

造船職員採用（一般職）
専門（多肢選択式）試験問題
（２０１９年度）

試験地	受験番号	氏 名

問題集の持ち帰りを 希望する 希望しない

- 1 試験時間中は試験係員の指示に従ってください。
- 2 解答時間は３時間です。
- 3 問題は全部で４９題ありますが、次の要領で解答してください。
 - (1) 【No. 1】～【No. 31】は必ず解答してください。
 - (2) 造船専攻又は機関専攻の別により、次のいずれかのコースを選択し、解答してください。

A 造船コース 【No. 32】～【No. 40】

B 機関コース 【No. 41】～【No. 49】
 - (3) 以上、各自計４０題について解答してください。
- 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出する場合は、退出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、この問題集を切り取ったり、転記しないでください。

指示があるまで中を
見てはいけません。

【No. 1】

関数 $y = \frac{1}{-2x^2 + x + 3}$ の区間 $0 \leq x \leq 1$ における最大値と最小値の組合せとして正しいのはどれか。

	最大値	最小値
--	-----	-----

1.	$\frac{8}{25}$	0
----	----------------	---

2.	$\frac{1}{3}$	$\frac{8}{25}$
----	---------------	----------------

3.	$\frac{1}{2}$	0
----	---------------	---

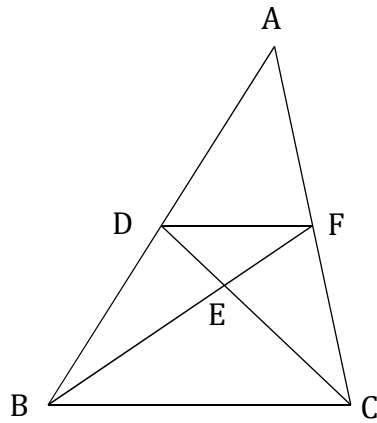
4.	$\frac{1}{2}$	$\frac{8}{25}$
----	---------------	----------------

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

【No. 2】

図のような $\triangle ABC$ において、線分 AB の中点を D 、線分 AC の中点を F とし、線分 CD と線分 BF の交点を E とする。 $\triangle ADF$ の面積を S_1 、 $\triangle EBC$ の面積を S_2 とする

と、 $\frac{S_1}{S_2}$ はいくらか。



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

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

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

4. 1

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

【No. 3】

放物線 $y = x^2 + 3x + 15$ と放物線 $y = 3x^2 + x - 9$ で囲まれた図形の面積はいくらか。

1. $\frac{38}{3}$

2. $\frac{73}{3}$

3. $\frac{343}{3}$

4. $\frac{397}{3}$

5. $\frac{451}{3}$

【No. 4】

1～6 の目が刻まれたサイコロ 3 個を一度に振ったとき, 出た目の積が素数となる確率はいくらか。

ただし, サイコロを振ったとき, 1～6 の各目が出る確率はそれぞれ $1/6$ とする。

1. $\frac{1}{6}$

2. $\frac{1}{8}$

3. $\frac{1}{12}$

4. $\frac{1}{24}$

5. $\frac{1}{72}$

【No. 5】

ある集団に対して、電気製品 A, B, C を持っているかを調査した。その結果、A を持っている人が 51 人、B を持っている人が 24 人、C を持っている人が 36 人であった。これらのうち、A, B, C すべてを持っている人が 6 人、A と B の両方のみを持っている人が 5 人、A と C の両方のみを持っている人が 8 人、B と C の両方のみを持っている人が 10 人であった。

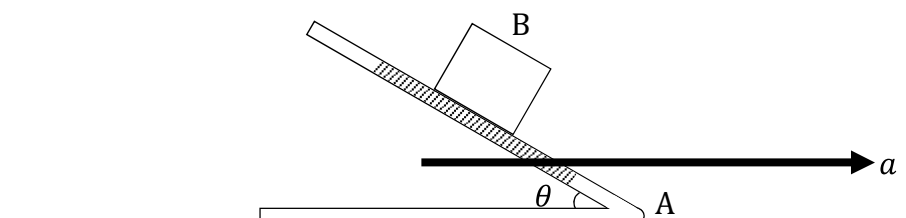
この集団において、A, B, C のうちいずれか 1 種類以上を持っている人は何人か。

1. 67 人
2. 76 人
3. 85 人
4. 96 人
5. 105 人

【No. 6】

図のように、傾斜角 θ の粗い斜面を備えた物体 A が水平な床上に置かれており、その斜面上に物体 B を置いて、物体 A を水平右向きに加速度 a で等加速度直線運動させたところ、物体 B は斜面に対して静止した。この状態から、傾斜角 θ を徐々に小さくしていくと、傾斜角 $\theta = \theta_1$ となったときに、物体 B が斜面に沿って上方向へ滑り始めた。このとき、物体 B と粗い斜面との静止摩擦係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 g とし、空気抵抗は無視できるものとする。

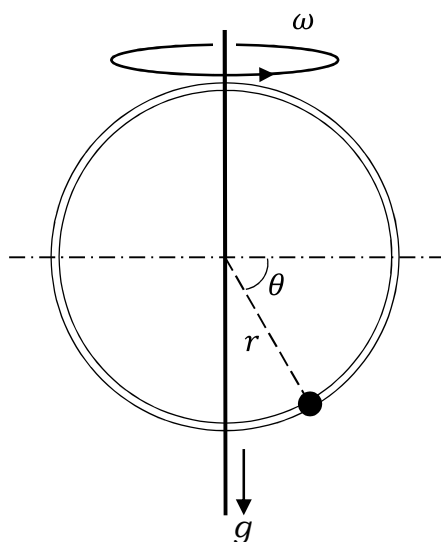


1. $\frac{a \sin \theta_1 + g \cos \theta_1}{a \cos \theta_1 + g \sin \theta_1}$
2. $\frac{a \sin \theta_1 - g \cos \theta_1}{a \cos \theta_1 + g \sin \theta_1}$
3. $\frac{a \sin \theta_1 - g \cos \theta_1}{a \cos \theta_1 - g \sin \theta_1}$
4. $\frac{a \cos \theta_1 - g \sin \theta_1}{a \sin \theta_1 + g \cos \theta_1}$
5. $\frac{a \cos \theta_1 - g \sin \theta_1}{a \sin \theta_1 - g \cos \theta_1}$

【No. 7】

図のように、半径 r の細い輪と穴のあいた小球があり、小球は輪に通されていて輪に沿って滑らかに動くことができ、輪は中心を通る鉛直な軸のまわりに角速度 ω で回転している。また、輪に対する小球の位置は、図のように輪の中心を通る水平面からの角度 θ で表されたとする。小球の位置が $\theta = \theta_1$ で一定となったとき、角速度 ω として最も妥当なのはどれか。

ただし、輪は垂直方向には移動しないものとし、軸は垂直方向及び水平方向には移動しないものとする。また、重力加速度の大きさを g とし、 $0 < \theta < \pi/2$ とする。

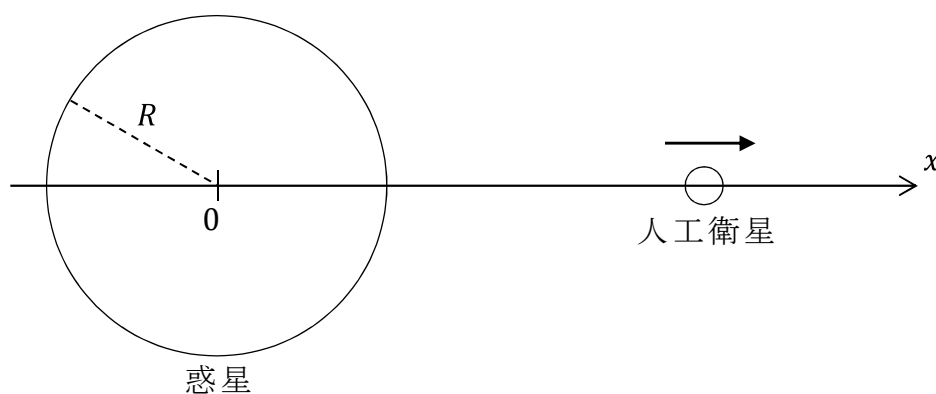


1. $\sqrt{\frac{g}{r \sin \theta_1}}$
2. $\sqrt{\frac{g}{r \cos \theta_1}}$
3. $\sqrt{\frac{g}{r \sin \theta_1 \cos \theta_1}}$
4. $\sqrt{\frac{g \cos \theta_1}{r \sin^2 \theta_1}}$
5. $\sqrt{\frac{g \sin \theta_1}{r \cos^2 \theta_1}}$

【No. 8】

ある惑星から打ち上げられた人工衛星が重力圏を脱出するための脱出速度を考える。図のように，この惑星を半径 R の球とみなし，その質量を M ，万有引力定数を G とする。人工衛星を惑星と比べて十分に小さい小球とみなし，これを地表から鉛直方向に打ち上げる。このとき，人工衛星が惑星を離れ，無限遠に到達するために必要な初速度の最小値として最も妥当なのはどれか。

ただし，惑星の質量は中心の 1 点に集中しているとみなせるものとし，人工衛星に働く力はこの惑星からの万有引力のみとする。また，惑星の自転及び公転の影響は無視するものとする。なお，質量 m の物体の位置エネルギー U はこの惑星の中心からの距離を x ，無限遠における位置エネルギーを 0 としたとき， $U = -\frac{GMm}{x}$ で与えられることとする。



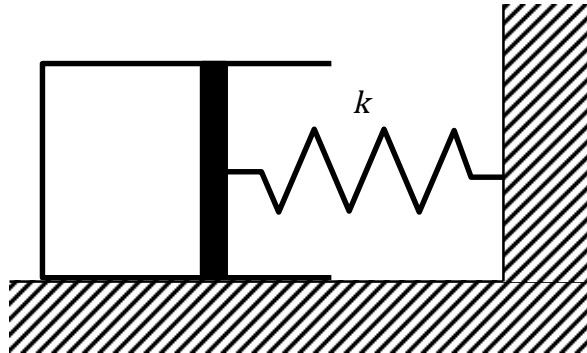
1. $\sqrt{\frac{GM}{2R}}$
2. $\sqrt{\frac{GM}{R}}$
3. $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$
4. $\sqrt{\frac{3GM}{R}}$
5. $\sqrt{\frac{5GM}{R}}$

【No. 9】

図のように、内断面積が A [m^2] のシリンダーを水平な床の上に固定し、滑らかに動く軽いピストンで理想気体を閉じ込めて、ピストンにはばね定数 k [N/m] のばねの一端を取り付け、壁にはばねが自然長になるようにしてばねの他端を固定した。

シリンダー内の理想気体を加熱してゆっくりと変化させ、ピストンが距離 l [m] だけ移動したとき、ピストンは停止してつり合った。このときの理想気体の圧力として最も妥当なのはどれか。

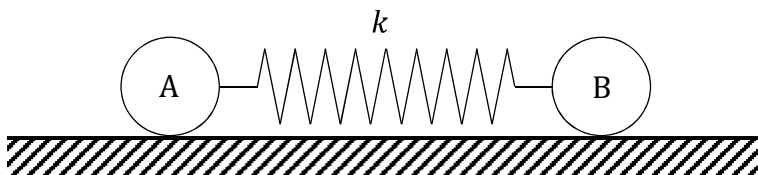
ただし、大気圧及び加熱前のシリンダー内の圧力を P [N/m^2] とする。



1. $P + \frac{kl}{2A}$ [N/m^2]
2. $P + \frac{kl}{A}$ [N/m^2]
3. $P + \frac{2kl}{A}$ [N/m^2]
4. $2P + \frac{kl}{2A}$ [N/m^2]
5. $2P + \frac{kl}{A}$ [N/m^2]

【No. 10】

図のように、滑らかな水平な床の上において、質量 m の小球 A と B がばね定数 k の軽いばねで接続されている。ばねを自然長から少しだけ伸ばして静かに放したところ、小球 A と B は周期 T で振動した。このとき、周期 T として最も妥当なのはどれか。

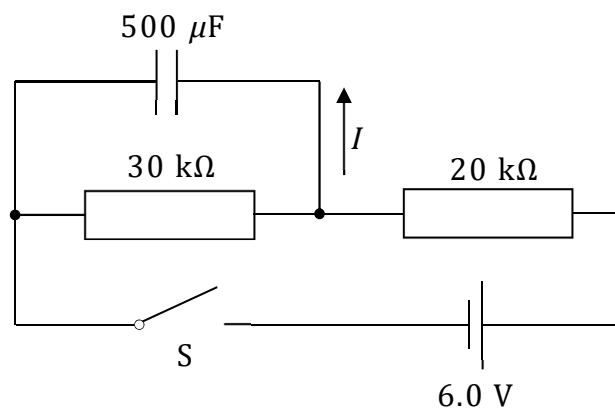


1. $\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
2. $\pi\sqrt{\frac{2m}{k}}$
3. $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
4. $2\pi\sqrt{\frac{2m}{k}}$
5. $4\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

【No. 11】

電気回路に関する次の記述の㉠，㉡，㉢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。

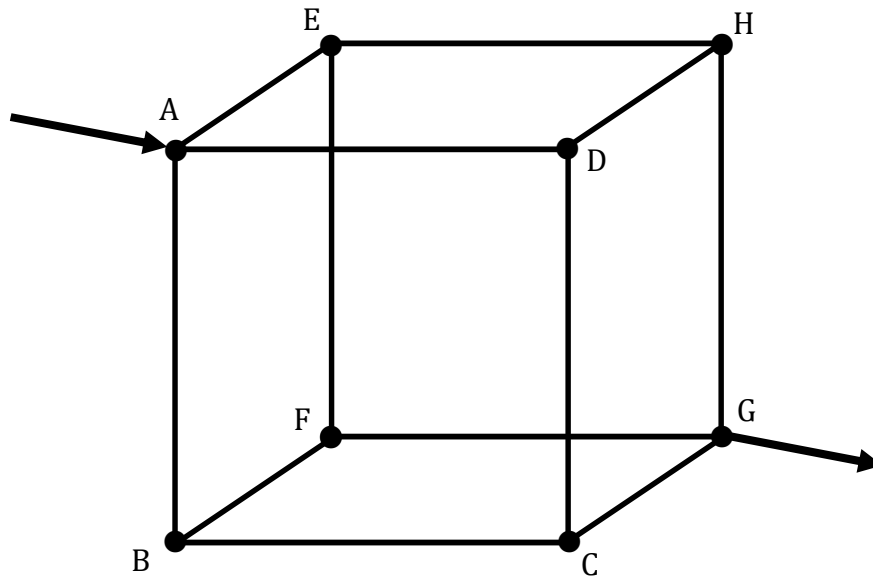
「図のような電気回路において，コンデンサに電荷が蓄えられていない状態でスイッチ S を閉じた。このとき，コンデンサに流れる電流 I の大きさは，スイッチ S を閉じた直後は ㉠，スイッチ S を閉じて十分に時間が経過したときは ㉡ となる。また，スイッチ S を閉じて十分に時間が経過したときの，コンデンサに蓄えられた電気量は ㉢ となる。」



- | | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
|----|---------|---------|------------------------|
| 1. | 0 A | 0.30 mA | 1.8×10^{-3} C |
| 2. | 0.12 mA | 0 A | 3.0×10^{-3} C |
| 3. | 0.12 mA | 0.30 mA | 3.0×10^{-3} C |
| 4. | 0.30 mA | 0 A | 1.8×10^{-3} C |
| 5. | 0.30 mA | 0 A | 3.0×10^{-3} C |

【No. 12】

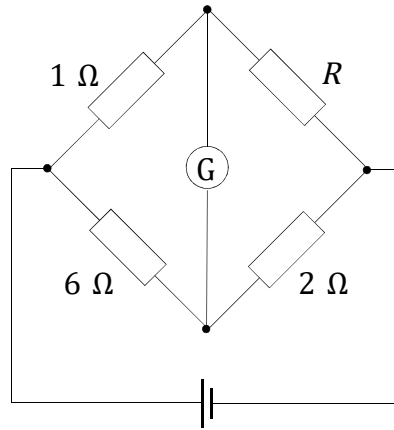
抵抗値が r の導線 12 本を結線して図のような立方体状の回路を作った。図の点 A, G の間に電流を流したとき, AG 間の合成抵抗として最も妥当なのはどれか。



1. $\frac{2}{3}r$
2. $\frac{3}{4}r$
3. $\frac{5}{6}r$
4. $\frac{7}{8}r$
5. $\frac{9}{10}r$

【No. 13】

図のようなホイートストンブリッジ回路において，検流計 G が 0 を示した。このとき，抵抗 R の抵抗値はおよそいくらか。

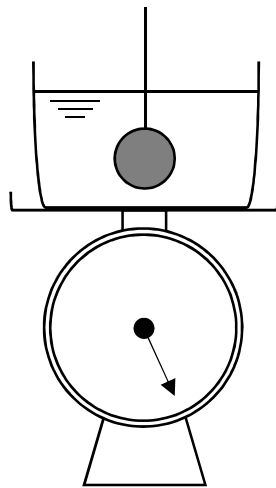


1. $\frac{1}{3} \Omega$
2. $\frac{3}{4} \Omega$
3. 1Ω
4. $\frac{3}{2} \Omega$
5. 2Ω

【No. 14】

図のように、水の入った容器が上皿はかりの上に載せてあり、これに鉄球を糸でつるして全体を水の中に沈めた。鉄球が容器に触れていない状態のとき、上皿が容器から受ける力の大きさはおよそいくらか。

ただし、容器及び水の質量の合計を 5.0 kg 、水の密度を $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 、鉄球の体積を $5.0 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ 、重力加速度の大きさを 10 m/s^2 とする。

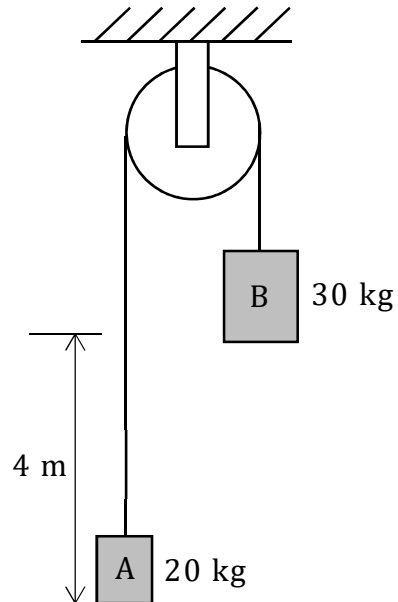


1. 45 N
2. 50 N
3. 55 N
4. 500 N
5. 550 N

【No. 15】

図のように、質量 20 kg の小物体 A 及び質量 30 kg の小物体 B を糸の両端に結び、軽くて滑らかな滑車を通して A 及び B をつり下げ、静かに放した。このとき、A が 4 m 上昇するのに要する時間はおよそいくらか。

ただし、重力加速度の大きさを 10 m/s^2 とする。

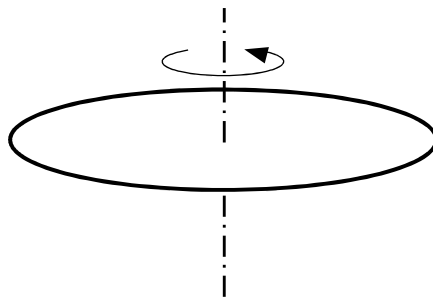


1. 0.5 s
2. 1 s
3. 2 s
4. 4 s
5. 5 s

【No. 16】

図のように、質量 5 kg 、半径 2 m の一様な円板が、円板の中心を通る円板に垂直な軸を回転軸として、その軸周りに一定の角速度で回転している。このとき、円板の運動エネルギーが 500 J とすると、角速度はおよそいくらか。

なお、この円板の回転軸に関する慣性モーメントは、質量を m 、円板の半径を r とすると $\frac{1}{2}mr^2$ となることを用いてよい。



1. 5 rad/s
2. 10 rad/s
3. 20 rad/s
4. 50 rad/s
5. 100 rad/s

【No. 17】

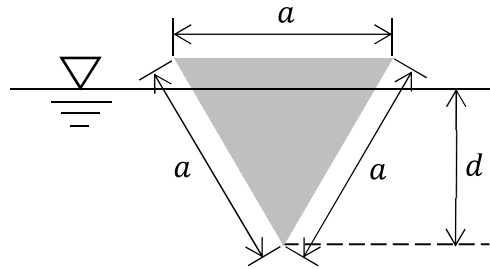
金属材料の強さ，破壊，変形に関する次の記述㉠，㉡，㉢とそれを表す用語の組合せとして最も妥当なのはどれか。

- ㉠ 材料の衝撃的な破壊に対する抵抗を表す用語。これは，材料に動的荷重を加えるシャルピー試験などで評価される。
- ㉡ 静的に荷重を加えた場合には破壊を生じることのないような小さな応力でも，それを繰り返して加えると材料が破壊する現象を表す用語。
- ㉢ 高温で荷重を加えられた材料が，時間の経過とともに変形してゆく現象を表す用語。

	㉠	㉡	㉢
1.	靱性	キャビテーション	応力腐食
2.	靱性	疲労	クリープ
3.	靱性	疲労	応力腐食
4.	ブリネル硬さ	疲労	クリープ
5.	ブリネル硬さ	キャビテーション	応力腐食

【No. 18】

図のように、三辺の長さがともに a の一様な横断面をもつ浮体が、静水中に喫水 d で安定に浮かんでいる。このとき、浮体の横メタセンタ高さとして最も妥当なのはどれか。

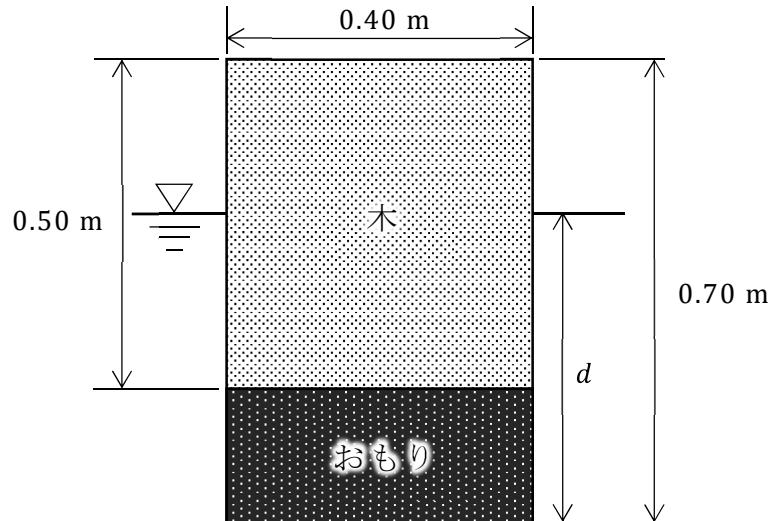


1. $\frac{2}{9}d - \frac{1}{\sqrt{3}}a$
2. $\frac{2}{9}d - \frac{1}{2\sqrt{3}}a$
3. $\frac{25}{36}d - \frac{1}{\sqrt{3}}a$
4. $\frac{8}{9}d - \frac{1}{\sqrt{3}}a$
5. $\frac{8}{9}d - \frac{1}{2\sqrt{3}}a$

【No. 19】

図のような横断面をもつ、木とおもりからなる長さ 1.0 m の直方体状の物体が静水中に安定して浮いているとき、その喫水 d として最も妥当なのはどれか。

ただし、水、木、おもりの密度はそれぞれ $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, $6.0 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$, $1.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ で均質であるものとし、横断面は長さにならって一様とする。



1. 0.30 m
2. 0.40 m
3. 0.45 m
4. 0.50 m
5. 0.60 m

【No. 20】

浮力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。

「水面に浮かんでいる物体は，その物体が排除した水の ㉞ に等しい力を受ける。この力を浮力という。物体に働く浮力は，物体の ㉟ の体積の重心を通過して鉛直上方に働き，この浮力の作用中心を ㊱ という。」

㉞

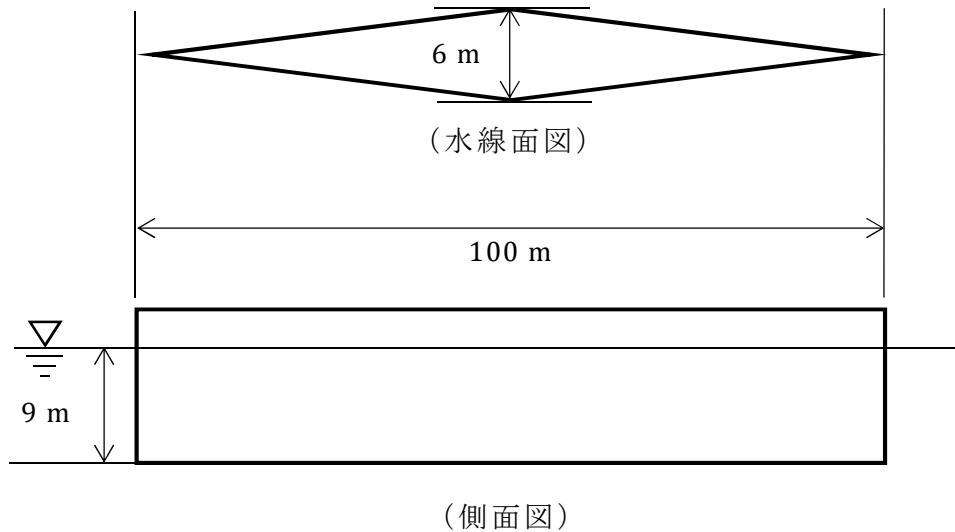
㉟

㊱

- | | | | |
|----|----|-------|-----|
| 1. | 重量 | 全体 | 浮心 |
| 2. | 重量 | 水面下部分 | 浮心 |
| 3. | 重量 | 水面下部分 | 浮面心 |
| 4. | 質量 | 全体 | 浮面心 |
| 5. | 質量 | 水面下部分 | 浮面心 |

【No. 21】

図のような、水線面の形状が菱形で、全長が 100 m、全幅が 6 m、喫水が一様に 9 m である四角柱の浮体がある。この浮体について、中央横断面係数 C_M 、方形係数 C_B 及び豎柱形係数 C_{VP} の組合せとして最も妥当なのはどれか。

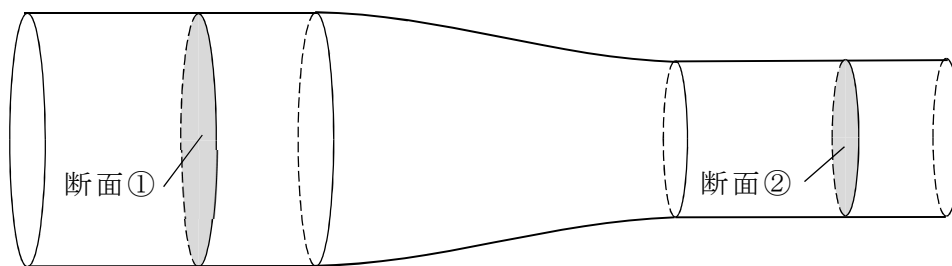


	C_M	C_B	C_{VP}
1.	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	1
2.	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{1}{2}$
3.	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$
4.	1	$\frac{1}{2}$	1
5.	1	1	$\frac{1}{2}$

【No. 22】

図のように、断面積が滑らかに変化する管があり、その中を定常的に流れる非圧縮非粘性流体を考える。断面①及び②を同じ流量が流れるとき、断面②における管の長さ方向の流速を表す式として最も妥当なのはどれか。

ただし、管内のエネルギー損失は無視するものとする。また、流体の密度を ρ 、断面①における圧力を p_1 、断面積を A_1 、断面②における圧力を p_2 、断面積を A_2 とし、 $A_1 > A_2$ 、 $p_1 > p_2$ の関係にあるものとする。



1. $A_1 \sqrt{\frac{p_1 - p_2}{\rho(A_1^2 - A_2^2)}}$

2. $A_1 \sqrt{\frac{2(p_1 - p_2)}{\rho(A_1^2 - A_2^2)}}$

3. $A_2 \sqrt{\frac{p_1 + p_2}{\rho(A_1^2 + A_2^2)}}$

4. $A_2 \sqrt{\frac{p_1 - p_2}{\rho(A_1^2 - A_2^2)}}$

5. $A_2 \sqrt{\frac{2(p_1 - p_2)}{\rho(A_1^2 - A_2^2)}}$

【No. 23】

表面の粗い平板が水平に置かれ、その表面上を水が流れている。平板近傍を流れる水の速度分布 u は、平板からの鉛直上向き方向を y とし、平板表面に原点をとると、

$$u = \sin y \quad [\text{m/s}]$$

と表されるものとする。このとき、水の粘性係数を $\mu = 1.0 \times 10^{-3} \quad [\text{kg}/(\text{m} \cdot \text{s})]$ とすると、平板に対して水平方向に作用するせん断応力の大きさはおよそいくらか。

ただし、平板に対して水平方向に作用するせん断応力 τ は、次式で表されるものとする。また、重力の影響は無視するものとする。

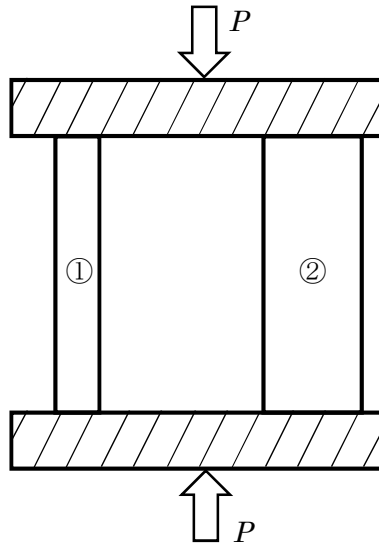
$$\tau = \mu \frac{du}{dy}$$

1. $0.0 \quad \text{N/m}^2$
2. $1.0 \times 10^{-3} \quad \text{N/m}^2$
3. $2.0 \times 10^{-3} \quad \text{N/m}^2$
4. $3.0 \times 10^{-3} \quad \text{N/m}^2$
5. $4.0 \times 10^{-3} \quad \text{N/m}^2$

【No. 24】

図のように、長さの等しい 2 本の棒①及び②が、両端に当てられた剛体板を介して圧縮荷重 P を受ける。2 本の棒はともに同一の縮み量を生じるように変形するものとして、棒①に生じる応力 σ_1 及び棒②に生じる応力 σ_2 の組合せとして最も妥当なのはどれか。

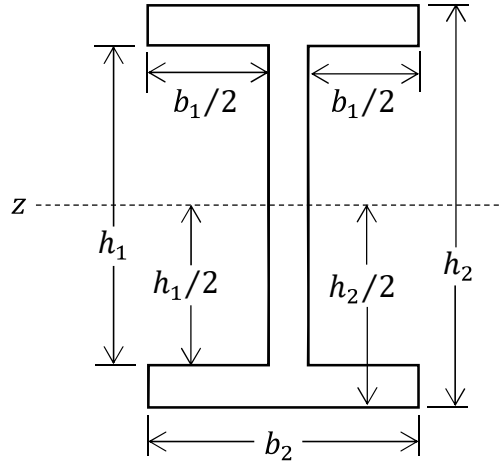
ただし、棒①のヤング率を E_1 、断面積を A_1 とし、棒②のヤング率を E_2 、断面積を A_2 とする。



- | | σ_1 | σ_2 |
|----|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. | $\frac{P}{A_1 + (E_1/E_2)A_2}$ | $\frac{P}{(E_1/E_2)A_1 + A_2}$ |
| 2. | $\frac{P}{A_1 + (E_2/E_1)A_2}$ | $\frac{P}{(E_2/E_1)A_1 + A_2}$ |
| 3. | $\frac{P}{A_1 + (E_2/E_1)A_2}$ | $\frac{P}{(E_1/E_2)A_1 + A_2}$ |
| 4. | $\frac{P}{(E_1/E_2)A_1 + A_2}$ | $\frac{P}{A_1 + (E_2/E_1)A_2}$ |
| 5. | $\frac{P}{(E_2/E_1)A_1 + A_2}$ | $\frac{P}{A_1 + (E_2/E_1)A_2}$ |

【No. 25】

図のような I 形断面について、 z 軸に関する断面 2 次モーメントとして最も妥当なのはどれか。



1. $\frac{b_2 h_2^3 - b_1 h_1^3}{12}$

2. $\frac{b_2 h_2^3 - b_1 h_1^3}{6}$

3. $\frac{h_2 b_2^3 - h_1 b_1^3}{12}$

4. $\frac{h_2 b_2^3 - h_1 b_1^3}{6}$

5. $\frac{b_2 h_2^3 - b_1 h_1^3}{3}$

【No. 26】

直径 20 mm, 長さ 2.0×10^3 mm の一様な丸棒に, 引張荷重 60 kN を作用させて, 弾性変形させた。このときの棒の伸びはおよそいくらか。

ただし, 棒のヤング率は 2.0×10^2 kN/mm², 円周率は 3.0 とする。

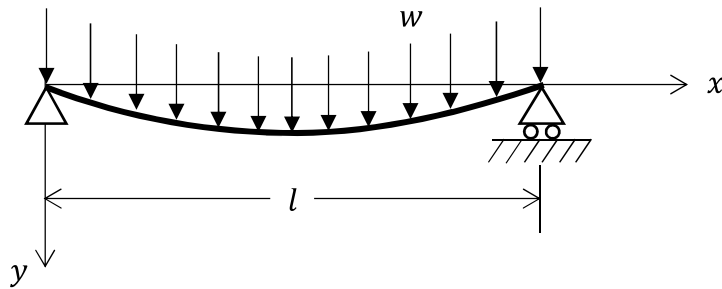
1. 1.0 mm
2. 2.0 mm
3. 4.0 mm
4. 6.0 mm
5. 8.0 mm

【No. 27】

図のように、等分布荷重 w が作用する両端単純支持の一樣なはりを考える。
たわみ量は微小とし、はりの曲げ剛性を EI とすると、図の座標軸においてたわみの微分方程式は、

$$EI \frac{d^2 y}{dx^2} = -\frac{wx(l-x)}{2}$$

と表されるものとする。このとき、最大たわみの値として最も妥当なのはどれか。



1. $\frac{wl^4}{96EI}$
2. $\frac{5wl^4}{384EI}$
3. $\frac{5wl^4}{192EI}$
4. $\frac{5wl^4}{128EI}$
5. $\frac{5wl^4}{96EI}$

【No. 28】

溶接工事に関する次の記述㉔，㉕，㉖のうち妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- ㉔ 溶接姿勢には種々の姿勢があるが，溶接品質，作業能率ともに上向き姿勢が最も良い。
- ㉕ 溶接順序を誤ると，構造物全体の変形や大きな残留応力を生じ，過度の拘束による割れの原因となるおそれがある。
- ㉖ 突合せ継手とこれに交差する方向のすみ肉継手がある場合，溶接線の交わりによる溶接欠陥を防ぐため，両継手の交差部に半円状の切り抜きを設けることがある。

- 1. ㉔
- 2. ㉕
- 3. ㉖
- 4. ㉔，㉖
- 5. ㉕，㉖

【No. 29】

溶接欠陥に関する次の記述㉔，㉕，㉖の名称の組み合わせとして最も妥当なのはどれか。

- ㉔ 溶着部分が止端（部材の面と溶接の表面との交わる点）で母材に融合しないで重なる欠陥。
- ㉕ 溶接金属が接合部の底部までとどかず，そのため母材の底部が溶けずに間隙を残すような欠陥。
- ㉖ 冷却速度が早いと，溶接金属に侵入した湿気，空気，溶接面の汚れなどから生じる水素，酸素，窒素などのガスが外に逃げ出す余裕がなく，空洞となって残る欠陥。

㉔

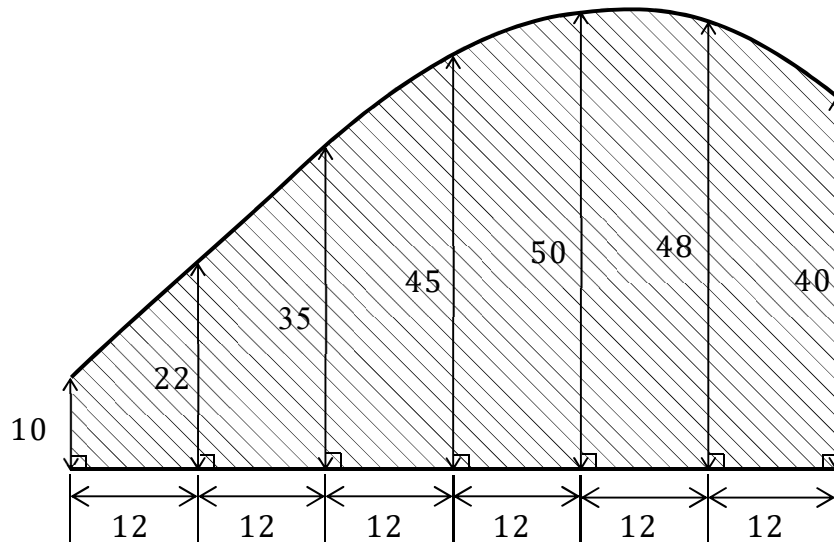
㉕

㉖

- | | | |
|------------|---------|--------|
| 1. スラグ巻き込み | アンダーカット | ラメラテア |
| 2. スラグ巻き込み | 溶込み不足 | ブローホール |
| 3. オーバーラップ | アンダーカット | ラメラテア |
| 4. オーバーラップ | 溶込み不足 | ラメラテア |
| 5. オーバーラップ | 溶込み不足 | ブローホール |

【No. 30】

図の斜線部の面積をシンプソンの第1法則で求めた場合の値はおよそいくらか。



1. 2040
2. 2380
3. 2700
4. 2720
5. 4080

【No. 31】

船舶の種類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。

「貨物船には多くの種類がある。その種類として，包装・袋詰めをしない貨物として鉄鉱石，穀物等を船倉に積載し，運送する貨物船である ㉞，一般に常温で加圧または常圧で冷却することにより液化した石油ガスを専門に輸送する貨物船である ㉟，自動車を専門に輸送する貨物船である ㊱ 等がある。」

㉞

㉟

㊱

- | | | | |
|----|---------|---------|----------|
| 1. | バルクキャリア | LPG 輸送船 | PCC |
| 2. | バルクキャリア | LPG 輸送船 | プッシャーバージ |
| 3. | バルクキャリア | LNG 輸送船 | PCC |
| 4. | RORO 船 | LPG 輸送船 | プッシャーバージ |
| 5. | RORO 船 | LNG 輸送船 | プッシャーバージ |

【No. 32】～【No. 40】は造船コースの選択問題です。

解答は，問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 32】

船が、 $1.0 \times 10^3 \text{ ton}$ の貨物を船底からの重心高さ 9.0 m の位置に搭載した状態で静水中に水平に浮いており、このときの排水量は $5.0 \times 10^4 \text{ ton}$ 、横メタセンタ高さは 5.1 m であった。この貨物を船底からの重心高さが 4.0 m となるように鉛直下向きに移動したとき、横メタセンタ高さはおよそいくらか。

1. 5.0 m

2. 5.2 m

3. 5.4 m

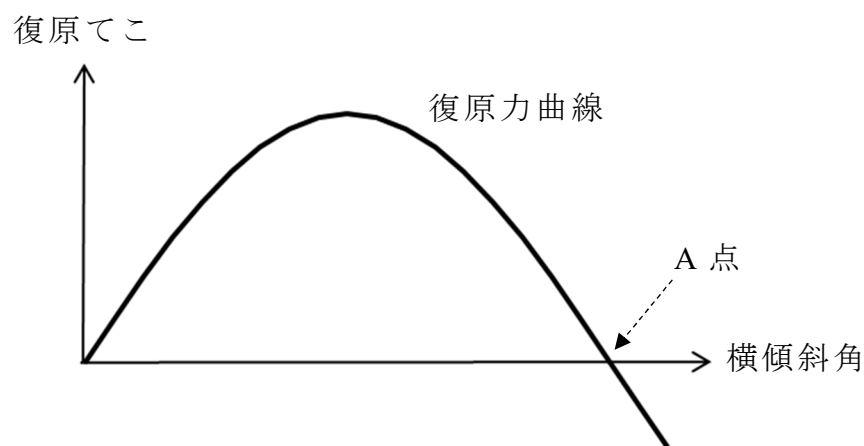
4. 5.6 m

5. 5.8 m

【No. 33】

船舶の復原性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，船の横傾斜角 θ に対する復原てこ GZ の変化を表した曲線を復原力曲線という。復原てこ GZ は，横傾斜角 θ の大きさが微小なとき，横メタセンタ高さ GM を用いて ㉞ で表すことができる。この値の符号が ㉟ のとき，横傾斜を小さくする方向のモーメントが生じる。また，A 点の横傾斜角を ㊱ と呼ぶ。」



㉞

㉟

㊱

- | | | |
|-----------------------------|---|--------|
| 1. $GZ = GM \cdot \theta$ | 正 | 復原力消失角 |
| 2. $GZ = GM \cdot \theta$ | 正 | 安息角 |
| 3. $GZ = GM \cdot \theta$ | 負 | 安息角 |
| 4. $GZ = \frac{GM}{\theta}$ | 正 | 復原力消失角 |
| 5. $GZ = \frac{GM}{\theta}$ | 負 | 安息角 |

【No. 34】

船舶の復原性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。

「船内には，種々の液体が存在しており，それぞれは一般に自由表面（空気と接している表面）を有している。このように船内に存在する自由表面を有する液体を遊動水と呼ぶ。

一般的に，船が液体貨物を積載している場合には復原性は㉞する。この現象は遊動水の影響によって，見かけの横メタセンタ高さが㉟するためにかかる。見かけの横メタセンタ高さを高くする方法として，タンク内を㊱で仕切ることは有効である。」

㉞

㉟

㊱

- | | | |
|-------|----|-----|
| 1. 悪化 | 減少 | 縦隔壁 |
| 2. 悪化 | 減少 | 横隔壁 |
| 3. 悪化 | 増加 | 縦隔壁 |
| 4. 改善 | 減少 | 横隔壁 |
| 5. 改善 | 増加 | 縦隔壁 |

【No. 35】

模型船の抵抗試験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。

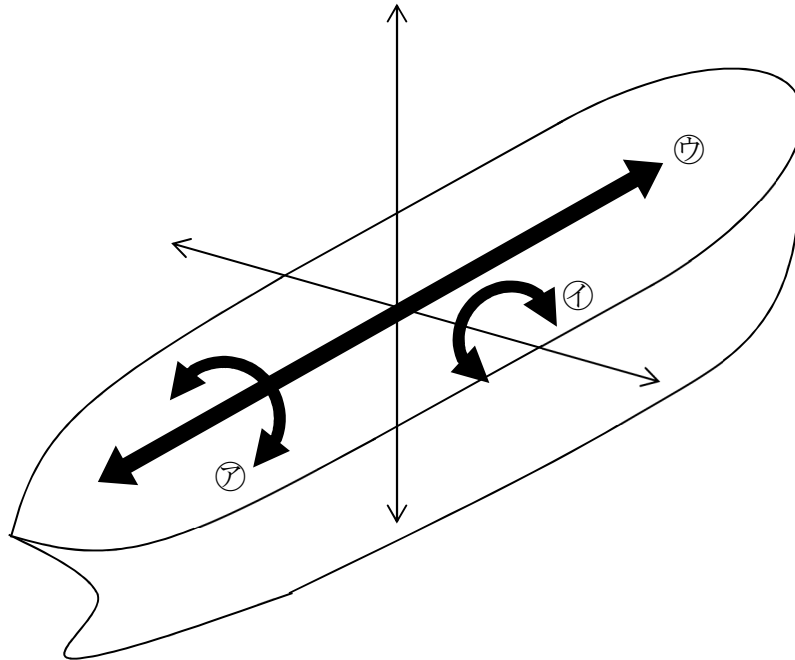
「船長を L ，前進速度を U ，動粘性係数を ν ，重力加速度の大きさを g とすると，フルード数は ㉞，レイノルズ数は ㉟ と表される。

実船の 36 分の 1 の相似模型を用いて，㊱ を一致させて実験するためには，模型船を実船の 6 分の 1 の速さで曳航する必要がある。」

- | | ㉞ | ㉟ | ㊱ |
|----|--------------------------|-----------------------|--------|
| 1. | $\frac{U}{\sqrt{\nu L}}$ | $\frac{UL}{g}$ | フルード数 |
| 2. | $\frac{U}{\sqrt{\nu L}}$ | $\frac{UL}{g}$ | レイノルズ数 |
| 3. | $\frac{UL}{\nu}$ | $\frac{U}{\sqrt{gL}}$ | レイノルズ数 |
| 4. | $\frac{U}{\sqrt{gL}}$ | $\frac{UL}{\nu}$ | フルード数 |
| 5. | $\frac{U}{\sqrt{gL}}$ | $\frac{UL}{\nu}$ | レイノルズ数 |

【No. 36】

図のような，船体の回転運動㉠，㉡，軸方向運動㉢の名称の組合せとして最も妥当なのはどれか。



㉠

㉡

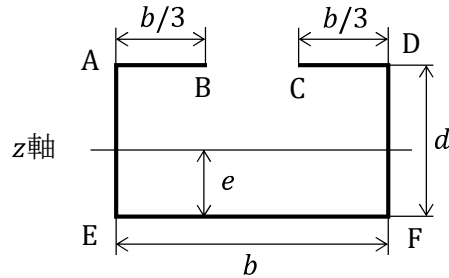
㉢

- | | | |
|----------|-------|--------|
| 1. ローリング | ピッチング | サージング |
| 2. ローリング | ピッチング | スウェイング |
| 3. ローリング | ピッチング | ヨーイング |
| 4. ピッチング | ローリング | サージング |
| 5. ピッチング | ローリング | スウェイング |

【No. 37】

図のような，幅 b ，深さ d で一様な薄肉断面はりについて，EF の板厚中央からEF と平行で図心を通る軸 z までの距離 e として最も妥当なのはどれか。

ただし，板厚は一定とする。



1. $\frac{2bd}{3b+6d}$
2. $\frac{2bd}{5b+6d}$
3. $\frac{3d^2}{5b+6d}$
4. $\frac{(2b+3d)d}{5b+6d}$
5. $\frac{(5b+6d)d}{2b+3d}$

【No. 38】

座屈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。

「軸方向の ㉞ を受ける真っ直ぐな柱が安定を失って急に大きな曲がりを生じる現象を座屈という。このような現象は柱が ㉟ 起こりやすく，この場合には ㊱ が強度設計の基準となる。」

㉞

㉟

㊱

- | | | |
|--------|--------|---------|
| 1. 引張力 | 太くなるほど | ビッカース硬さ |
| 2. 引張力 | 細くなるほど | 座屈応力 |
| 3. 圧縮力 | 太くなるほど | ビッカース硬さ |
| 4. 圧縮力 | 太くなるほど | 座屈応力 |
| 5. 圧縮力 | 細くなるほど | 座屈応力 |

【No. 39】

船体の材質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。

「船体を作る材料を船質といい，様々な材料が存在する。現在の大型船の材料としては，粘り強く，加工が容易な㉞が主流である。これに対して，スピードを出すために軽量化が必要な高速船や大型の高速カーフェリー等には，船体の主要構造部材に㉟を使用するものが増えている。

また，小型船用の素材では軽くて強度の高い㊱が広く使われており，現在は量産型の漁船やモーターボートで木材の代わりに使用されるケースが主流である。」

㉞

㉟

㊱

- | | | | |
|----|----|----------|------|
| 1. | 軟鋼 | アルミニウム合金 | FRP |
| 2. | 軟鋼 | アルミニウム合金 | 高張力鋼 |
| 3. | 軟鋼 | クラッド鋼 | FRP |
| 4. | 硬鋼 | アルミニウム合金 | 高張力鋼 |
| 5. | 硬鋼 | クラッド鋼 | 高張力鋼 |

【No. 40】

錨泊に関する次の記述㉠，㉡，㉢のうち妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- ㉠ 揚錨には，ボラードの機械力を用いる。
- ㉡ 錨によって発生する把駐力は，海底の地質によらず一定である。
- ㉢ 錨鎖は，長く繰り出して海底に横たえることで，把駐力を生じる。

- 1. ㉠
- 2. ㉢
- 3. ㉠，㉡
- 4. ㉠，㉢
- 5. ㉡，㉢

【No. 41】～【No. 49】は機関コースの選択問題です。

解答は，問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 41】

軸出力 40 kW，熱効率 36 %で運転しているエンジンがある。燃料の発熱量を 40 MJ/kg とすると，このエンジンの 1 時間当たりの燃料消費量はおよそいくらか。

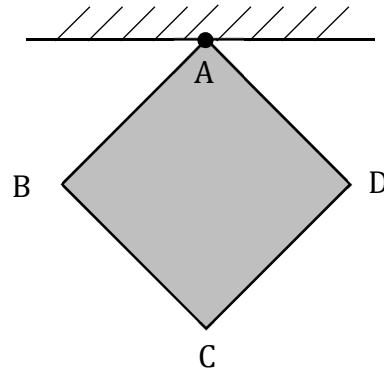
1. 0.90 kg/h
2. 1.3 kg/h
3. 5.0 kg/h
4. 9.0 kg/h
5. 10 kg/h

【No. 42】

図のように、質量 M 、1辺の長さ a で一様な薄い正方形板 ABCD の点 A が天井にピン結合されている。この正方形板が剛体振り子として微小振幅で単振動するときの固有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は g とし、空気抵抗は無視できるものとする。ま

た、この正方形板の点 A まわりの慣性モーメントは $\frac{2Ma^2}{3}$ とする。

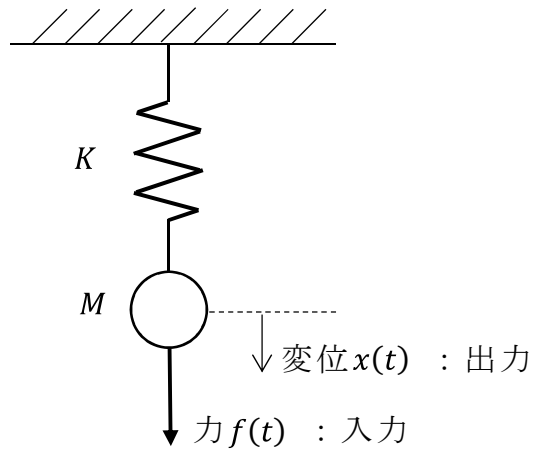


1. $\sqrt{\frac{3g}{4a}}$
2. $\sqrt{\frac{g}{a}}$
3. $\sqrt{\frac{3\sqrt{2}g}{4a}}$
4. $\sqrt{\frac{3g}{2a}}$
5. $\sqrt{\frac{3\sqrt{2}g}{2a}}$

【No. 43】

図のように、質量 M の小球とばね定数 K からなる 1 自由度系において、小球に力 $f(t)$ が作用している。 $f(t)$ を入力、小球の変位 $x(t)$ を出力とすると、伝達関数として最も妥当なのはどれか。

ただし、 $f(t)$ のラプラス変換は $\int_0^\infty f(t)e^{-st}dt$ で表され、 $t=0$ のとき f , x , dx/dt は 0 とする。また、重力の影響は無視するものとする。



1. $\frac{1}{Ms^2+K}$

2. $\frac{K}{Ms^2}$

3. $\frac{M}{s^2+K}$

4. $\frac{1}{Ks^2+M}$

5. $\frac{M}{Ks^2}$

【No. 44】

物体 1（温度 T_1 ，質量 m_1 ，比熱 c_1 ）と物体 2（温度 T_2 ，質量 m_2 ，比熱 c_2 ）がある。
両物体を接触させて十分時間が経過して，熱平衡状態になったときの両物体の温度として最も妥当なのはどれか。

ただし，熱のやり取りは物体 1 と 2 の間でしか行われないものとする。

1.
$$\frac{T_1 m_1 c_1 + T_2 m_2 c_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2}$$

2.
$$\frac{T_1 m_1 c_1 + T_2 m_2 c_2}{m_1 c_2 + m_2 c_1}$$

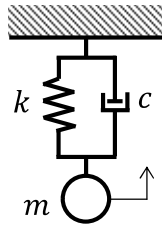
3.
$$\frac{T_1 m_2 c_2 + T_2 m_1 c_1}{m_1 c_1 + m_2 c_2}$$

4.
$$\frac{T_1 m_2 c_2 + T_2 m_1 c_1}{m_1 c_2}$$

5.
$$\frac{T_1 m_2 c_2 + T_2 m_1 c_1}{m_2 c_1}$$

【No. 45】

図のように、質量 m の小球にはばね定数 k のばねと減衰係数 c の減衰器が取り付けられた1自由度系について、その減衰比として最も妥当なのはどれか。



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

【No. 46】

無限流体中において，プロペラ単体が回転角速度 9.0 rad/s かつプロペラ前進速度 8.0 m/s で一定で作動しており，その状態でのプロペラ推力とトルクが，それぞれ $9.0 \times 10^2 \text{ kN}$ ， $1.2 \times 10^3 \text{ kN} \cdot \text{m}$ であった。このときのプロペラ単独効率はおよそいくらか。

ただし，プロペラの流入速度は均一とする。

1. 0.59
2. 0.67
3. 0.71
4. 0.75
5. 0.84

【No. 47】

船用機関に関する次の記述㉠～㉥のうち妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- ㉠ 外燃機関の一種であるディーゼル機関は，シリンダー内で空気を圧縮して燃料を爆発させ，ピストンの往復運動によって動力を得る。
- ㉡ ディーゼル機関は，2 サイクル機関と 4 サイクル機関に大別されるが，前者は中小型船に，後者は大型船に使用されることが多い。
- ㉢ LNG 輸送船等で使用される蒸気タービンは，ボイラーで作り出した高圧の蒸気をタービンに吹き付けて回転運動を得る。
- ㉣ ガスタービンは，空気と燃料を混合して燃焼させ，発生した高温・高圧の燃焼ガスを直接タービンに吹き付けて回転運動を得る。

1. ㉠，㉡

2. ㉠，㉢

3. ㉢，㉣

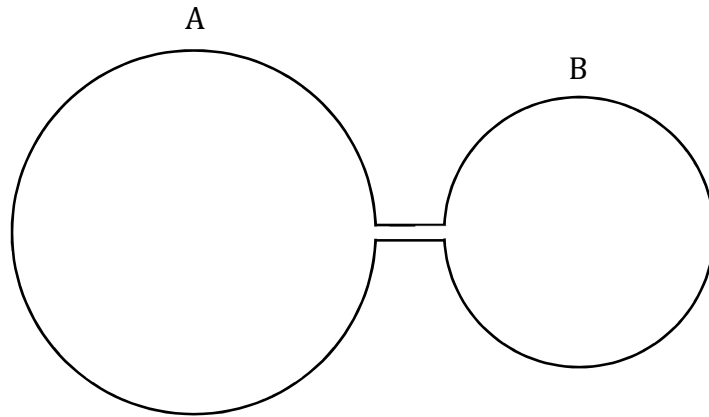
4. ㉠，㉡，㉣

5. ㉡，㉢，㉣

【No. 48】

図のように、体積を無視できる細い管でつながった二つの変形しない容器 A，B がある。はじめに、理想気体を A，B に圧力 P ，絶対温度 T となるように入れる。次に、A 内部の絶対温度を T_A ，B 内部の絶対温度を T_B に保ち、十分に時間が経過したときの A，B の圧力として最も妥当なのはどれか。

ただし、A，B それぞれの容積を V_A ， V_B とする。



1. $\frac{P}{T} \frac{(V_A + V_B) T_A T_B}{V_A T_B + V_B T_A}$

2. $\frac{P}{T} \frac{(T_A + T_B) V_A V_B}{V_A T_B + V_B T_A}$

3. $\frac{P}{T} \frac{(V_A + V_B) T_A T_B}{V_A T_A + V_B T_B}$

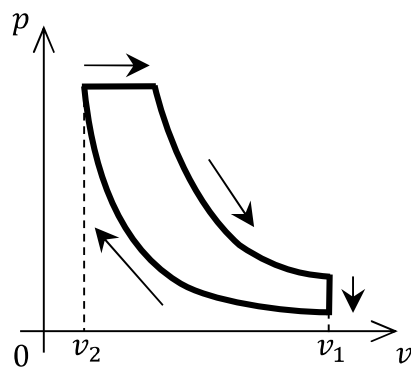
4. $\frac{P}{T} \frac{(V_A + V_B) T_A T_B}{V_A T_B}$

5. $\frac{P}{T} \frac{(V_A + V_B) T_A T_B}{V_B T_A}$

【No. 49】

図に示すような、ディーゼルエンジンのシリンダー内における気体の圧力 p 及び体積 v に関する次の記述の㉠, ㉡, ㉢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。

「ディーゼルエンジンでは、燃料を噴射して自然着火させて爆発させるため、自着火条件を満たした部分から順に燃焼が進行することから、圧縮終了後の膨張行程中は圧力が ㉠ 状況が続く。一般にディーゼルエンジンはガソリンエンジンよりも圧縮比 (v_1/v_2) を ㉡ ため、理論的に熱効率は ㉢ なる。」



㉠

㉡

㉢

- | | | |
|------------|-------|-----|
| 1. 徐々に増加する | 高くできる | 大きく |
| 2. 徐々に増加する | 低くできる | 小さく |
| 3. ほぼ一定となる | 高くできる | 大きく |
| 4. ほぼ一定となる | 高くできる | 小さく |
| 5. ほぼ一定となる | 低くできる | 大きく |

国土交通省造船職員採用試験（専門多肢選択式試験）

2019年度試験 解答

	1	2	3	4	5
【No. 1】	—	—	—	○	—
【No. 2】	—	—	○	—	—
【No. 3】	—	—	○	—	—
【No. 4】	—	—	—	○	—
【No. 5】	—	○	—	—	—
【No. 6】	—	—	—	○	—
【No. 7】	○	—	—	—	—
【No. 8】	—	—	○	—	—
【No. 9】	—	○	—	—	—
【No. 10】	—	○	—	—	—
【No. 11】	—	—	—	○	—
【No. 12】	—	—	○	—	—
【No. 13】	○	—	—	—	—
【No. 14】	—	—	○	—	—
【No. 15】	—	—	○	—	—
【No. 16】	—	○	—	—	—
【No. 17】	—	○	—	—	—
【No. 18】	—	—	—	○	—
【No. 19】	—	—	—	—	○
【No. 20】	—	○	—	—	—
【No. 21】	—	—	—	○	—
【No. 22】	—	○	—	—	—
【No. 23】	—	○	—	—	—
【No. 24】	—	—	○	—	—
【No. 25】	○	—	—	—	—
【No. 26】	—	○	—	—	—
【No. 27】	—	○	—	—	—
【No. 28】	—	—	—	—	○
【No. 29】	—	—	—	—	○
【No. 30】	—	—	—	○	—

	1	2	3	4	5
【No. 31】	○	—	—	—	—
（以下，造船コース）					
【No. 32】	—	○	—	—	—
【No. 33】	○	—	—	—	—
【No. 34】	○	—	—	—	—
【No. 35】	—	—	—	○	—
【No. 36】	○	—	—	—	—
【No. 37】	—	—	—	○	—
【No. 38】	—	—	—	—	○
【No. 39】	○	—	—	—	—
【No. 40】	—	○	—	—	—

	1	2	3	4	5
（以下，機関コース）					
【No. 41】	—	—	—	—	○
【No. 42】	—	—	○	—	—
【No. 43】	○	—	—	—	—
【No. 44】	○	—	—	—	—
【No. 45】	—	—	—	○	—
【No. 46】	—	○	—	—	—
【No. 47】	—	—	○	—	—
【No. 48】	○	—	—	—	—
【No. 49】	—	—	○	—	—