運動の運動方程式から、

$$f = \boxed{\text{㉟}} \quad \dots\dots\text{②}$$

となる。円柱は斜面を滑らないことを踏まえ、式①、②を用いて  $a$  の値を求めると、

$$a = \boxed{\text{㊱}}$$

となる。」

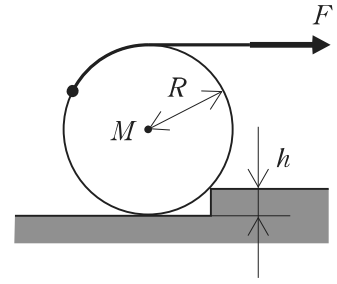
- |    | ㉞                          | ㉟                | ㊱                      |
|----|----------------------------|------------------|------------------------|
| 1. | $\frac{\sqrt{3}}{2}mg - f$ | $mra$            | $\frac{\sqrt{3}}{4}g$  |
| 2. | $\frac{\sqrt{3}}{2}mg - f$ | $\frac{1}{2}mra$ | $\frac{2\sqrt{3}}{5}g$ |
| 3. | $\frac{1}{2}mg - f$        | $mra$            | $\frac{2}{3}g$         |
| 4. | $\frac{1}{2}mg - f$        | $\frac{1}{2}mra$ | $\frac{2}{3}g$         |
| 5. | $\frac{1}{2}mg - f$        | $\frac{1}{2}mra$ | $\frac{1}{3}g$         |

【No. 26】 水平な床からの高さが 5.0 m の地点から、質量 0.20 kg の小球を静かに放し自由落下させたところ、床で跳ね返った。跳ね返った後の小球の床からの高さの最大値として最も妥当なのはどれか。

ただし、空気抵抗は無視するものとし、小球と床との反発係数を 0.30、重力加速度の大きさを  $10 \text{ m/s}^2$  とする。

1. 0.15 m
2. 0.30 m
3. 0.45 m
4. 0.90 m
5. 1.5 m

【No. 27】 図のように、水平な床と、床からの高さが  $h$  の段差に、半径  $R$  ( $R > h$ )、質量  $M$  の一様な円柱が接しており、円柱の外周に糸の一端を付け、糸の他端に水平方向の力  $F$  を作用させる。円柱と段差との接点まわりのモーメントが時計回りに  $0$  (ゼロ)  $\text{N}\cdot\text{m}$  以上となるとき、円柱が段差に乗り上げる。このとき、円柱が段差に乗り上げるために必要な  $F$  の大きさの条件として最も妥当なのはどれか。



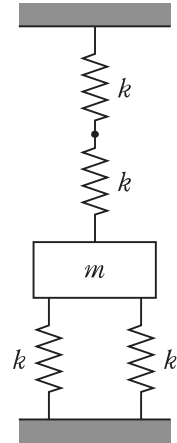
ただし、重力加速度の大きさを  $g$  とする。

1.  $F \geq \sqrt{\frac{h}{R-h}} Mg$
2.  $F \geq \sqrt{\frac{2R-h}{R-h}} Mg$
3.  $F \geq \sqrt{\frac{2R-h}{R}} Mg$
4.  $F \geq \sqrt{\frac{h}{2R-h}} Mg$
5.  $F \geq \sqrt{\frac{2R-h}{h}} Mg$

【No. 28】 図のように、水平な天井と床との間に、質量  $m$  の小物体が、ばね定数  $k$  の軽いばね 4 本を介してつるされている。この小物体を単振動させたときの周期として最も妥当なのはどれか。

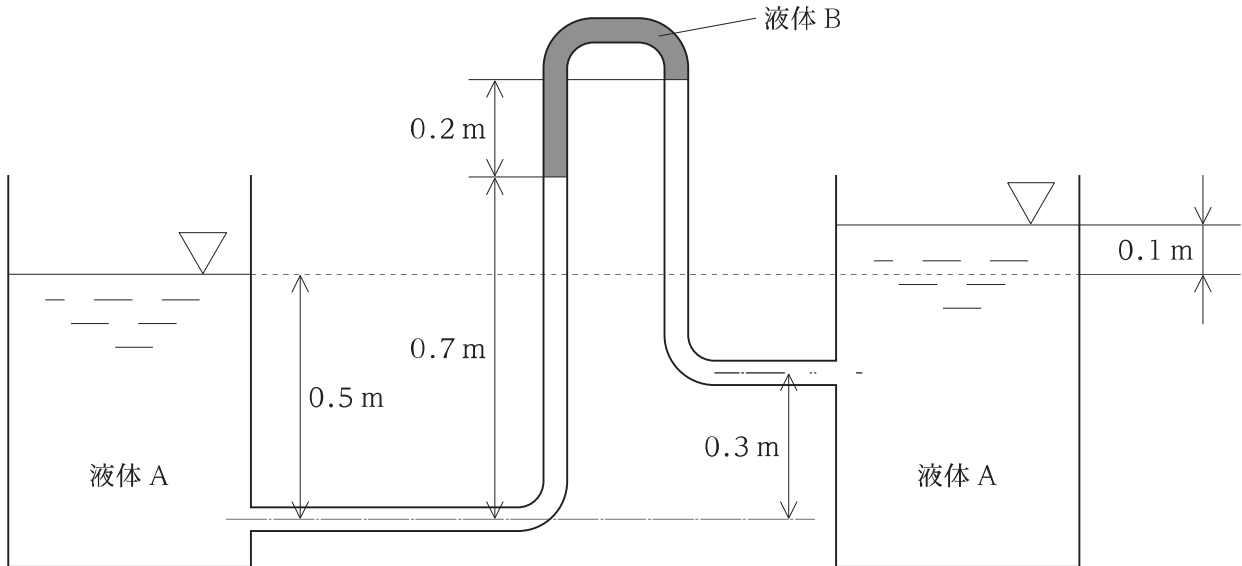
ただし、小物体は鉛直方向にのみ振動するものとする。

1.  $2\pi\sqrt{\frac{m}{3k}}$
2.  $2\pi\sqrt{\frac{2m}{5k}}$
3.  $2\pi\sqrt{\frac{5m}{2k}}$
4.  $2\pi\sqrt{\frac{2k}{5m}}$
5.  $2\pi\sqrt{\frac{5k}{2m}}$



【No. 29】 図のように、液体 A の入った上部を大気に開放した二つの容器を置き、容器の間を液体 A と液体 B で満たした U 字管で結ぶ。このとき、A の密度を  $\rho_A$ 、B の密度を  $\rho_B$  とすると、 $\frac{\rho_B}{\rho_A}$  として最も妥当なのはどれか。

ただし、A と B は混合せず、かつ、反応しないものとする。



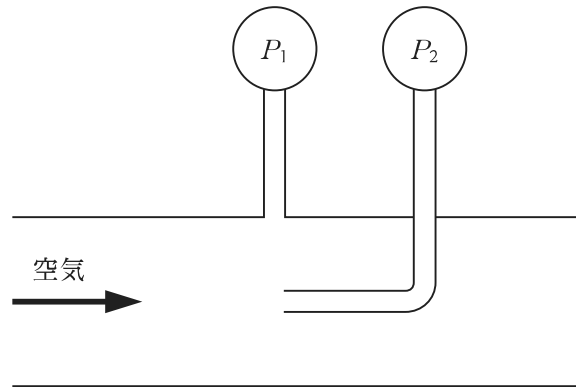
1. 0.50
2. 0.60
3. 0.67
4. 0.75
5. 0.90



【No. 30】 管内を流れる空気に関する次の記述の㉞、㉟、㊱に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「図のように、断面積  $A$  の管路が水平に設置され、密度  $\rho$  の空気が一次元定常的に流れている。管路壁面に開けた小さな孔と、管路に平行に設置された細い管にそれぞれ圧力計を接続し、圧力  $P_1$ 、 $P_2$  を計測した。このとき、 $P_1$  は  に、 $P_2$  は  に対応する。また、管内の体積流量は  となる。

ただし、空気は非圧縮非粘性流体とし、重力の影響は無視するものとする。」



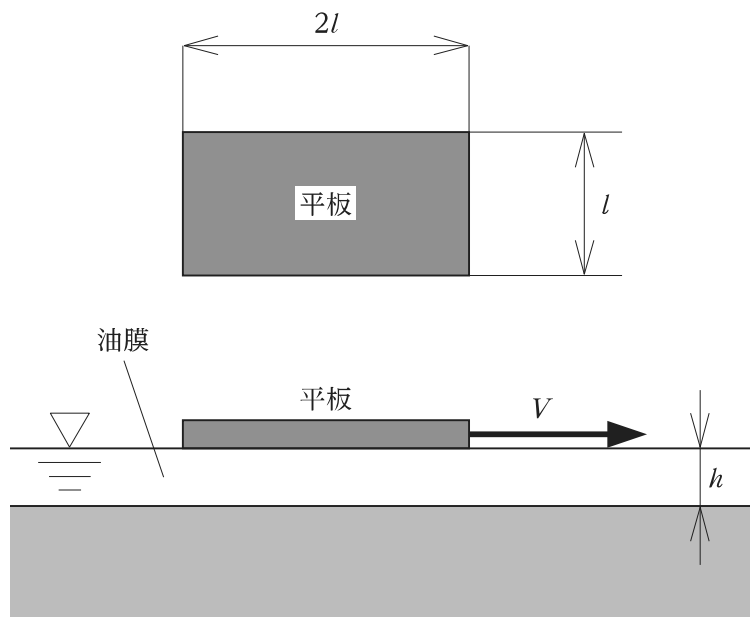
- |    | ㉞  | ㉟  | ㊱                                   |
|----|----|----|-------------------------------------|
| 1. | 全圧 | 静圧 | $A\sqrt{2\rho(P_1 - P_2)}$          |
| 2. | 動圧 | 静圧 | $A\sqrt{2\rho(P_1 - P_2)}$          |
| 3. | 動圧 | 全圧 | $A\sqrt{\frac{2(P_2 - P_1)}{\rho}}$ |
| 4. | 静圧 | 全圧 | $A\sqrt{2\rho(P_2 - P_1)}$          |
| 5. | 静圧 | 全圧 | $A\sqrt{\frac{2(P_2 - P_1)}{\rho}}$ |

【No. 31】 油膜上を運動する平板に関する次の記述の㉞、㉟、㊱に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「図のように、水平面上に粘度(粘性率) $\mu$ の油膜が均一な厚さ $h$ で広がっている。幅 $l$ 、長さ $2l$ の平板を静かに油膜上に置き、水平方向に力 $F$ を加えたところ、一定の速さ $V$ で運動した。このとき、油膜内の速度勾配は  となり、平板に作用するせん断応力の大きさは  となる。

次に、平板を幅 $l$ 、長さ $l$ のものに交換し、同じ速さ $V$ で運動させた。このとき、水平方向に加えた力の大きさは  となった。

ただし、油膜はニュートン流体とし、油膜内の速度分布は直線的で、滑りはないものとする。また、平板の質量と空気抵抗は無視するものとし、油膜の厚さは一定であるものとする。」



- |    | ㉞             | ㉟                 | ㊱             |
|----|---------------|-------------------|---------------|
| 1. | $\frac{V}{h}$ | $\frac{V}{\mu h}$ | $2F$          |
| 2. | $\frac{V}{h}$ | $\frac{\mu V}{h}$ | $\frac{F}{2}$ |
| 3. | $\frac{V}{h}$ | $\frac{\mu V}{h}$ | $2F$          |
| 4. | $\frac{h}{V}$ | $\frac{h}{\mu V}$ | $2F$          |
| 5. | $\frac{h}{V}$ | $\frac{\mu h}{V}$ | $\frac{F}{2}$ |

【No. 32】 円管内流れに関する次の記述の㉞、㉟、㊱に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「内径  $D$  の円管内を、密度  $\rho$ 、粘度(粘性率)  $\mu$  の非圧縮性流体が平均流速  $V$  で定常的に流れている。このとき、レイノルズ数は ㉞ と表される。平均流速の増大とともにレイノルズ数が増大し、ある値を超えたとき、流れは ㉟ に遷移する。また、流体が管の長さ  $L$  だけ流れる間に圧力が  $P_1$  から  $P_2$  に低下したとすると、その差( $P_1 - P_2$ )が摩擦による圧力損失であり、その大きさは  $L$  に ㊱ する。」

- | ㉞                        | ㉟  | ㊱   |
|--------------------------|----|-----|
| 1. $\frac{\mu DV}{\rho}$ | 層流 | 反比例 |
| 2. $\frac{\mu DV}{\rho}$ | 乱流 | 比例  |
| 3. $\frac{\rho DV}{\mu}$ | 層流 | 反比例 |
| 4. $\frac{\rho DV}{\mu}$ | 乱流 | 比例  |
| 5. $\frac{\rho DV}{\mu}$ | 乱流 | 反比例 |

【No. 33】 逆カルノーサイクルを用いた空調装置(冷凍機)で1秒当たり5.6 kJの熱量を27℃の室内からくみ上げ、42℃の屋外に放熱する。空調装置を駆動させるのに要する動力の大きさとして最も妥当なのはどれか。

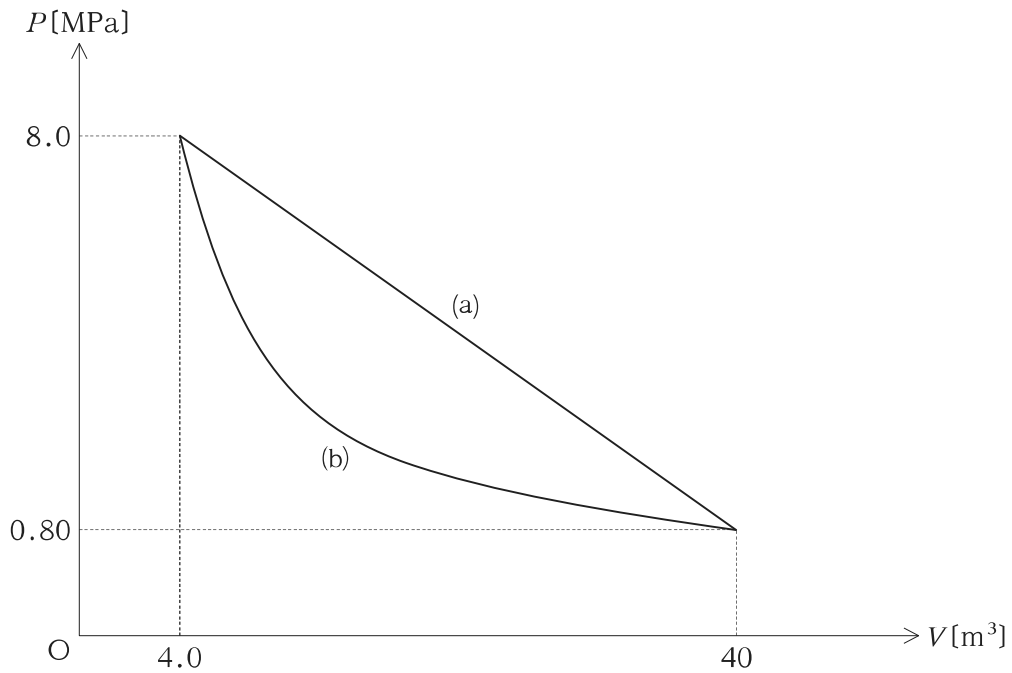
1. 0.23 kW
2. 0.28 kW
3. 0.33 kW
4. 0.38 kW
5. 0.43 kW

【No. 34】 圧力0.40 MPa、比体積0.20 m<sup>3</sup>/kgの理想気体がポリトロープ変化(ポリトロープ指数  $n = 2.0$ )して、圧力は0.10 MPaとなった。このときの比体積として最も妥当なのはどれか。

1. 0.050 m<sup>3</sup>/kg
2. 0.10 m<sup>3</sup>/kg
3. 0.40 m<sup>3</sup>/kg
4. 0.80 m<sup>3</sup>/kg
5. 3.2 m<sup>3</sup>/kg

【No. 35】 ある理想気体が、圧力  $P_1 = 8.0 \text{ MPa}$ 、体積  $V_1 = 4.0 \text{ m}^3$  の状態から、圧力  $P_2 = 0.80 \text{ MPa}$ 、体積  $V_2 = 40 \text{ m}^3$  の状態に可逆的に膨張した。このとき、途中の過程が図のようであったとすると、(a)  $P-V$  線図上の直線に従うときの仕事量  $W_a$  と (b)  $PV = \text{一定}$  に従うときの仕事量  $W_b$  の比  $\frac{W_a}{W_b}$  として最も妥当なのはどれか。

ただし、 $\ln 10 = 2.3$  とする。



1. 1.1
2. 2.2
3. 3.3
4. 4.4
5. 5.5

【No. 36】 エントロピーに関する記述㉞、㉟、㊱のうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- ㉞ 二つの固体をこすり合わせて摩擦熱を発生させ、固体の温度を上昇させたとき、固体のエントロピーは増加する。
- ㉟ 外界との間に熱の出入りがない断熱系のエントロピーは減少しない。
- ㊱ 高温源から低温源に熱が流れたとき、両温源を合わせて一つの系と考えると、系のエントロピーは変化しない。

- 1. ㉞、㉟
- 2. ㉞、㉟、㊱
- 3. ㉞、㊱
- 4. ㉟、㊱
- 5. ㊱

【No. 37】 ネジに関する次の記述の㉞、㉟、㊱に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「ネジのつる巻線に沿って軸の周りを1周するとき、軸方向に進む距離を  と呼ぶ。

が  の2倍である場合、そのネジは  ネジである。」

- |    | ㉞   | ㉟   | ㊱  |
|----|-----|-----|----|
| 1. | ピッチ | リード | 1条 |
| 2. | ピッチ | リード | 2条 |
| 3. | ピッチ | リード | 半条 |
| 4. | リード | ピッチ | 2条 |
| 5. | リード | ピッチ | 半条 |

【No. 38】 プラスチックは、熱可塑性プラスチックと熱硬化性プラスチックに大別される。熱可塑性プラスチックに関する記述㉞、㉟、㊱のうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- ㉞ ポリプロピレンやポリ塩化ビニルは、熱可塑性プラスチックに分類される。
- ㉟ ポリエチレンは、水より軽く、電気絶縁性、耐薬品性に優れている。
- ㊱ 射出成形法は、熱可塑性プラスチックの代表的な成形法である。

1. ㉞、㉟
2. ㉞、㉟、㊱
3. ㉞、㊱
4. ㉟
5. ㉟、㊱

【No. 39】 鋼の熱処理に関する次の記述の㉞、㉟、㊱に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

- ・ 鋼をオーステナイト状態になるまで加熱した後、急冷すると  となって硬化する。この操作を焼入れという。
- ・ 焼入れにより鋼の硬さは増すが脆<sup>もろ</sup>くなることから、再加熱して、主に硬さを下げ、粘り強さを増すために行う操作を  という。
- ・ 焼なましとは、常温加工により硬化した材質を軟化させること等を目的として、加熱した後に炉中で徐々に  する操作をいう。

- |            | ㉞ | ㉟    | ㊱  |
|------------|---|------|----|
| 1. マルテンサイト |   | 焼ならし | 圧縮 |
| 2. マルテンサイト |   | 焼戻し  | 圧縮 |
| 3. マルテンサイト |   | 焼戻し  | 冷却 |
| 4. フェライト   |   | 焼ならし | 圧縮 |
| 5. フェライト   |   | 焼戻し  | 冷却 |

【No. 40】 バイト(切削工具)を用いて、直径 23.0 mm の金属丸棒の外周を切削速度 70.0 m/min で旋盤加工するとき、旋盤の主軸回転速度(1 分間当たりの回転数)として最も妥当なのはどれか。  
ただし、円周率を 3.14 とする。

1.  $937 \text{ min}^{-1}$
2.  $945 \text{ min}^{-1}$
3.  $953 \text{ min}^{-1}$
4.  $961 \text{ min}^{-1}$
5.  $969 \text{ min}^{-1}$



G1-2023 機械 専門 (多肢選択式)

正答番号表

No	正答	No	正答
1	2	21	1
2	4	22	3
3	5	23	4
4	3	24	2
5	1	25	5
6	2	26	3
7	1	27	4
8	3	28	2
9	4	29	1
10	2	30	5
11	4	31	2
12	5	32	4
13	3	33	2
14	4	34	3
15	3	35	2
16	1	36	1
17	5	37	4
18	2	38	2
19	4	39	3
20	1	40	5