

G1-2025-

機 械

専門(多肢選択式)試験問題

注 意 事 項

1. 問題は **40 題(29 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. この問題集で単位が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	受験番号	氏 名
	機 械		

指示があるまで中を開いてはいけません。

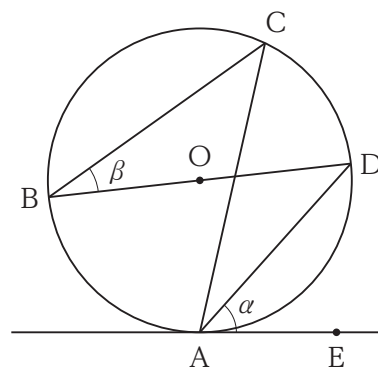
途中で退室する場合………本試験種目終了後の問題集の持ち帰りを

希望しない

【No. 1】 $x^4 + 2x^2 + 1$ を $x^2 - 4x - 21$ で割った余りとして正しいのはどれか。

1. $-158x + 26$
2. $-57x + 168$
3. $32x + 74$
4. $126x - 115$
5. $240x + 820$

【No. 2】 図のように、点 O を中心とする円の周上に 4 点 A, B, C, D 、点 A における接線上に点 E があり、線分 BD は円の直径である。また、 $\angle DAE = \alpha$ 、 $\angle DBC = \beta$ であるとき、 $\angle ACB$ の大きさはいくらか。



1. α
2. β
3. $90^\circ - \alpha$
4. $90^\circ - \beta$
5. $\frac{\alpha + \beta}{2}$

【No. 3】 曲線 $y = 27e^{-\frac{x^2}{3}}$ の変曲点の x 座標になっているものは次のうちではどれか。

1. 0
2. $\frac{\sqrt{6}}{2}$
3. $\sqrt{3}$
4. $\frac{3}{2}$
5. 2

【No. 4】 $\int_1^2 x^2 \log x \, dx$ はいくらか。

1. $\frac{8}{3} \log 2 - 1$
2. $\frac{8}{3} \log 2 - \frac{7}{9}$
3. $\frac{8}{3} \log 2$
4. $4 \log 2$
5. $\frac{16}{3} \log 2 + 7$

【No. 5】 実数 x, y について次の三つの不等式が成り立つとき、 $2x + 7y$ の最大値はいくらか。

$$x - y \leq 0$$

$$2x + 3y \leq 10$$

$$5x - y \geq -9$$

1. 9
2. 18
3. 23
4. 26
5. 32

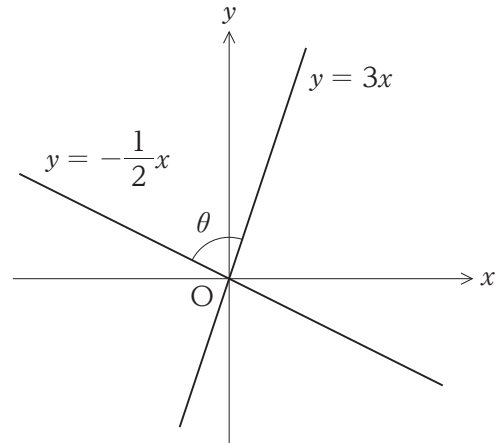
【No. 6】 実数 x について次の式が成り立つとき、 x の最大値はいくらか。

$$9^{3x} \geq 3^{x^2+5}$$

1. 5
2. $\frac{16}{3}$
3. 6
4. $\frac{15}{2}$
5. $\frac{25}{3}$

【No. 7】 図のように、二つの直線 $y = 3x$, $y = -\frac{1}{2}x$ がなす角を θ としたとき、 $\tan \theta$ の値はいくらか。

ただし、 $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ とする。



1. $\frac{9}{2}$
2. $\frac{11}{2}$
3. 6
4. $\frac{13}{2}$
5. 7

【No. 8】 A の袋には赤玉 1 個と黒玉 2 個が、B の袋には黒玉が 3 個入っている。それぞれの袋から玉を 1 個ずつ無作為に取り出した後、A の袋から取り出した玉を B の袋に、B の袋から取り出した玉を A の袋に入れるという操作を繰り返す。この操作を 5 回繰り返した後に、A の袋に赤玉が入っている確率はいくらか。

1. $\frac{14}{81}$
2. $\frac{47}{243}$
3. $\frac{40}{81}$
4. $\frac{122}{243}$
5. $\frac{128}{243}$

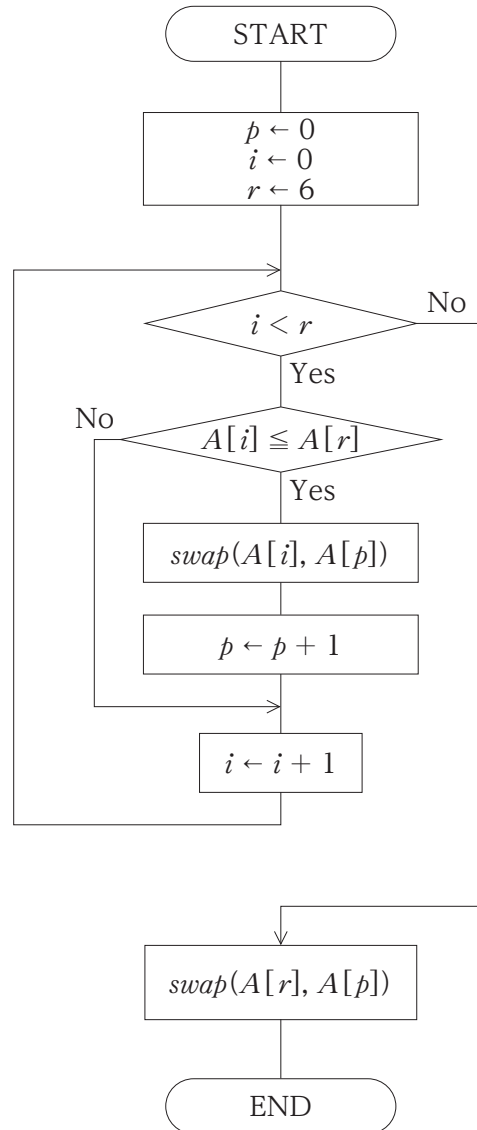
【No. 9】 配列要素 $A[0]$, $A[1]$, ..., $A[6]$ から成る配列 A が定義され、次のように値が格納されている。

$A[0]$	$A[1]$	$A[2]$	$A[3]$	$A[4]$	$A[5]$	$A[6]$
10	1	3	8	2	9	6

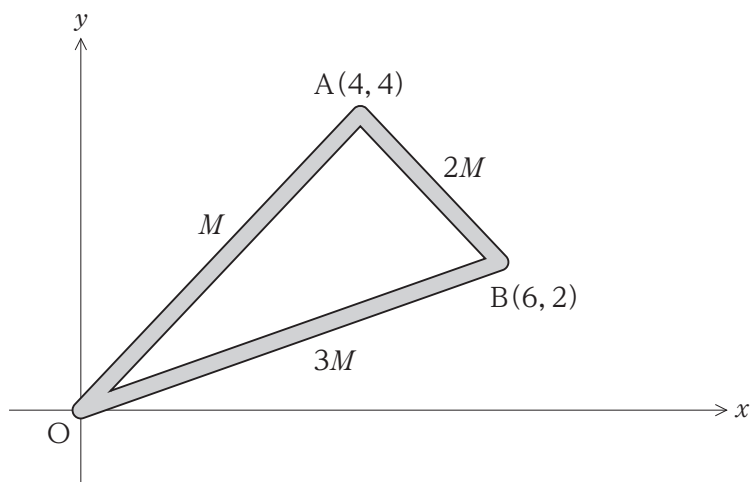
図のフローチャートを実行した後の配列 A として最も妥当なのはどれか。

ただし、 $swap(a, b)$ は a と b に格納された値を入れ替える操作とする。

- | $A[0]$ | $A[1]$ | $A[2]$ | $A[3]$ | $A[4]$ | $A[5]$ | $A[6]$ |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 6 | 8 | 9 | 10 |
- | $A[0]$ | $A[1]$ | $A[2]$ | $A[3]$ | $A[4]$ | $A[5]$ | $A[6]$ |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 3 | 2 | 6 | 10 | 9 | 8 |
- | $A[0]$ | $A[1]$ | $A[2]$ | $A[3]$ | $A[4]$ | $A[5]$ | $A[6]$ |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 3 | 2 | 8 | 10 | 9 | 6 |
- | $A[0]$ | $A[1]$ | $A[2]$ | $A[3]$ | $A[4]$ | $A[5]$ | $A[6]$ |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 10 | 8 | 9 | 1 | 2 | 3 | 6 |
- | $A[0]$ | $A[1]$ | $A[2]$ | $A[3]$ | $A[4]$ | $A[5]$ | $A[6]$ |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 10 | 8 | 9 | 6 | 2 | 3 | 1 |



【No. 10】 図のように、 xy 平面上に、質量が M , $2M$, $3M$ のまっすぐで一樣な細い剛体棒の端を、点 O , A , B で結合させた構造物がある。この構造物の重心の座標として最も妥当なのはどれか。



1. $\left(2, \frac{10}{3}\right)$
2. $\left(\frac{10}{3}, \frac{11}{6}\right)$
3. $\left(\frac{10}{3}, 2\right)$
4. $\left(\frac{7}{2}, \frac{11}{6}\right)$
5. $\left(\frac{7}{2}, \frac{10}{3}\right)$

【No. 11】 図 I のように、高さ $4L$ の一様な直方体状の物体を、上層の密度が ρ_A である液体 A、下層の密度が ρ_B ($\rho_A < \rho_B$) である液体 B から成る 2 層の液体に沈めたところ、物体の下面が液体 A と液体 B の境界面から $3L$ だけ低い位置で静止した。次に、図 II のように、この物体を液体 B のみに浮かべて静止させたとき、物体の沈んでいる深さ h として最も妥当なのはどれか。

ただし、物体にかかる大気圧と液体にかかる大気圧の差は無視するものとする。

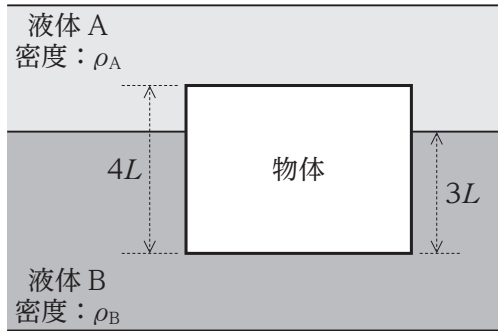


図 I

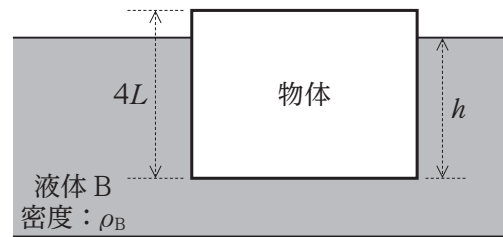
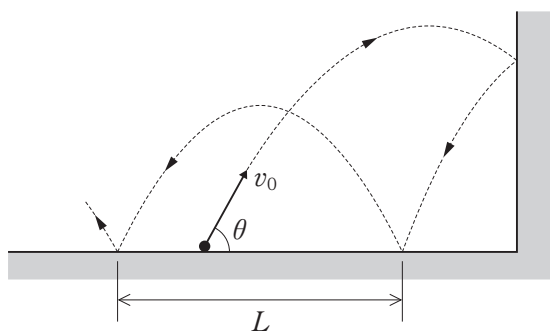


図 II

1. $\frac{\rho_A + 3\rho_B}{2\rho_B}L$
2. $\frac{3(\rho_A + \rho_B)}{2\rho_B}L$
3. $\frac{3\rho_A + \rho_B}{\rho_B}L$
4. $\frac{\rho_A + 3\rho_B}{\rho_B}L$
5. $\frac{3(\rho_A + \rho_B)}{\rho_B}L$

【No. 12】 図のように、水平で滑らかな床上から、仰角 θ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$)、速さ v_0 で小球を打ち出したところ、小球は鉛直で滑らかな壁に衝突してはね返り、さらに床との衝突を繰り返した。小球が床と1回目に衝突した地点から2回目に衝突した地点までの水平距離 L として最も妥当なものはどれか。

ただし、小球と壁、及び、小球と床との間の反発係数を共に e 、重力加速度の大きさを g とする。

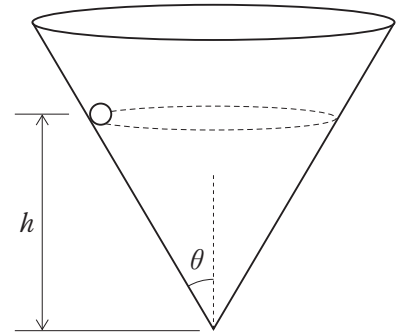


1. $\frac{ev_0^2}{g} \sin \theta \cos \theta$
2. $\frac{2ev_0^2}{g} \sin \theta \cos \theta$
3. $\frac{e^2v_0^2}{2g} \sin \theta \cos \theta$
4. $\frac{e^2v_0^2}{g} \sin \theta \cos \theta$
5. $\frac{2e^2v_0^2}{g} \sin \theta \cos \theta$

【No. 13】 図のように、軸が鉛直で半頂角 θ の滑らかな円錐面があり、質量 m の小球が高さ h の位置で等速円運動をしている。このとき、円運動の周期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. $\frac{2\pi}{\tan \theta} \sqrt{\frac{h}{g}}$
2. $\frac{2\pi}{\tan \theta} \sqrt{gh}$
3. $2\pi \sqrt{\frac{h}{g}}$
4. $2\pi \tan \theta \sqrt{\frac{h}{g}}$
5. $2\pi \tan \theta \sqrt{gh}$



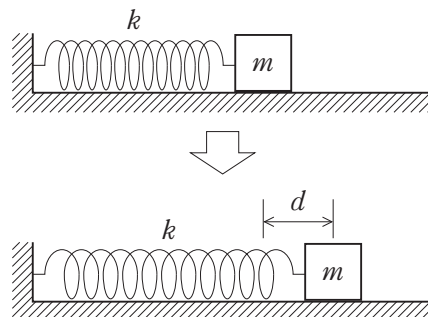
【No. 14】 次の記述の㉖～㉙に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「波には、波の進行方向と同じ方向に振動する縦波と、波の進行方向に対して垂直な方向に振動する横波がある。縦波の例としては ㉖ が、横波の例としては ㉙ がある。

また、地震の実体波は縦波の ㉗ と横波の ㉘ に分けられ、この ㉗ と ㉘ の到達時間の差は、震源の決定に利用されている。」

- | | ㉖ | ㉙ | ㉗ | ㉘ |
|---------|------|-----|-----|---|
| 1. 音波 | 電磁波 | P 波 | S 波 | |
| 2. 音波 | 電磁波 | S 波 | P 波 | |
| 3. 水面の波 | 音波 | P 波 | S 波 | |
| 4. 水面の波 | 電磁波 | S 波 | P 波 | |
| 5. 電磁波 | 水面の波 | P 波 | S 波 | |

【No. 15】 図のように、粗い水平な床の上ではね定数 k のばねの一端を壁に固定し、ばねが自然長となる位置で他端に質量 m の小物体を取り付けた。この小物体を水平方向に d だけ引っ張り、静かに手を放したところ、小物体は振動した。このとき、ばねの自然長からの縮みの最大値として最も妥当なのはどれか。

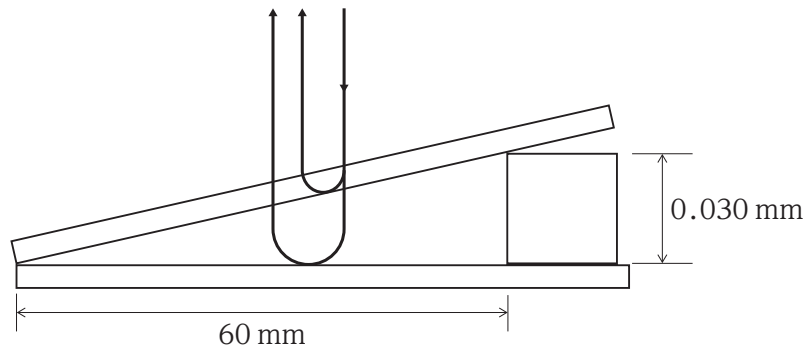


ただし、ばねの長さは d に比べて十分に長いものとし、また、小物体と床の間の動摩擦係数を μ 、重力加速度の大きさを g とする。

1. $\sqrt{d^2 - \frac{2\mu mgd}{k}}$
2. $d - \frac{2\mu mg}{k}$
3. $d - \frac{\mu mg}{k}$
4. $\frac{\mu mgd}{k}$
5. $\frac{2\mu mgd}{k}$

【No. 16】 図のように、2枚の平面ガラス板の一端を密着させ、そこから距離 60 mm だけ離れたところに高さ 0.030 mm の物体を挟んだ。その後、真上から単色光を当て、真上から観察すると、明暗の縞模様が観察された。この隣り合う明るい縞どうしの間隔が 0.50 mm であるとき、当てた単色光の波長として最も妥当なのはどれか。

ただし、2枚の平面ガラス板と物体で囲まれたくさび形の部分には空気が入っているものとする。

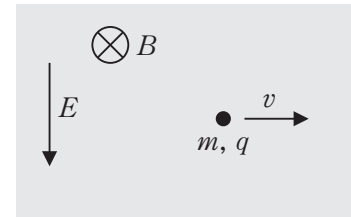


1. 360 nm
2. 400 nm
3. 500 nm
4. 900 nm
5. 1000 nm

【No. 17】 理想気体の状態変化を、ポリトロップ指数 n を用いて表すことを考える。理想気体の圧力を p 、体積を V とすると、 pV^n が一定となる場合における状態変化に関する次の記述のうち、最も妥当なのはどれか。

1. $n = 0$ は、定積変化に対応する。
2. $n = 1$ は、断熱変化に対応する。
3. $n = 1$ は、等温変化に対応する。
4. n が比熱比と等しいとき、等温変化に対応する。
5. n が比熱比と等しいとき、定圧変化に対応する。

【No. 18】 互いに直交する大きさ E の一様な電界と、磁束密度の大きさ B の一様な磁界がある。図のように、質量 m 、電気量 q の荷電粒子を、速さ v で、この電界と磁界の双方に直交するように入射させたところ、等速直線運動を続けた。このとき、 v として最も妥当なのはどれか。



1. $\frac{E}{B}$
2. $\frac{B}{E}$
3. $\frac{qE}{B}$
4. $\frac{mE}{qB}$
5. $\frac{qB}{mE}$

【No. 19】 図 I，II のような、50 V の電源と抵抗値が $2\ \Omega$ ， $4\ \Omega$ ， $12\ \Omega$ の三つの抵抗から成る回路がある。図 I，II の回路において、抵抗値が $12\ \Omega$ の抵抗にかかる電圧をそれぞれ V_1 ， V_2 としたとき、 $\frac{V_1}{V_2}$ として最も妥当なのはどれか。

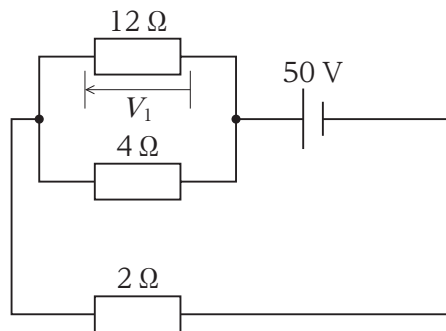


図 I

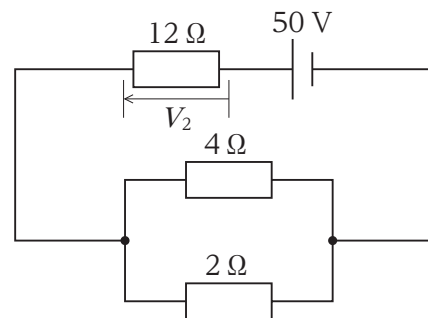
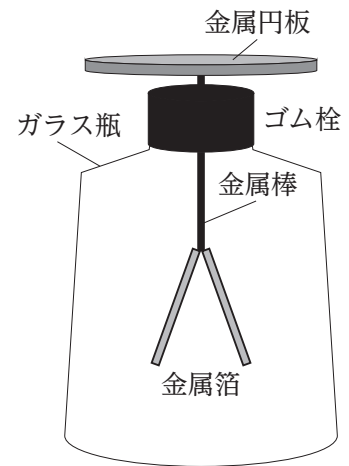


図 II

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

【No. 20】 金属円板、金属棒、2枚の金属箔^{はく}をゴム栓でガラス瓶に固定した図Ⅰのような器具を箔検電器という。金属円板に帯電した物体を近づけたり接触させたりすると、箔が帯電し、斥力により箔が開く。次の①，②，③の操作をした後の箔の開閉の組合せとして最も妥当なのはどれか。

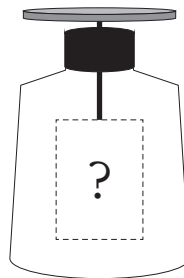


図Ⅰ

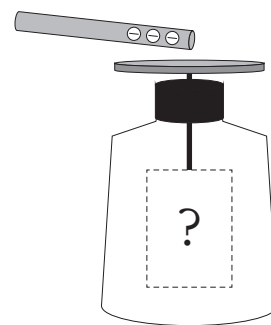
- ① 帯電しておらず箔が閉じた箔検電器の金属円板に、図Ⅱのように、正に帯電した物体を接触しないように近づけ、その後、金属円板に指で触れた。
- ② ①に続いて、図Ⅲのように、金属円板から指を離し、その後、物体を遠ざけた。
- ③ ②に続いて、図Ⅳのように、金属円板に負に帯電した物体を接触しないように近づけた。



図Ⅱ



図Ⅲ



図Ⅳ

- | ① | ② | ③ |
|------|---|---|
| 1. 閉 | 閉 | 開 |
| 2. 閉 | 開 | 開 |
| 3. 開 | 閉 | 閉 |
| 4. 開 | 閉 | 開 |
| 5. 開 | 開 | 閉 |

【No. 21】 図 I (上面図)、図 II (正面図)のように、直径 20 mm の 2 本のピンで接合された鋼板に 1280 N の力 P をかけたとき、各ピンに生じるせん断応力の大きさとして最も妥当なのはどれか。

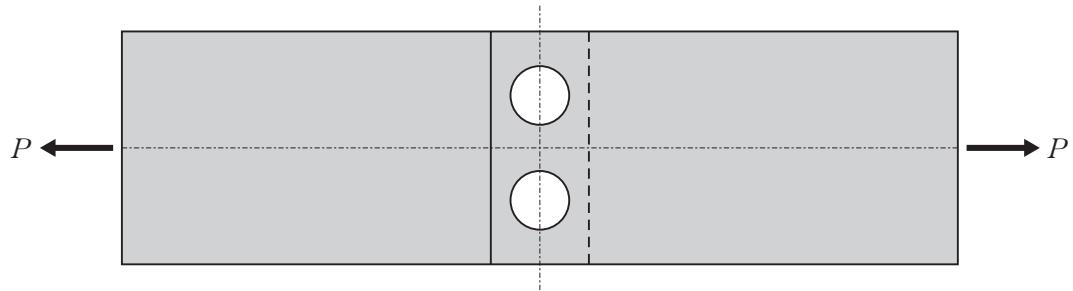


図 I

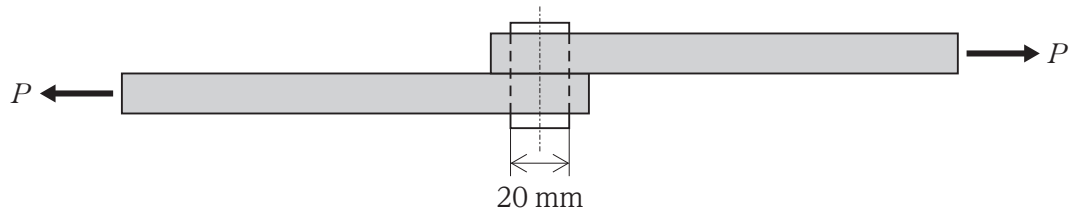
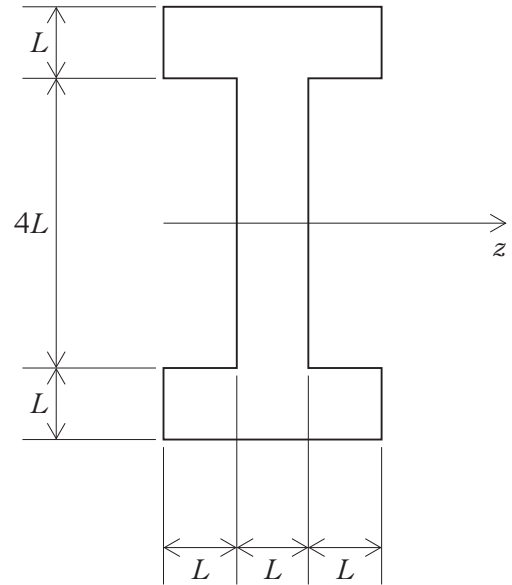


図 II

1. 0.5 MPa
2. 1.0 MPa
3. 2.0 MPa
4. 4.1 MPa
5. 8.2 MPa

【No. 22】 図のような断面をもつ梁について、図心を通る 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。

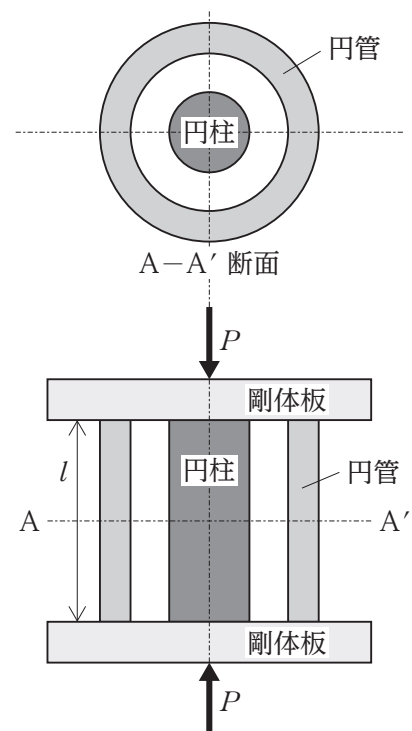
1. $\frac{19}{3}L^3$
2. $\frac{38}{3}L^3$
3. $\frac{76}{3}L^4$
4. $\frac{130}{3}L^4$
5. $\frac{260}{3}L^4$



【No. 23】 図のように、断面積 S_1 、縦弾性係数 E_1 、長さ l の円柱を、断面積 S_2 、縦弾性係数 E_2 、長さ l の円管の中に中心軸が一致するように配置し、上下を剛体板で挟んだ構造体を圧縮した。圧縮荷重を P としたとき、構造体の縮みとして最も妥当なのはどれか。

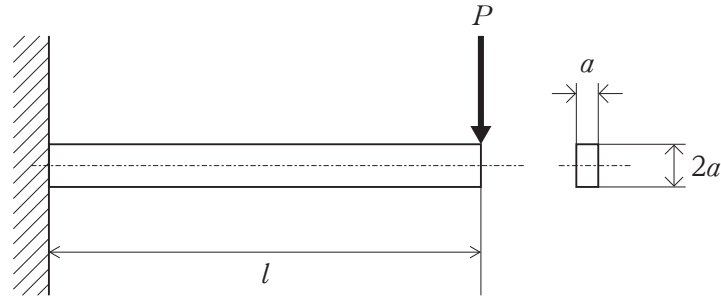
ただし、座屈は起こらないものとする。

1. $\frac{Pl}{S_1 E_1} + \frac{Pl}{S_2 E_2}$
2. $\frac{Pl}{S_1 E_1 + S_2 E_2}$
3. $\frac{2Pl}{S_1 E_1 + S_2 E_2}$
4. $\frac{Pl}{2S_1 E_1 + 2S_2 E_2}$
5. $\frac{Pl}{(S_1 + S_2)(E_1 + E_2)}$



【No. 24】 図のように、長さ l の片持ち梁の先端に集中荷重 P が作用するとき、片持ち梁の先端のたわみとして最も妥当なのはどれか。

ただし、梁の断面形状は幅 a 、高さ $2a$ の長方形である。また、梁の縦弾性係数は E である。

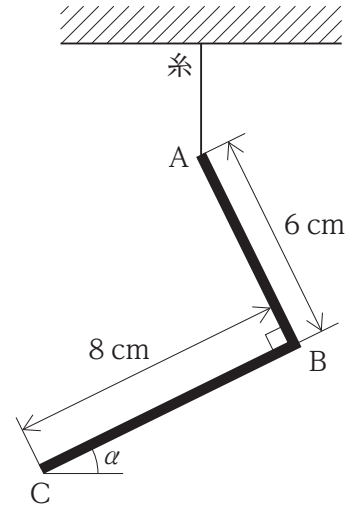


1. $\frac{Pl^3}{2Ea^4}$
2. $\frac{3Pl^3}{2Ea^4}$
3. $\frac{Pl^3}{4Ea^4}$
4. $\frac{3Pl^3}{4Ea^4}$
5. $\frac{3Pl^3}{8Ea^4}$

【No. 25】 図のように、直角に曲がった太さの無視できる剛体が天井から糸でつり下げられている。AB = 6 cm, BC = 8 cm のとき、BC が水平面と成す角を α としたときの $\tan \alpha$ の値として最も妥当なのはどれか。

ただし、剛体の線密度は一律とし、糸と剛体は変形しないものとする。

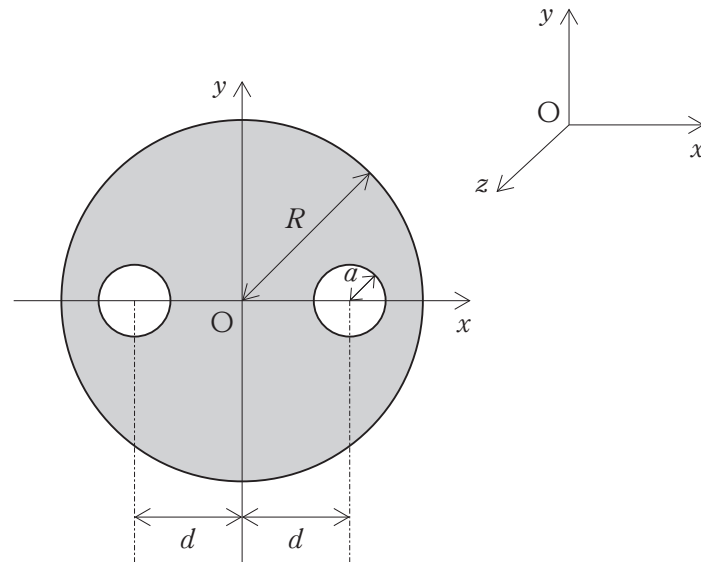
1. $\frac{12}{35}$
2. $\frac{4}{11}$
3. $\frac{3}{8}$
4. $\frac{16}{35}$
5. $\frac{16}{33}$



【No. 26】 図のような半径 a の円孔を二つ有する半径 R の薄い一様な円板の中心 O を通り、 x 軸と y 軸に直交する z 軸まわりの慣性モーメントの大きさとして最も妥当なのはどれか。

ただし、円板は密度が σ で、二つの円孔の中心はそれぞれ原点から d 離れた x 軸上にあるものとする。

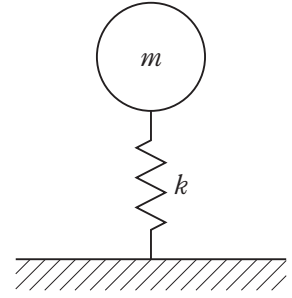
なお、半径 r 、質量 m の一様な円板の中心軸まわりの慣性モーメントは $\frac{1}{2}mr^2$ である。



1. $\frac{\sigma\pi R^4}{2} - \frac{\sigma\pi a^2 d^2}{2} - \sigma\pi a^4$
2. $\frac{\sigma\pi R^4}{2} - \frac{\sigma\pi a^2 d^2}{2} - 2\sigma\pi a^4$
3. $\frac{\sigma\pi R^4}{2} - \sigma\pi a^2 d^2 - \sigma\pi a^4$
4. $\frac{\sigma\pi R^4}{2} - \sigma\pi a^2 d^2 - 2\sigma\pi a^4$
5. $\frac{\sigma\pi R^4}{2} - 2\sigma\pi a^2 d^2 - \sigma\pi a^4$

【No. 27】 図のように、質量 m のおもりがばね定数 k のばねを介して床に固定されている。このおもりに鉛直方向に $F_0 \sin \omega t$ の周期的な力が作用し、定常状態となったとき、床に伝達される力の振幅として最も妥当なのはどれか。

ただし、おもりは鉛直方向にのみ運動するものとする。



1. $\frac{\frac{F_0}{m}k}{\omega^2 - \frac{k}{m}}$

2. $\frac{\frac{F_0}{m}k}{\omega^2 + \frac{k}{m}}$

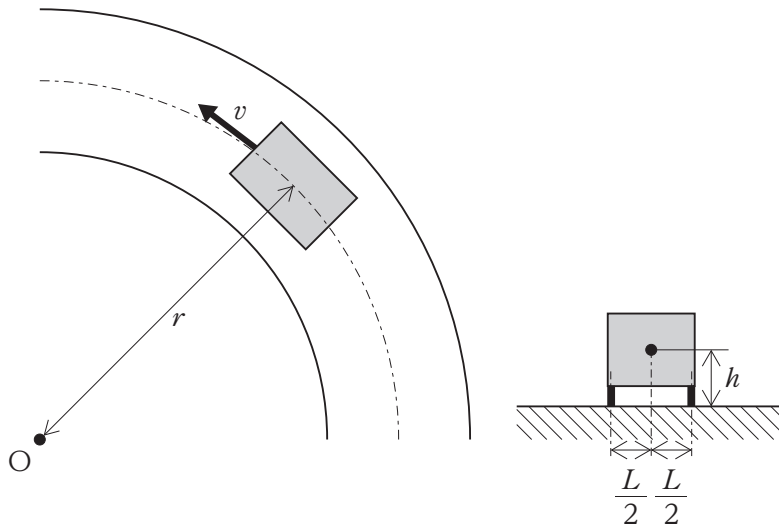
3. $\frac{F_0 k}{\omega^2 + \frac{k}{m}}$

4. $\frac{F_0 k}{\omega^2 - \frac{k}{m}}$

5. $\frac{\frac{F_0}{m}}{\omega^2 + \frac{k}{m}}$

【No. 28】 図のように、質量 m 、重心の高さ h 、左右のタイヤ間の距離 L の車が水平な道路の半径 r のカーブ上を走っている。車がカーブを滑らずに走ることができる最大速さ v_1 と、タイヤが浮き上がらずにカーブを走ることができる最大速さ v_2 の組合せとして最も妥当なのはどれか。

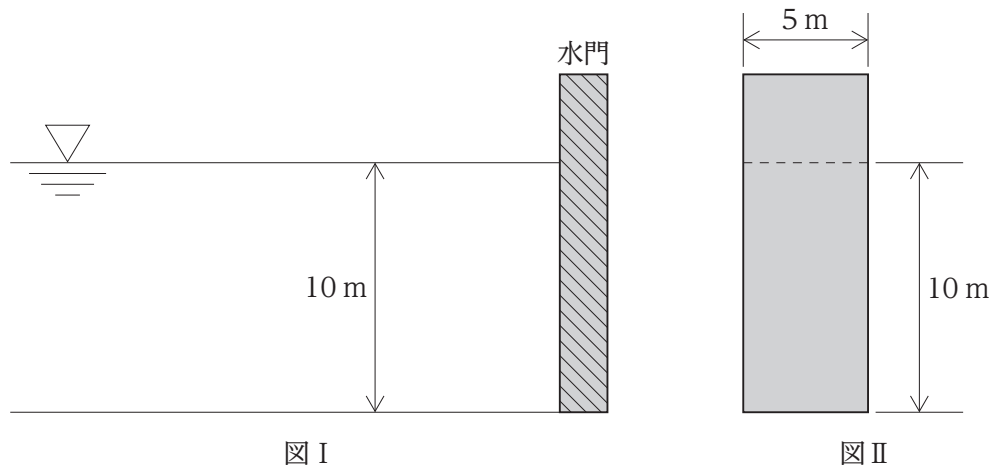
ただし、車は左右対称でその重心はタイヤ間の中心線を通り、タイヤの太さは無視できるものとし、重力加速度の大きさを g 、道路とタイヤの間の静止摩擦係数を μ とする。また、カーブを滑ることと、タイヤが浮き上がることは独立して起きるものとする。



- | | v_1 | v_2 |
|----|------------------|--------------------------|
| 1. | $\sqrt{\mu gr}$ | $\sqrt{\frac{grL}{2h}}$ |
| 2. | $\sqrt{\mu gr}$ | $\sqrt{\frac{ghL}{2r}}$ |
| 3. | $\sqrt{\mu gr}$ | $\sqrt{\frac{mgrL}{2h}}$ |
| 4. | $\sqrt{\mu mgr}$ | $\sqrt{\frac{grL}{2h}}$ |
| 5. | $\sqrt{\mu mgr}$ | $\sqrt{\frac{mgrL}{2h}}$ |

【No. 29】 図Ⅰ(断面図)、図Ⅱ(正面図)のように、横幅 5 m の長方形の水門により密度 1 g/cm^3 の水がせき止められている。水深が 10 m であるとき、この水門に働く力の大きさとして最も妥当なのはどれか。

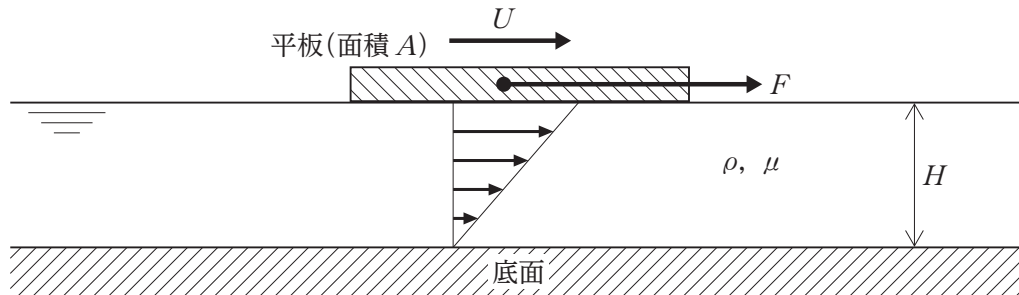
ただし、重力加速度の大きさを 9.81 m/s^2 とする。



1. $4.91 \times 10^2 \text{ N}$
2. $2.45 \times 10^3 \text{ N}$
3. $4.91 \times 10^3 \text{ N}$
4. $2.45 \times 10^6 \text{ N}$
5. $4.91 \times 10^6 \text{ N}$

【No. 30】 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。

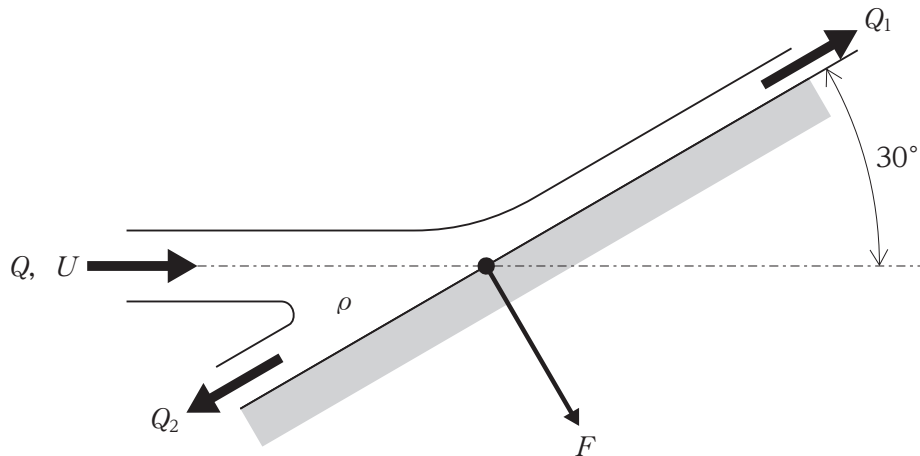
「高さ H の薄い油膜上に重さが無視できる面積 A の平板がある。この平板を速さ U で静かに動かしたところ、油膜内の速度分布は図のような直線分布となった。このときの油膜内の流れを ㉞ と呼ぶ。油膜と平板及び底面間の相対速度は 0 (すべりなし条件) とし、油膜を密度 ρ 、粘性係数 μ のニュートン流体とすると、平板を動かすのに必要な力 F は ㉟ となる。」



- | ㉞ | ㉟ |
|-----------------|-------------------------|
| 1. ハーゲン・ポアズイユ流れ | $\frac{\mu UA}{\rho H}$ |
| 2. ハーゲン・ポアズイユ流れ | $\frac{\mu U}{H}$ |
| 3. クエット流れ | $\frac{\mu UA}{\rho H}$ |
| 4. クエット流れ | $\frac{\mu U}{H}$ |
| 5. クエット流れ | $\frac{\mu UA}{H}$ |

【No. 31】 図のように、密度 ρ 、速さ U 、体積流量 Q の完全流体から成る噴流が、静止した十分な大きな平板に対して 30° の角度で衝突し、平板に沿って体積流量がそれぞれ Q_1 、 Q_2 の流れに分岐した。このとき、衝突後の体積流量比 $\frac{Q_1}{Q_2}$ と、平板が受ける力 F の組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、流れは二次元流れで水平面内にあり、重力による体積力は無視できるものとする。



- | | $\frac{Q_1}{Q_2}$ | F |
|----|------------------------------|----------------------------|
| 1. | $(2 + \sqrt{3})^2$ | ρQU |
| 2. | $(2 + \sqrt{3})^2$ | $\frac{\rho QU}{2}$ |
| 3. | $(2 + \sqrt{3})^2$ | $\frac{\rho QU}{\sqrt{3}}$ |
| 4. | $\frac{(1 + \sqrt{3})^2}{2}$ | ρQU |
| 5. | $\frac{(1 + \sqrt{3})^2}{2}$ | $\frac{\rho QU}{2}$ |

【No. 32】 三次元定常非圧縮流れ場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。

「三次元定常非圧縮流れ場の流速ベクトル $\boldsymbol{v} = \begin{pmatrix} u \\ v \\ w \end{pmatrix}$ の各成分が以下のとおり与えられている。

$$\begin{cases} u = x \\ v = y \\ w = z \end{cases}$$

ここで、 u 、 v 、 w はそれぞれ流速の x 、 y 、 z 成分である。このとき、この流れ場の発散 $\nabla \cdot \boldsymbol{v}$ は

㉞、連続の式を ㉟。また、この流れ場は ㊱ の流れである。」

- | | ㉞ | ㉟ | ㊱ |
|----|---------|-------|-----|
| 1. | 0 になり | 満たす | 渦あり |
| 2. | 0 になり | 満たす | 渦なし |
| 3. | 0 になり | 満たさない | 渦あり |
| 4. | 0 にはならず | 満たす | 渦なし |
| 5. | 0 にはならず | 満たさない | 渦なし |

【No. 33】 高温熱源と低温熱源の間で、理想気体で作動する理論熱効率が 20 % のカルノーサイクルがある。低温熱源の温度を T [K] とするとき、高温熱源の温度 [K] として最も妥当なのはどれか。

1. $\frac{6}{5}T$
2. $\frac{5}{4}T$
3. $\frac{36}{25}T$
4. $\frac{25}{16}T$
5. $5T$

【No. 34】 10°C の水に 0°C の氷 21 g を入れたところ、氷が全てとけ、とけた氷を含む水全体の温度が 0°C となった。このとき、氷を入れる前の 10°C の水の量として最も妥当なのはどれか。

ただし、氷の融解熱を 334 J/g 、水の比熱を $4.2\text{ J/(g}\cdot\text{K)}$ とし、水と氷の間以外での熱のやり取りはないものとする。

1. 16.7 g
2. 66.8 g
3. 167 g
4. 668 g
5. 1670 g

【No. 35】 圧力 p_0 、体積 V_0 の理想気体を、体積が V_1 になるまで準静的に等温変化させたとき、この理想気体に加えられた熱量として最も妥当なのはどれか。

1. $p_0(V_1 - V_0)$

2. $p_0 V_0 \ln \frac{V_1}{V_0}$

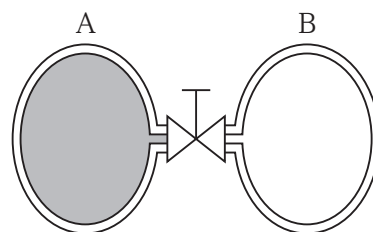
3. $p_0 V_0 \ln \frac{V_0}{V_1}$

4. $p_0 V_1 \ln \frac{V_1}{V_0}$

5. $p_0 V_1 \ln \frac{V_0}{V_1}$

【No. 36】 自由膨張に関する次の記述の㉔、㉕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、容積の等しい断熱容器 A、B が、断熱された弁を介して連結されている。最初、弁は閉じていて、A には理想気体が封入され、B は真空であった。この状態から、弁を開いたところ、理想気体は断熱的に自由膨張して平衡状態になった。



このとき、断熱容器 A、B 中の理想気体の温度は ㉔、エントロピーは ㉕ 。

㉔

㉕

- | | |
|---------|------|
| 1. 上昇し | 増加した |
| 2. 上昇し | 減少した |
| 3. 変化せず | 増加した |
| 4. 変化せず | 減少した |
| 5. 下降し | 減少した |

【No. 37】 ピッチ円直径が 32 mm、歯数が 16 の駆動歯車と、ピッチ円直径が 64 mm、歯数が 32 の被動歯車が正しく噛み合っている。駆動歯車への入力トルクが 10 N・m であり、2000 min⁻¹ で回転している場合、両歯車のモジュール m [mm] 並びに被動歯車の出力トルク T [N・m] 及び出力回転数 n [min⁻¹] の組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、伝達効率 は 100 % とし、両歯車とも平歯車とする。

	m [mm]	T [N・m]	n [min ⁻¹]
1.	0.5	20	1000
2.	0.5	20	2000
3.	2	5	1000
4.	2	10	2000
5.	2	20	1000

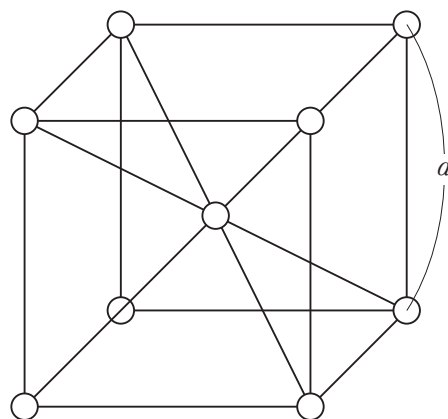
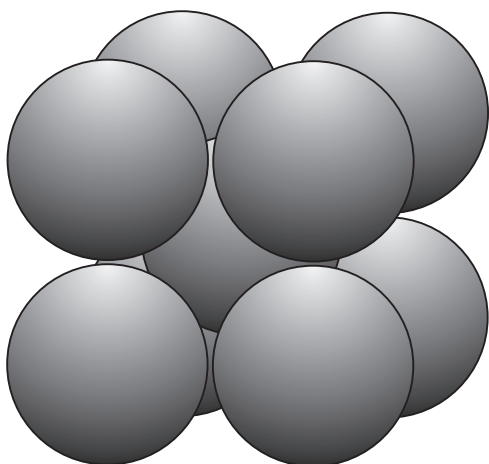
【No. 38】 金属材料の試験法に関する次の記述の㉞、㉟、㊱に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

- ・ 引張試験において、軟鋼の試験片に引張荷重を加えると、㉞ 近傍までは弾性変形し、㉟ を超えると、塑性変形が起こる。
- ・ 疲労試験は、平均応力を一定として、様々な応力振幅の下で破壊までの繰返し数を求め、その結果を ㉟ で表すことにより評価を行うものである。
- ・ 衝撃試験は、試験片に衝撃荷重を加えて破壊し、この破壊に要したエネルギーや破断面の様相等から、材料の ㊱ 等を調べるものである。

ア	イ	ウ
1. 降伏点	$S-N$ 線図	靱性
2. 降伏点	$S-N$ 線図	硬さ
3. 降伏点	応力－ひずみ線図	靱性
4. 耐久限	$S-N$ 線図	靱性
5. 耐久限	応力－ひずみ線図	硬さ

【No. 39】 金属の結晶構造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。

「金属結晶を構成している原子が同じ大きさの硬い球であると仮定する。このとき、図のような結晶構造において、立方体の中心にある原子は、すぐ上の面にある4個の原子及びすぐ下の面の4個の原子と接している。この構造をもつ格子を ㉞ 格子といい、立方体の一辺の長さ(格子定数)を a とすると原子半径は ㉟ であり、この単位格子に属する原子数は2個である。室温で ㊱ 格子となるものとして ㊱ などがある。」



- | | ㉞ | ㉟ | ㊱ |
|---------|---|-----------------------|---|
| 1. 体心立方 | | $\frac{\sqrt{2}}{4}a$ | 鉄 |
| 2. 体心立方 | | $\frac{\sqrt{3}}{4}a$ | 銅 |
| 3. 体心立方 | | $\frac{\sqrt{3}}{4}a$ | 鉄 |
| 4. 面心立方 | | $\frac{\sqrt{3}}{4}a$ | 銅 |
| 5. 面心立方 | | $\frac{\sqrt{2}}{4}a$ | 鉄 |

【No. 40】 工作機械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。

- ・ ㉞ は、工作物を固定したテーブルを水平往復運動させ、バイトをテーブルの運動方向と直角方向に間欠的に送って切削を行う工作機械である。
- ・ ㉟ は、工作物を回転させ、主としてバイトなどの静止工具を使用して、外丸削り、中ぐり、突切り、正面削り、ねじ切りなどの切削加工を行う工作機械である。
- ・ ㊱ は、ドリルに回転と軸方向の送りを与え、テーブル上に固定した工作物に穴をあける切削を行う工作機械である。

㉞	㉟	㊱
1. 平削り盤	旋盤	ボール盤
2. 平削り盤	旋盤	ブローチ盤
3. 形削り盤	旋盤	ボール盤
4. 形削り盤	平削り盤	ブローチ盤
5. 旋盤	平削り盤	ボール盤

G1－2025 機械 専門（多肢選択式）

正答番号表

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