

G1-2024-

機 械

専門(多肢選択式)試験問題

注 意 事 項

1. 問題は **40 題(31 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。

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】 方程式 $kx^2 + 4x + k = 0$ が異なる二つの正の実数解をもつような整数 k の値として最も妥当なのはどれか。

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

【No. 2】 xy 平面上に $(1, 3)$, $(2, 5)$, $(7, 1)$, (a, b) の 4 点があり、これら 4 点が平行四辺形の頂点となる時、 (a, b) となり得るもののみを全て挙げているのはどれか。

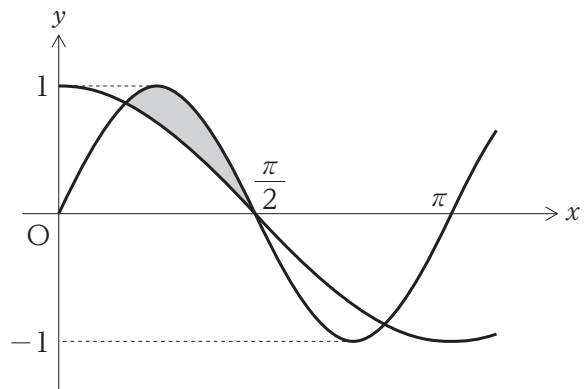
1. $(-5, 8)$, $(5, 0)$
2. $(-5, 8)$, $(5, 0)$, $(8, 3)$
3. $(-4, 7)$, $(5, 0)$, $(8, 3)$
4. $(-4, 7)$, $(6, -1)$
5. $(-4, 7)$, $(6, -1)$, $(8, 3)$

【No. 3】 放物線 $y = x^2 - 5x$ に引いた接線の傾きが -1 であったとき、この接線と y 軸との交点における y 座標の値はいくらか。

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

【No. 4】 図のように、 $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ において、曲線 $y = \sin 2x$ 及び曲線 $y = \cos x$ のみで囲まれた領域の面積はいくらか。

1. $\frac{1}{8}$
2. $\frac{1}{6}$
3. $\frac{1}{4}$
4. $\frac{1}{3}$
5. $\frac{1}{2}$



【No. 5】 実数 x について、 $2^{3x} - 2^{2x} - 5 \cdot 2^{x+1} - 2^3 \geq 0$ が成り立つとき、 x の最小値はいくらか。

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

2. 1

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

4. 2

5. $\frac{5}{2}$

【No. 6】 $\sin \theta - \cos \theta = \frac{1}{2}$ であるとき、 $\sin^3 \theta - \cos^3 \theta$ の値はいくらか。

1. $\frac{5}{16}$

2. $\frac{7}{16}$

3. $\frac{9}{16}$

4. $\frac{11}{16}$

5. $\frac{13}{16}$

【No. 7】 $8^{\log_2 3}$ はいくらか。

1. 9
2. 16
3. 24
4. 27
5. 48

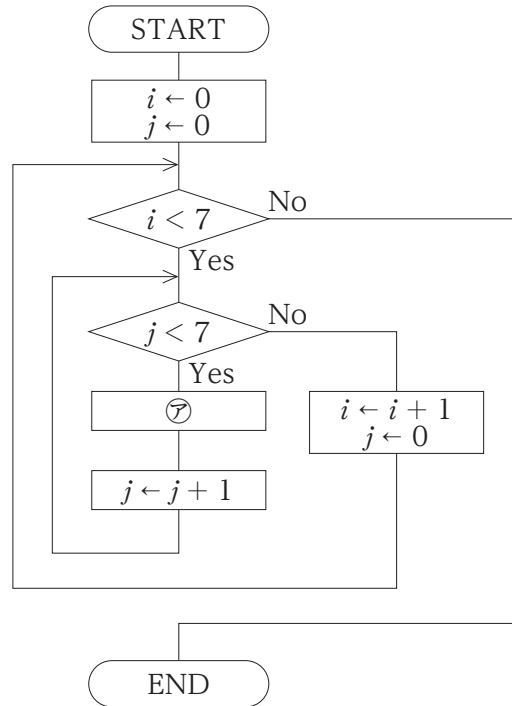
【No. 8】 二つの工場 A, B で製造された製品には、それぞれある確率で不良品が混入している。

A の製品が 6 割、B の製品が 4 割を占める大量の製品の中から 1 個取り出したときに、それが不良品である確率は 1.2 % であり、また、その不良品が A の製品である確率は 75 % であることが分かっている。このとき、それぞれの工場で製造された製品に不良品が混入している確率の組合せとして正しいのはどれか。

- | | A | B |
|----|--------|--------|
| 1. | 0.75 % | 1.00 % |
| 2. | 0.75 % | 1.50 % |
| 3. | 1.50 % | 0.75 % |
| 4. | 1.50 % | 1.00 % |
| 5. | 3.00 % | 1.50 % |

【No. 9】 図Iは、図IIで表される2次元配列Aの状態を、図IIIで表される2次元配列Bの状態に変更するフローチャートである。図Iの㉞に当てはまるものとして最も妥当なのは次のうちではどれか。

ただし、A、Bにおける*i*行*j*列の要素をそれぞれA[i][j]、B[i][j] ($0 \leq i \leq 6, 0 \leq j \leq 6$)とする。



図I

A:

		<i>j</i>						
		0	1	2	3	4	5	6
<i>i</i>	0		*	*	*	*	*	
	1				*			
	2				*			
	3				*			
	4		*		*			
	5		*		*			
	6		*	*	*			

図II

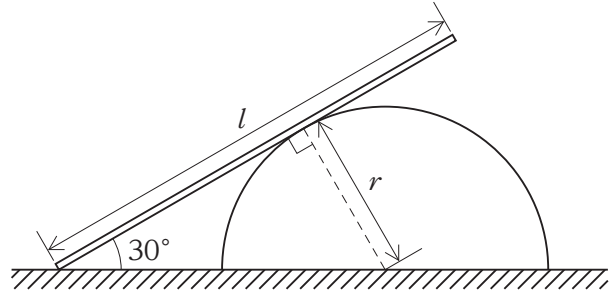
B:

		<i>j</i>						
		0	1	2	3	4	5	6
<i>i</i>	0							
	1	*	*	*				*
	2	*						*
	3	*	*	*	*	*	*	*
	4							*
	5							*
	6							

図III

1. $B[6 - i][6 - j] \leftarrow A[i][j]$
2. $B[6 - j][i] \leftarrow A[i][j]$
3. $B[7 - j][i] \leftarrow A[i][j]$
4. $B[j][6 - i] \leftarrow A[i][j]$
5. $B[j][7 - i] \leftarrow A[i][j]$

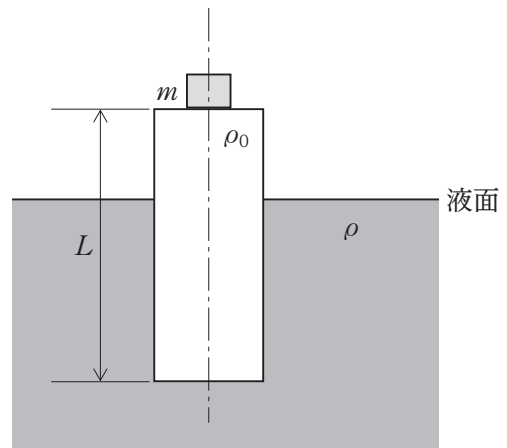
【No. 10】 図のように、粗い水平な床の上に半径 r の半球が固定されており、これに長さ l 、質量 m の一様な細い剛体棒が立て掛けてある。剛体棒と床のなす角が 30° であるとき、剛体棒が半球から受ける力の大きさとして最も妥当なのはどれか。



ただし、重力加速度の大きさを g とし、剛体棒と半球の間に摩擦はないものとする。また、 $\sqrt{3}r < l < 2\sqrt{3}r$ とする。

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

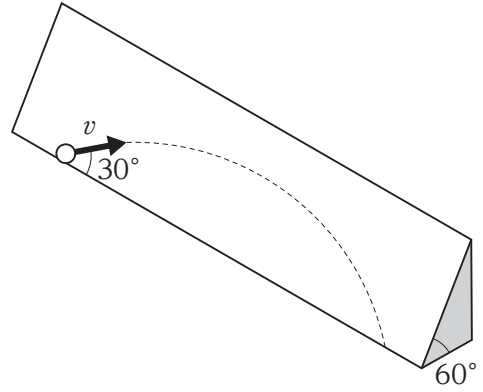
【No. 11】 図のように、密度 ρ_0 、底面積 S 、高さ L の一様な円柱を密度 ρ ($\rho > \rho_0$) の液体に浮かべ、円柱の上面の中心に質量 m の小物体を静かに置いた。このとき、液体中に沈んでいる部分の円柱の高さとして最も妥当なのはどれか。



ただし、円柱の中心軸は鉛直に保たれ、円柱の一部は液面よりも上にあるものとする。

1. $\frac{m + \rho_0 SL}{(\rho - \rho_0)S}$
2. $\frac{m + \rho_0 SL}{\rho S}$
3. $\frac{m + \rho SL}{\rho_0 S}$
4. $\frac{m - \rho_0 SL}{\rho S}$
5. $\frac{m - \rho SL}{\rho_0 S}$

【No. 12】 図のように、水平面と 60° をなす滑らかな斜面が水平な床に固定されており、床に置かれた小球を、この斜面に沿って上向き 30° に、速さ v で打ち出した。このとき、打ち出した地点から小球が床に初めて衝突する地点までの距離として最も妥当なのはどれか。

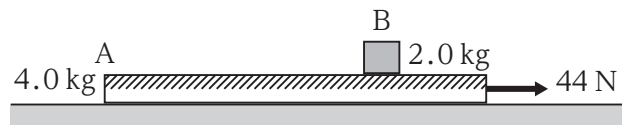


ただし、重力加速度の大きさを g とする。

1. $\frac{v^2}{2g}$
2. $\frac{\sqrt{3}v^2}{2g}$
3. $\frac{v^2}{g}$
4. $\frac{\sqrt{3}v^2}{g}$
5. $\frac{2v^2}{g}$

【No. 13】 図のように、滑らかで水平な床の上に、質量 4.0 kg で上面が粗い平板 A があり、その上に質量 2.0 kg の小物体 B が置かれている。A に大きさ 44 N の力を水平に加え続けたところ、B は A の上を滑った。B が A の上を滑っているときの、A と B の床に対する加速度の大きさの組合せ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 10 m/s^2 、A と B の間の動摩擦係数を 0.20 とする。



- | | A | B |
|----|--------------------|---------------------|
| 1. | 10 m/s^2 | 2.0 m/s^2 |
| 2. | 10 m/s^2 | 4.0 m/s^2 |
| 3. | 12 m/s^2 | 1.0 m/s^2 |
| 4. | 12 m/s^2 | 2.0 m/s^2 |
| 5. | 12 m/s^2 | 4.0 m/s^2 |

【No. 14】 放射線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。

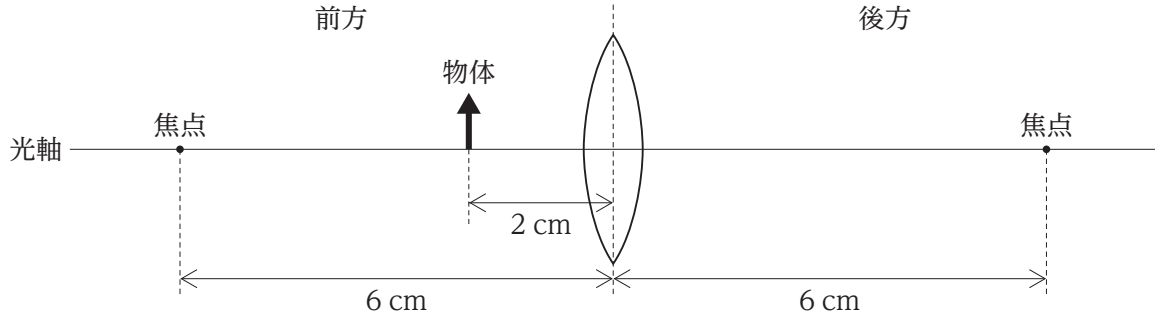
「放射線が物質中に入射すると、原子中の電子を跳ね飛ばして物質内にイオンを生成することがある。これを電離作用と呼び、 α 線、 β 線、 γ 線の3種類の中だと、㉞の電離作用が最も大きい。また、放射線は物質を透過する能力があり、これを透過力と呼ぶ。 α 線、 β 線、 γ 線の3種類の中だと、㉟の透過力が最も大きい。」

- | | ㉞ | ㉟ |
|----|------------|------------|
| 1. | α 線 | β 線 |
| 2. | α 線 | γ 線 |
| 3. | β 線 | α 線 |
| 4. | γ 線 | α 線 |
| 5. | γ 線 | β 線 |

【No. 15】 時刻 t [s] における変位 x [m] が、角振動数 $\omega (> 0)$ [rad/s] を用いて、 $x = 4.0 \sin \omega t$ と表される単振動において、周期が 24 s である場合、 $t = 2.0$ のときの変位として最も妥当なのはどれか。

1. -3.5 m
2. -2.0 m
3. -1.3 m
4. 1.3 m
5. 2.0 m

【No. 16】 図のように、焦点距離 6 cm の凸レンズの前方 2 cm の位置に物体を置いたとき、レンズによってできる物体の像の種類と倍率(物体の大きさに対する像の大きさ)の組合せとして最も妥当なのはどれか。



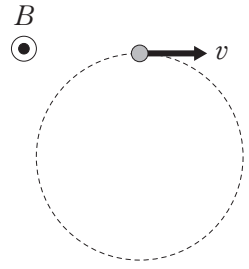
- | 種類 | 倍率 |
|-------|-----------------|
| 1. 虚像 | $\frac{3}{4}$ 倍 |
| 2. 虚像 | $\frac{3}{2}$ 倍 |
| 3. 虚像 | 3 倍 |
| 4. 実像 | $\frac{3}{4}$ 倍 |
| 5. 実像 | $\frac{3}{2}$ 倍 |

【No. 17】 熱力学に関する記述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 物質が液体から気体へ状態変化する間、物質の温度は必ず変化する。
- ㉟ 気体の内部エネルギーは、原子・分子の相互の衝突による力積の総和のことをいう。
- ㊱ 実在する熱機関の熱効率は、必ず 1 未満となる。

1. ㉞
2. ㉞、㉟
3. ㉞、㉟、㊱
4. ㉟、㊱
5. ㊱

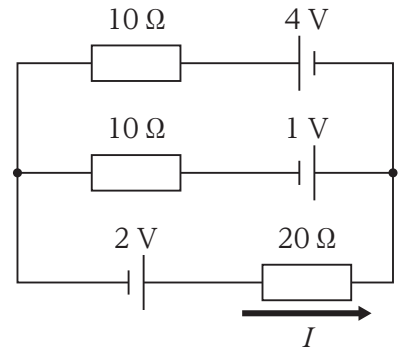
【No. 18】 図のように、紙面に垂直に裏から表へ向かう一様な磁束密度 B の磁界中で、質量 m 、電気量 $q (> 0)$ の荷電粒子が、速さ v で等速円運動をしているとき、荷電粒子の描く円軌道の半径として最も妥当なのはどれか。



1. $\frac{mv}{2qB}$
2. $\frac{mv}{qB}$
3. $\frac{2mv}{qB}$
4. $\frac{mv^2 B}{2q}$
5. $\frac{mv^2 B}{q}$

【No. 19】 図のような回路において、 $20\ \Omega$ の抵抗に流れる電流 I の大きさとして最も妥当なのはどれか。

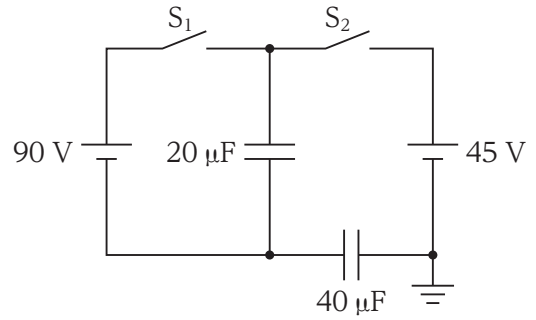
ただし、電源の内部抵抗は無視できるものとする。



1. 0.14 A
2. 0.16 A
3. 0.18 A
4. 0.20 A
5. 0.22 A

【No. 20】 図のような回路がある。初め、いずれのコンデンサにも電荷は蓄えられておらず、スイッチ S_1 , S_2 はいずれも開いていたとする。

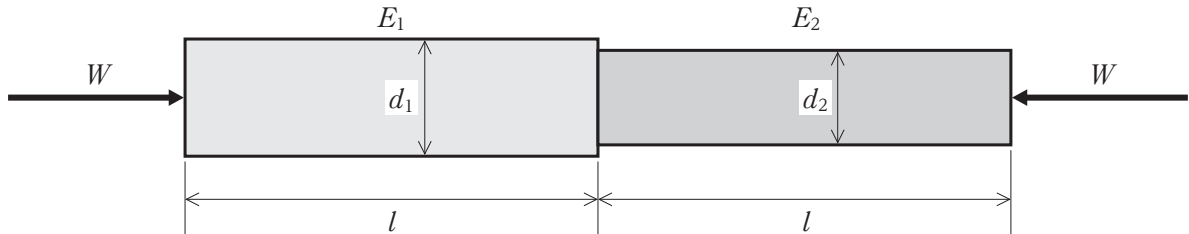
まず、 S_1 を閉じ、十分に時間が経過した後、 S_1 を開き、 S_2 を閉じた。この後、十分に時間が経過したとき、電気容量が $20\ \mu\text{F}$ のコンデンサに蓄えられている電気量として最も妥当なのはどれか。



1. $6.0 \times 10^{-4}\ \text{C}$
2. $8.0 \times 10^{-4}\ \text{C}$
3. $1.0 \times 10^{-3}\ \text{C}$
4. $1.2 \times 10^{-3}\ \text{C}$
5. $1.4 \times 10^{-3}\ \text{C}$

【No. 21】 図のように、材質と直径の異なる丸棒を応力が加わらないように組み合わせ、その両端に圧縮荷重 W を加えたときの縮みとして最も妥当なのはどれか。

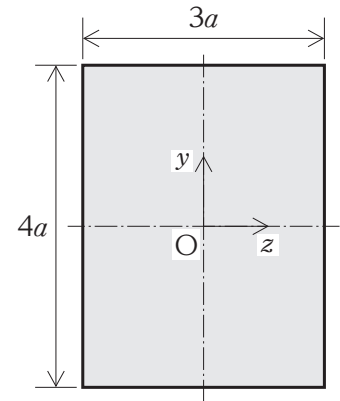
ただし、丸棒のヤング率をそれぞれ E_1 , E_2 、直径をそれぞれ d_1 , d_2 とし、 W を加える前の長さは共に l とする。



1. $\frac{4lW}{\pi} \left(\frac{1}{d_1^2 E_1} + \frac{1}{d_2^2 E_2} \right)$
2. $\frac{2lW}{\pi} \left(\frac{1}{d_1^2 E_1} + \frac{1}{d_2^2 E_2} \right)$
3. $\frac{lW}{\pi} \left(\frac{1}{d_1^2 E_1} + \frac{1}{d_2^2 E_2} \right)$
4. $\frac{4W}{\pi l} \left(\frac{1}{d_1^2 E_1} + \frac{1}{d_2^2 E_2} \right)$
5. $\frac{W}{\pi l} \left(\frac{1}{d_1^2 E_1} + \frac{1}{d_2^2 E_2} \right)$

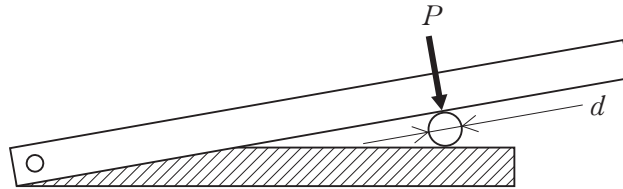
【No. 22】 図のような幅 $3a$ 、高さ $4a$ の軸に垂直な矩形断面をもつ一様な棒に曲げモーメントを作用させるとき、 z 軸を中立軸として曲げる場合の最大曲げ応力 σ_z と、同一の曲げモーメントで y 軸を中立軸として曲げる場合の最大曲げ応力 σ_y の比 $\frac{\sigma_z}{\sigma_y}$ として最も妥当なのはどれか。

ただし、棒の軸に垂直な断面は曲げモーメントが作用した後も棒の軸に垂直で、かつ、平面を保つものとする。



1. $\frac{3}{16}$
2. $\frac{9}{16}$
3. $\frac{3}{4}$
4. $\frac{4}{3}$
5. $\frac{16}{9}$

【No. 23】 図のように、カッターで一様な丸棒を切断することを考える。切断する力の大きさを P 、丸棒のせん断強さを τ とするとき、切断可能な丸棒の直径 d の最大値として最も妥当なのはどれか。

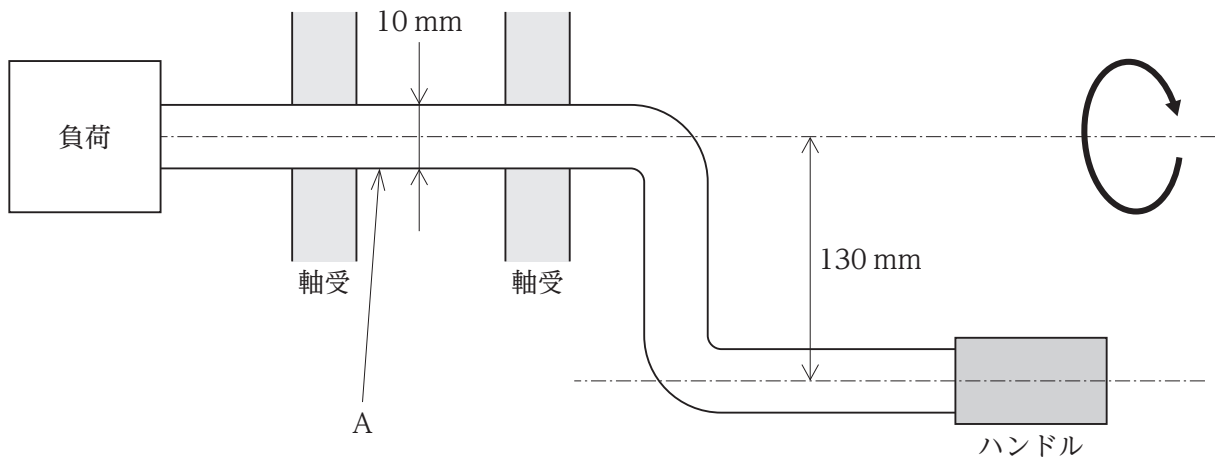


1. $\sqrt{\frac{P}{\pi\tau}}$
2. $\sqrt{\frac{2P}{\pi\tau}}$
3. $2\sqrt{\frac{P}{\pi\tau}}$
4. $\frac{P}{\pi\tau}$
5. $\frac{4P}{\pi\tau}$

【No. 24】 図のように、中実丸棒の手回しのクランクがある。図の A の部分におけるねじりによって生じる最大せん断応力を 100 MPa とするために必要となるハンドルを回す力の大きさとして最も妥当なのはどれか。

ただし、直径 d の中実丸棒がねじりモーメント T でねじられる場合、丸棒に生じる最大せん断応力 τ_{\max} は次式で与えられる。

$$\tau_{\max} = \frac{16T}{\pi d^3}$$

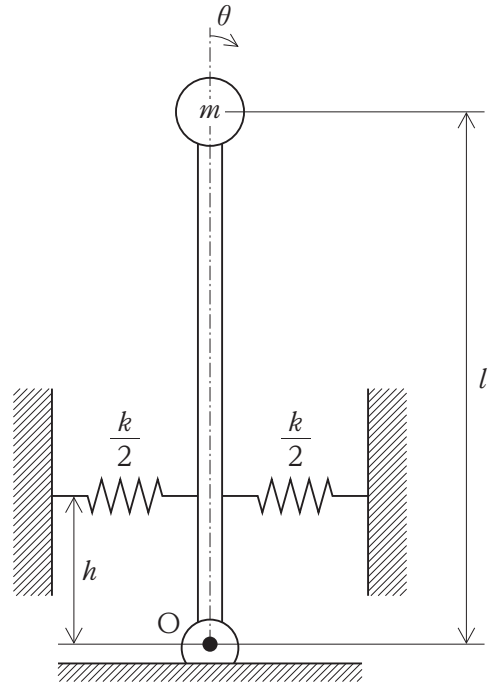


1. 15 N
2. 100 N
3. 150 N
4. 300 N
5. 450 N

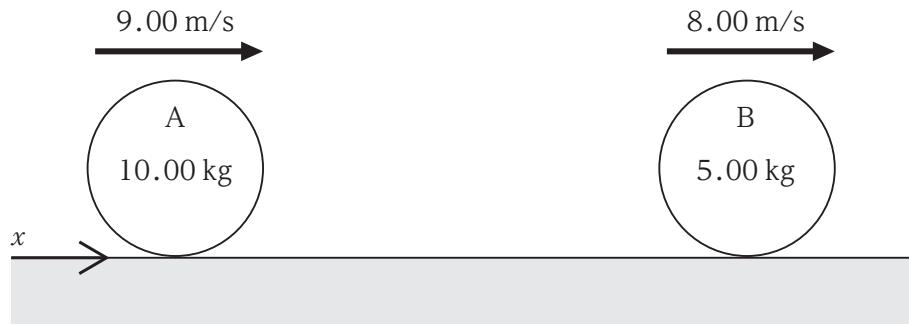
【No. 25】 図のように、一様な断面をもつ軽い剛体棒の点Oから距離 l の位置に質量 m のおもりを取り付け、点Oを支点として回転する倒立振り子がある。この振り子は、点Oから高さ h の位置で、ばね定数 $\frac{k}{2}$ の軽いばねを介して壁に接続されている。この振り子が微小振動する時の固有角振動数として最も妥当なのはどれか。

ただし、剛体棒の傾き角 θ は十分に小さく、ばねの力は常に水平方向に作用するものとする。また、摩擦は無視するものとし、重力加速度の大きさを g とする。

1. $\sqrt{\frac{kh^2 - mgl}{4ml^2}}$
2. $\sqrt{\frac{kh^2 - mgl}{ml^2}}$
3. $\sqrt{\frac{kh^2 - mg}{ml^2}}$
4. $\sqrt{\frac{kh^2 + mgl}{ml^2}}$
5. $\sqrt{\frac{kh^2 + 2mgl}{ml^2}}$



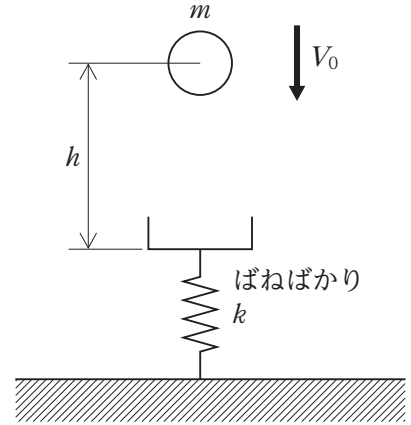
【No. 26】 図のように、滑らかな水平面上を x 軸方向に 9.00 m/s の速さで移動している質量 10.00 kg の小球 A が、 x 軸方向に 8.00 m/s の速さで移動している質量 5.00 kg の小球 B に衝突した。衝突後も A と B は x 軸方向に移動し、A と B の間の反発係数が 0.55 であったとき、衝突後の A の速さ V_A と B の速さ V_B の組合せとして最も妥当なのはどれか。



- | | V_A | V_B |
|----|--------------------|--------------------|
| 1. | 4.94 m/s | 7.45 m/s |
| 2. | 5.75 m/s | 7.78 m/s |
| 3. | 5.75 m/s | 7.87 m/s |
| 4. | 8.48 m/s | 9.03 m/s |
| 5. | 8.56 m/s | 8.75 m/s |

【No. 27】 図のように、質量 m の小物体を、ばね定数 k の軽いばねばかりの初期位置からの高さが h となる位置から、初速度 V_0 でばねばかりの上に落とした。このとき、ばねの最大圧縮量 λ と最大圧縮時にばねが床を押す力の大きさ P の組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、運動は全て鉛直線上で起こるものとし、小物体とばねばかりが衝突した後は一体となって運動するものとする。また、重力加速度の大きさを g とする。



- | | λ | P |
|----|--|--|
| 1. | $\frac{\sqrt{m^2g^2 + 2mghk + mkV_0^2}}{k}$ | $\sqrt{m^2g^2 + 2mghk + mkV_0^2}$ |
| 2. | $\sqrt{\frac{m(V_0^2 + 2gh)}{k}}$ | $\sqrt{mk(V_0^2 + 2gh)}$ |
| 3. | $mg + \sqrt{m^2g^2 + 2mghk + mkV_0^2}$ | $\frac{mg + \sqrt{m^2g^2 + 2mghk + mkV_0^2}}{k}$ |
| 4. | $\frac{mg + \sqrt{m^2g^2 + 2mghk + mkV_0^2}}{k}$ | $mg + \sqrt{m^2g^2 + 2mghk + mkV_0^2}$ |
| 5. | $\frac{mg + \sqrt{mg + 2mghk + mkV_0^2}}{k}$ | $mg + \sqrt{mg + 2mghk + mkV_0^2}$ |

【No. 28】 半径 R 、密度 ρ の一様な球の中心を通る任意の軸まわりの慣性モーメント J として最も妥当なのはどれか。

ただし、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を $\frac{1}{2}mr^2$ とする。

1. $\frac{2}{5}\rho\pi R^2$

2. $\frac{2}{5}\rho\pi R^5$

3. $\frac{8}{15}\rho\pi R^2$

4. $\frac{8}{15}\rho\pi R^4$

5. $\frac{8}{15}\rho\pi R^5$

【No. 29】 1 L 当たりの質量が m [kg]、粘性係数が μ [Pa·s] の流体が内径 d [m] の円管内を流速 U [m/s] で流れている。円管の内径を代表長さとした場合のレイノルズ数として最も妥当なのはどれか。

1. $\frac{mU^2d}{\mu} \times 10^6$

2. $\frac{mUd}{\mu} \times 10^6$

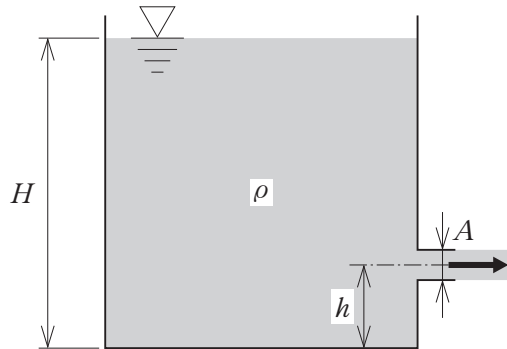
3. $\frac{mU^2d}{2\mu} \times 10^3$

4. $\frac{mUd}{\mu} \times 10^3$

5. $\frac{mUd^2}{4\mu} \times 10^3$

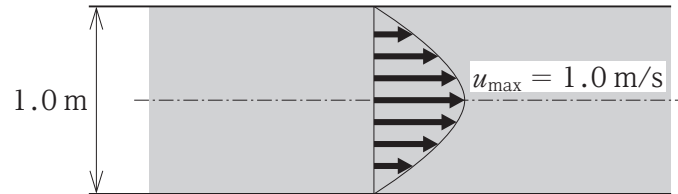
【No. 30】 図のように、密度 ρ の非圧縮かつ非粘性の流体がタンクの底から高さ H まで入っており、タンクの底からの高さ h の位置に設けられた断面積 A の細管より水平方向に噴出している。このとき、噴流によってタンクに作用する反力の大きさとして最も妥当なのはどれか。

ただし、液体の体積に対して流出する流量は十分小さく、流れは定常として扱い、液面の流速は 0 (ゼロ) とみなす。また、液面と噴流には大気圧が作用するものとし、重力加速度の大きさは g とする。



1. $2\rho g(H+h)A$
2. $\sqrt{2\rho g(H-h)A}$
3. $2\rho g(H-h)A$
4. $\sqrt{\frac{2\rho g(H-h)A}{h}}$
5. $\frac{2\rho gH(H-h)A}{h}$

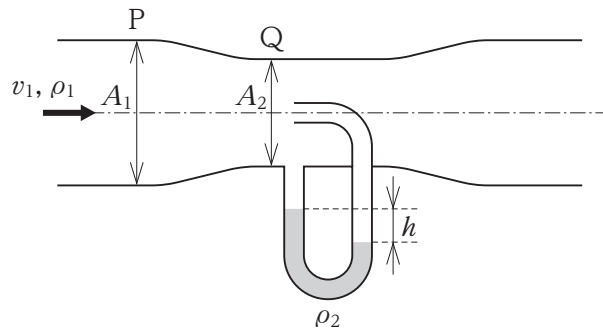
【No. 31】 図のように、内径 1.0 m の円管内を粘性係数 $1.0 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ のニュートン流体が定常的に流れている。円管の軸方向と垂直となる断面における速度分布は、二次関数の分布となっており、流速の最大速度 u_{\max} は円管の中心で 1.0 m/s であった。このとき、この断面の壁面が流体から受けるせん断応力の大きさとして最も妥当なのはどれか。



1. 1.0 Pa
2. 2.0 Pa
3. 4.0 Pa
4. 8.0 Pa
5. 16 Pa

【No. 32】 断面積が滑らかに変化する異径管内に、密度 ρ_1 の流体による準一次元定常流れが形成されており、断面積が A_1 である地点 P における流速は v_1 である。図のように、断面積が A_2 である地点 Q の管路において流れに平行に設置された細管と、流れに垂直に異径管壁面に設置された細管が U 字管に接続されている。U 字管に封入されている流体の密度が ρ_2 であるとき、この流体に生じる液面差 h として最も妥当なのはどれか。

ただし、異径管内を流れる流体は非圧縮かつ非粘性である。また、 ρ_2 は ρ_1 より十分大きいものとし、重力加速度の大きさは g とする。



1. $\frac{1}{2} \frac{\rho_1}{\rho_2 g} \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 v_1^2$
2. $\frac{1}{2} \frac{\rho_2}{\rho_1 g} \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^2 v_1^2$
3. $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1 g}} \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^2 v_1^2$
4. $\sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1 g}} \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^2 v_1^2$
5. $\sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2 g}} \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 v_1^2$

【No. 33】 周囲から断熱された状態で、断面積が 0.05 m^2 の滑らかに動く軽いピストンの付いたシリンダに理想気体が封入されている。周囲の圧力が 0.1 MPa であるとき、冷却器を用いてシリンダ内の理想気体から 2.0 kJ の熱量を放出させて可逆的に定圧変化させたところ、ピストンが移動し、理想気体の内部エネルギーが 0.5 kJ 減少した。このとき、ピストンが移動する距離として最も妥当なのはどれか。

1. 0.02 m
2. 0.03 m
3. 0.1 m
4. 0.2 m
5. 0.3 m

【No. 34】 熱移動におけるエントロピーの変化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。

「比熱が $0.45 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 、質量が 100 kg 、温度が 560 K の鉄球を、温度が 280 K の湖に全体が浸かるように沈め、鉄球の温度が 280 K となったとき、鉄球のエントロピーは減少し、湖のエントロピーは 。鉄球と湖を合わせた系のエントロピーは 。

ただし、熱量の移動にかかわらず、湖の温度は一定とし、 $\ln 2 = 0.693$ とする。」

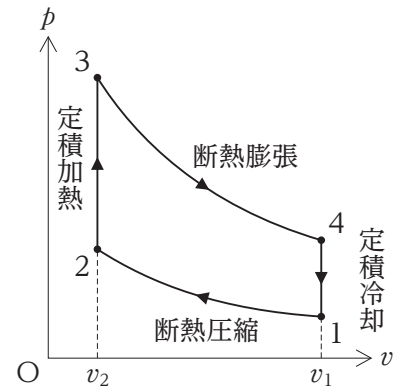
- | ㉞ | ㉟ |
|----------|-------|
| 1. 増大する | 増大する |
| 2. 増大する | 変化しない |
| 3. 変化しない | 増大する |
| 4. 変化しない | 変化しない |
| 5. 変化しない | 減少する |

【No. 35】 オットーサイクル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。

「ガソリン機関やガス機関などの火花点火機関の理論サイクルであるオットーサイクルは、図のような $p-v$ 線図に示される、可逆過程で構成されている。1の状態の温度が T_1 、2の状態の温度が T_2 、3の状態の温度が T_3 、4の状態の温度が T_4 である場合、1の状態の比体積を v_1 、2の状態の比体積を v_2 として、圧縮比 ε は、 $\varepsilon = \frac{v_1}{v_2}$ と表され、 ε と比熱比 κ を用いると、理論熱効率 η_{th} は、 $\eta_{th} = \boxed{\text{㉞}}$ と表せる。

また、 η_{th} は、温度のみを用いて表すと、 $\eta_{th} = \boxed{\text{㉟}}$ となる。

ただし、圧力を p 、体積を V とすると、このサイクルの断熱過程では、 $pV^\kappa = (\text{一定})$ が成り立つものとする。」



- | | ㉞ | ㉟ |
|----|--|-----------------------|
| 1. | $1 - \frac{1}{\varepsilon^{\kappa-1}}$ | $1 - \frac{T_1}{T_2}$ |
| 2. | $1 - \frac{1}{\varepsilon^{\kappa-1}}$ | $1 - \frac{T_1}{T_3}$ |
| 3. | $1 - \varepsilon^\kappa$ | $1 - \frac{T_1}{T_3}$ |
| 4. | $1 - \frac{1}{\varepsilon^\kappa}$ | $1 - \frac{T_1}{T_2}$ |
| 5. | $1 - \frac{1}{\varepsilon^\kappa}$ | $1 - \frac{T_1}{T_3}$ |

【No. 36】 27℃の理想気体を、滑らかに動く軽いピストンの付いたシリンダに封入し、11.4 kJの熱量を加えて準静的に等温膨張させたところ、圧力が5.0気圧から0.5気圧に変化した。このとき、シリンダ内の理想気体の物質質量として最も妥当なのはどれか。

ただし、一般気体定数を $8.3 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ 、 $\ln 10 = 2.3$ とする。

1. 0.5 mol
2. 1.0 mol
3. 2.0 mol
4. 3.0 mol
5. 5.0 mol

【No. 37】 平歯車 1 (歯数 16) と平歯車 2 (歯数 32) が正しく噛み合っている。それぞれの歯車のモジュールが 1.0 mm であるとき、軸間距離 C と速度伝達比 i の組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、平歯車 1 は駆動歯車であり、平歯車 2 が被動歯車であるものとする。

	C	i
1.	16 mm	1.5
2.	16 mm	2.0
3.	24 mm	1.5
4.	24 mm	2.0
5.	32 mm	2.0

【No. 38】 材料の加工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。

- ・ ㉞ は、軽合金などの金属の溶湯を金型に高速高圧で铸込む铸造法であり、寸法精度が高く高強度となるが、低融点金属にしか用いることができない。
- ・ ㉟ は、被溶接材料の接合面を溶融凝固させて接合する溶接法であり、水密性、機密性に優れるが、残留応力が発生しやすい。
- ・ ㊱ は、表面処理として行われる物理蒸着法の一つであり、合金の蒸着を行いやすくするものであるが、複雑形状の表面には成膜しにくい。

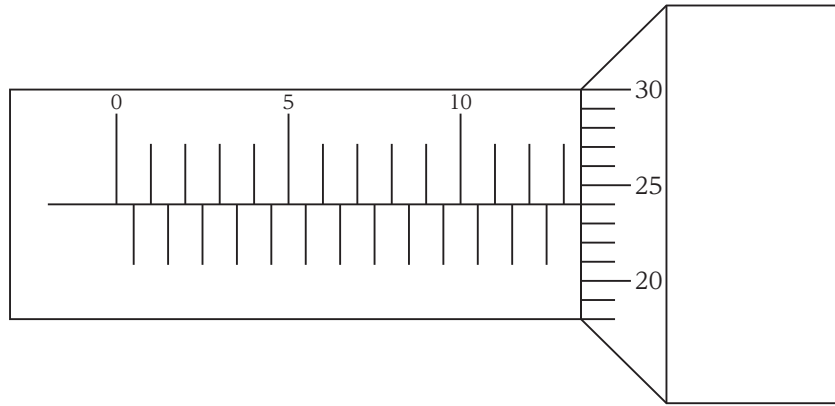
	㉞	㉟	㊱
1.	遠心铸造	ろう接	静電塗装
2.	遠心铸造	融接	静電塗装
3.	ダイカスト	ろう接	スパッタリング
4.	ダイカスト	融接	静電塗装
5.	ダイカスト	融接	スパッタリング

【No. 39】 硬さ試験に関する次の記述の㉗、㉘、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。

- ・ ㉗ 硬さは、鋼球圧子を試験面に押し付けたときに生じたくぼみの表面積で荷重を割った値である。
- ・ ㉘ 硬さ試験では、ダイヤモンドコーン、あるいは、鋼球を用いる。基準荷重をかけてくぼみを作り、その後試験荷重をかける。基準荷重と試験荷重のくぼみ深さの差が ㉘ 硬さとなる。硬い材料の測定ときにはダイヤモンドコーンを用い、プラスチックなどの軟らかい材料には、鋼球を用いる。
- ・ ㉙ 硬さは、圧子としてダイヤモンドを使用し、生じたくぼみの表面積で荷重を割った値である。硬い材料の測定が可能であり、荷重を小さくした試験機では、箔などの薄い試料やめっき層などの表面層の測定ができる。

	㉗	㉘	㉙
1.	ショア	ブリネル	ビッカース
2.	ショア	ロックウェル	ブリネル
3.	ビッカース	ロックウェル	ブリネル
4.	ブリネル	ショア	ビッカース
5.	ブリネル	ロックウェル	ビッカース

【No. 40】 ねじのピッチが 0.5 mm、シンプルの円筒目盛が 50 等分のマイクロメータを用いて物体を測定したところ、スリーブ部の目盛とシンプル部の目盛の関係が図のようになった。このときの測定値として最も妥当なのはどれか。



1. 13.24 mm
2. 13.74 mm
3. 16.24 mm
4. 24.13 mm
5. 24.17 mm

G1 – 2024 機械 専門 (多肢選択式)

正答番号表

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