

造船職員採用（一般職）  
専門（多肢選択式）試験問題  
（平成28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。

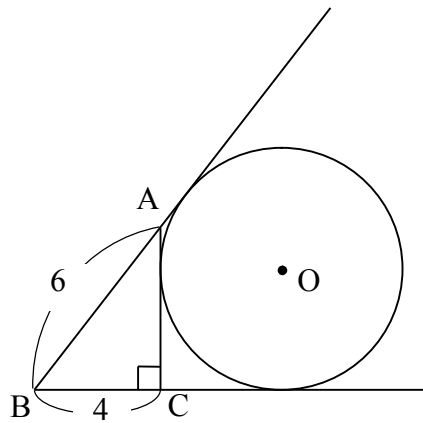
【No. 1】

関数  $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 3$  の区間  $\frac{2}{3} \leq x \leq 3$  における最大値と最小値の組合せとして最も妥当なのはどれか。

	最小値	最大値
1.	0	6
2.	1	2
3.	1	6
4.	$\frac{43}{27}$	2
5.	$\frac{43}{27}$	6

【No.2】

図のように、円  $O$  は  $\triangle ABC$  の辺  $BC$  の延長線、辺  $BA$  の延長線及び辺  $AC$  に接している。  $AB=6$ 、  $BC=4$  とするとき、円  $O$  の半径として正しいのはどれか。



1.  $\sqrt{5}$
2.  $1+\sqrt{5}$
3.  $2+\sqrt{5}$
4.  $1+2\sqrt{3}$
5.  $2\sqrt{5}-1$

【No.3】

放物線  $y = (x-1)^2 - 5$  と  $y = -(x-1)^2 + 13$  で囲まれた領域の面積の値として正しいのはどれか。

1. 36

2.  $\frac{128}{3}$

3. 72

4.  $\frac{256}{3}$

5. 108

【No.4】

9人の生徒を5人，2人，2人の三つの組に分けるには何通りの方法があるか。

1. 126 通り
2. 199 通り
3. 378 通り
4. 597 通り
5. 777 通り

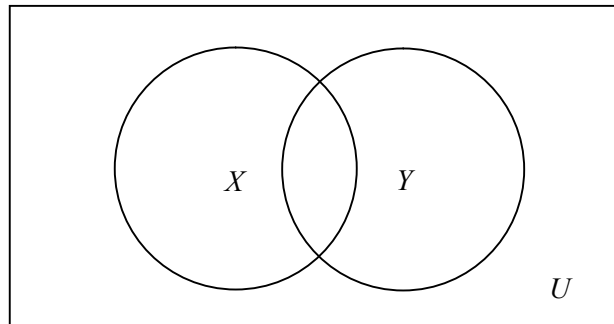
【No.5】

図のような二つの集合  $X$  と  $Y$  があるとき、

$$\overline{X} \cap Y$$

と等しい式として最も妥当なのはどれか。

ただし、 $U$  は全集合とする。



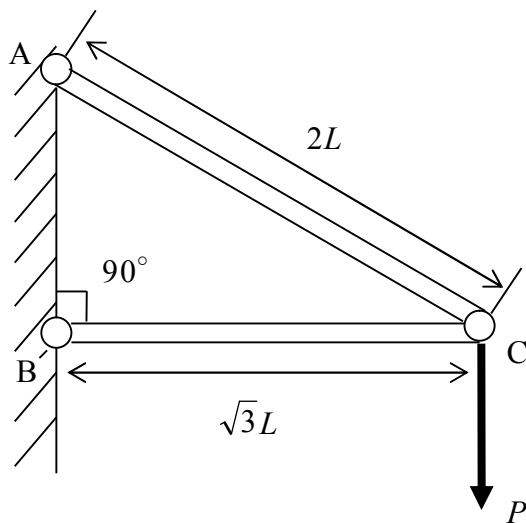
1.  $\overline{X \cap Y}$
2.  $\overline{\overline{X} \cap Y}$
3.  $\overline{X} \cup Y$
4.  $\overline{\overline{X} \cup Y}$
5.  $\overline{X \cup Y}$

【No. 6】

図のように、長さ  $2L$  の剛体棒 AC と長さ  $\sqrt{3}L$  の剛体棒 BC のそれぞれの一端を点 A と点 B で鉛直な剛体壁とピン接合し、もう一端を点 C でピン接合している。

点 C において鉛直下向きに大きさ  $P$  の力を加えたとき、剛体棒 BC の点 C に生じる軸方向の力の大きさとして最も妥当なのはどれか。

ただし、剛体棒 AC 及び BC の自重を無視するものとする。



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

【No. 7】

静止している質量  $m$  の質点 1 に, 質量  $m$  の質点 2 が速さ  $V$  で衝突した。衝突後, 二つの質点は一体となって運動した。衝突により失われた運動エネルギーとして最も妥当なのはどれか。

ただし, 衝突の前後で質点の運動量の総和は一定に保たれるものとする。

1.  $0$

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

3.  $\frac{1}{4}mV^2$

4.  $\frac{1}{2}mV^2$

5.  $mV^2$



【No. 8】

右向きに  $5.0 \text{ m/s}$  の速さで進む質量  $30 \text{ kg}$  の小球 A と、左向きに  $5.0 \text{ m/s}$  の速さで進む質量  $10 \text{ kg}$  の小球 B が正面衝突した。反発係数を  $0.20$  として、衝突後の小球 A, B の速度の組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、小球は同一直線上を運動するものとし、衝突の前後で小球の運動量の総和が一定に保存されるものとする。

A

B

- |                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| 1. 右向きに $1.0 \text{ m/s}$ | 右向きに $3.0 \text{ m/s}$ |
| 2. 左向きに $1.0 \text{ m/s}$ | 右向きに $3.0 \text{ m/s}$ |
| 3. 右向きに $2.0 \text{ m/s}$ | 右向きに $4.0 \text{ m/s}$ |
| 4. 右向きに $2.0 \text{ m/s}$ | 左向きに $4.0 \text{ m/s}$ |
| 5. 右向きに $4.0 \text{ m/s}$ | 右向きに $6.0 \text{ m/s}$ |

**【No. 9】**

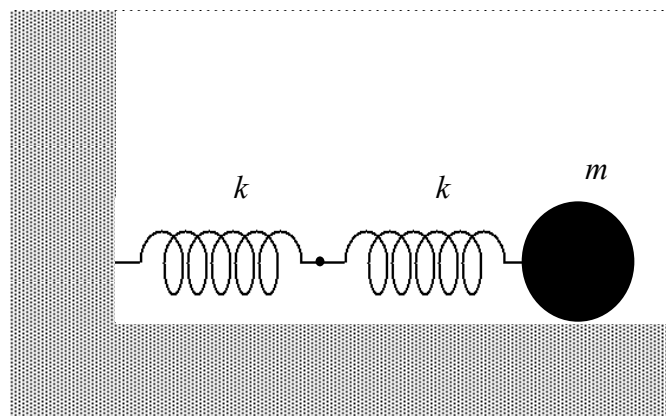
圧力  $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，温度  $27^\circ\text{C}$  の理想気体  $1.0 \text{ mol}$  の体積はおよそいくらか。  
ただし，気体定数は  $8.31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$  とする。

1. 0.2 L
2. 25 L
3. 40 L
4. 250 L
5. 40000 L

【No. 10】

図のように、ばね定数  $k$  のばね二つで構成される直列ばねと質量  $m$  の質点からなる振動系の周期として最も妥当なのはどれか。

ただし、ばねの質量、空気抵抗及び摩擦力は無視できるものとする。



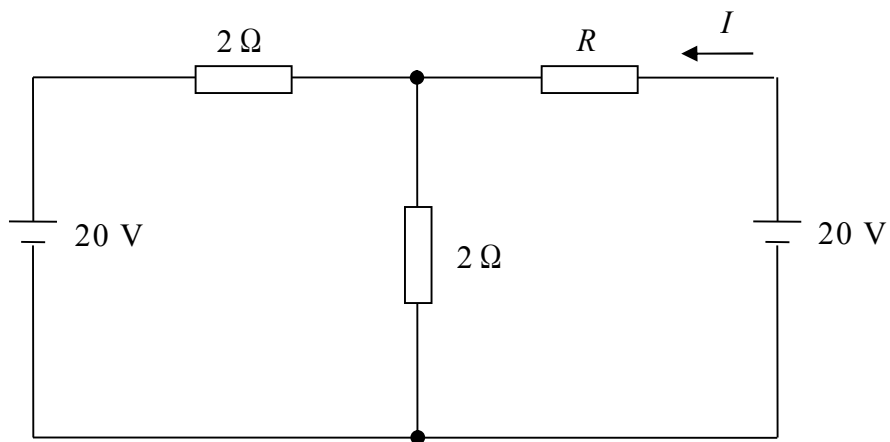
1.  $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
2.  $2\pi\sqrt{\frac{2m}{k}}$
3.  $2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$
4.  $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$
5.  $\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

【No.11】

電気回路ではキルヒホッフの法則が成り立つ。キルヒホッフの法則とは、

- ・ 導線中のある1点に流れ込む電流の和と出て行く電流の和は等しい
  - ・ 閉じた電気回路内では、起電力の和と、抵抗による電圧降下の和が等しい
- という二つの関係をいう。

図のような電気回路において、電流  $I$  が  $5\text{ A}$  のとき、抵抗  $R$  の抵抗値はおよそいくらか。

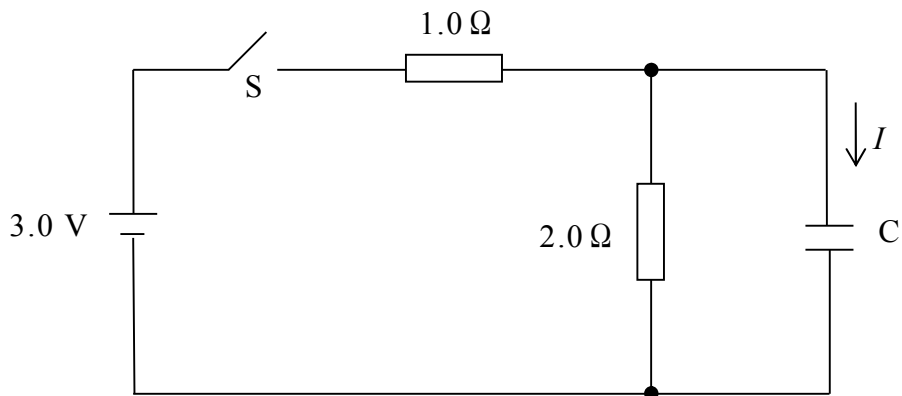


1.  $1\ \Omega$
2.  $2\ \Omega$
3.  $3\ \Omega$
4.  $4\ \Omega$
5.  $5\ \Omega$

【No.12】

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 C 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 C に流れる電流  $I$  は、スイッチ S を閉じた直後は  , コンデンサ C の極板間の電位差が 1.0 V になったときは  , 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。  
ただし、電池の内部抵抗は無視できるものとする。」



- |    | ㉠   | ㉡     | ㉢     |
|----|-----|-------|-------|
| 1. | 0 A | 1 A   | 1.5 A |
| 2. | 1 A | 2 A   | 3 A   |
| 3. | 3 A | 0.5 A | 0 A   |
| 4. | 3 A | 1.5 A | 0 A   |
| 5. | 3 A | 2 A   | 0 A   |

【No. 13】

非破壊試験に関する記述㉞～㉡のうち妥当なもののみを全て選び出しているのはどれか。

- ㉞ 磁粉探傷試験は，試験体の表層部にある欠陥の検出に適しており，オーステナイト系ステンレス鋼やアルミニウムの溶接欠陥の検出にも適用できる。
- ㉟ 浸透探傷試験は，試験体の表面にある欠陥の検出に適しており，オーステナイト系ステンレス鋼やアルミニウムの溶接欠陥の検出にも適用できる。
- ㊱ 超音波探傷試験は，試験体の内部にある欠陥の検出に適しており，超音波の進行方向に垂直な方向の欠陥を検出しやすい。
- ㊲ 放射線透過試験は，試験体の内部にある欠陥の検出に適しており，放射線の進行方向に平行な方向の欠陥を検出しやすい。

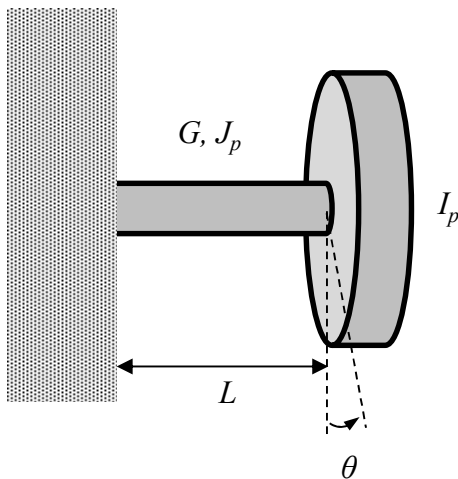
1. ㉟
2. ㉞，㉟
3. ㉞，㊱
4. ㉞，㊱，㊲
5. ㉟，㊱，㊲

【No. 14】

図のように、極慣性モーメントを無視できる丸棒の先端に極慣性モーメント  $I_p$  の円板が取り付けられている。このねじれ振動系の固有角振動数として最も妥当なのはどれか。

ただし、丸棒の断面二次極モーメントを  $J_p$ 、丸棒の長さを  $L$ 、横弾性係数を  $G$  とする。また、ねじれ角  $\theta$  は微小とし、丸棒と円板の中心軸は一致するものとする。なお、丸棒に作用するモーメント  $M$  とねじれ角  $\theta$  との間には、以下の関係式が成り立つ。

$$M = \frac{GJ_p}{L} \theta$$



1.  $\sqrt{\frac{GJ_p}{LI_p}}$
2.  $\sqrt{\frac{LI_p}{GJ_p}}$
3.  $\frac{GJ_p}{LI_p}$
4.  $\frac{LI_p}{GJ_p}$
5.  $\frac{L}{I_p GJ_p}$

【No. 15】

図のような，質量 3 kg，半径 4 m の一様な円板がある。この円板の角速度が 5 rad/s のときの回転の運動エネルギーはおよそいくらか。

ただし，質量  $m$ ，半径  $r$  の円板の慣性モーメントは  $\frac{1}{2}mr^2$  とする。

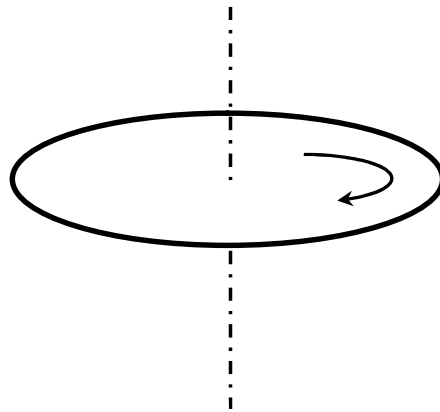
1. 300 J

2. 400 J

3. 500 J

4. 600 J

5. 700 J





【No. 16】

高張力鋼に関する次の記述の㉗～㉞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。

「高張力鋼とは、㉗ 強さが 50 kgf/mm<sup>2</sup> 以上、㉘ が 30 kgf/mm<sup>2</sup> 以上であり、㉙ の優れた構造用鋼である。特に、㉗ 強さが 60 kgf/mm<sup>2</sup> 以上のものについては、焼入、焼きもどしされた㉞ 高張力鋼である。」

- |    | ㉗  | ㉘   | ㉙   | ㉞  |
|----|----|-----|-----|----|
| 1. | 圧縮 | 降伏点 | 溶接性 | 調質 |
| 2. | 圧縮 | 起伏点 | 溶接性 | 硬質 |
| 3. | 引張 | 降伏点 | 耐食性 | 硬質 |
| 4. | 引張 | 起伏点 | 耐食性 | 硬質 |
| 5. | 引張 | 降伏点 | 溶接性 | 調質 |

【No. 17】

材料の変形に関する記述㉔，㉕，㉖の正誤の組合せとして最も妥当なのはどれか。

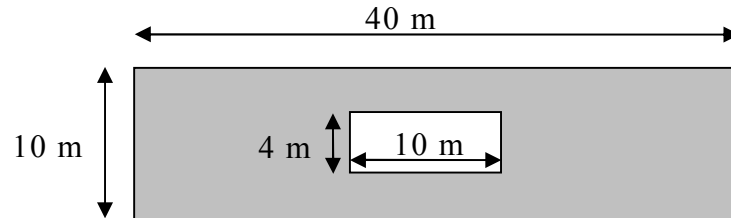
- ㉔ 材料内部に作用する単位面積当たりの力を応力という。
- ㉕ 材料の変形量を基準となる長さで割った無次元量で，変形の程度を表したものをひずみという。
- ㉖ 黄銅，ジュラルミンなどの合金や軟鋼は，破断するまでに大きな塑性変形を伴い，このような材料を脆性材料という。

	㉔	㉕	㉖
1.	正	正	誤
2.	正	誤	正
3.	正	誤	誤
4.	誤	正	誤
5.	誤	誤	正

【No. 18】

図のような中央に穴の空いた長さ40 m，幅10 mの箱船が，一様喫水5.0 mで海水中に浮かんでいる。

このときの横メタセンタの船底面からの高さはおよそいくらか。



1. 1.6 m
2. 1.8 m
3. 4.1 m
4. 4.3 m
5. 4.6 m

【No. 19】

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。

- (1) 浮体が水面上に静止して自由に浮かんでいるときには、浮体の重心と浮力の作用中心である浮心とは同一  上にある。
- (2) 浮体は、水面下に入った部分と同体積の水の重さに等しい大きさの浮力を受ける。これを  の原理と呼ぶ。
- (3) 流体の密度を  $\rho$  [kg/m<sup>3</sup>]、水面下の物体の体積を  $V$  [m<sup>3</sup>]、重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とおくと、浮力の大きさ  $F$  [N] は次のように表される。

$$F = \text{$$

	㉞	㉟	㊱
1.	鉛直線	アルキメデス	$\rho V g$
2.	鉛直線	アルキメデス	$\frac{\rho V}{g}$
3.	鉛直線	メネラウス	$\rho V g$
4.	水平線	メネラウス	$\rho V g$
5.	水平線	メネラウス	$\frac{\rho V}{g}$

【No. 20】

船舶に作用する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。

「浮力は  に等しい体積の海水（清水中で浮かんでいるときは清水）の  に常に等しい。浮力は喫水線下の船体に作用しているが、理論的に一点に集まって作用していると考えるときに浮心（浮力中心）は  の体積重心である。」

	㉞	㉟	㊱
1.	船体の体積	重量	船体
2.	船体の体積	質量	船体
3.	喫水線下の船体の体積	重量	船体
4.	喫水線下の船体の体積	重量	喫水線下の船体
5.	喫水線下の船体の体積	質量	喫水線下の船体

【No. 21】

渦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。

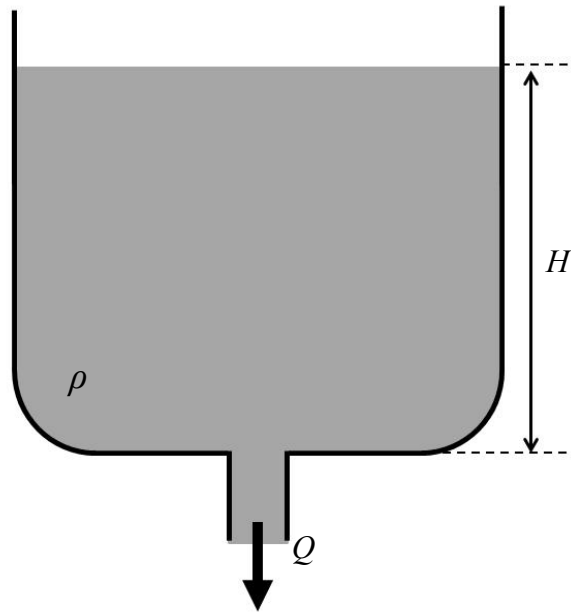
「流れの中に固定された物体の下流側に千鳥状に左右交互に放出される渦流を  渦という。 数が  $10^3 \sim 10^4$  の範囲において,  渦が発生する周波数を  $f$  [Hz], 円柱の直径を  $d$  [m] とし主流の流速を  $U$  [m/s] とするとき,  で表されるストローハル数はほぼ一定の値となる。」

	㉞	㉟	㊱
1.	カルマン	レイノルズ	$\frac{fU}{d}$
2.	カルマン	レイノルズ	$\frac{fd}{U}$
3.	カルマン	フルード	$\frac{fd}{U}$
4.	ランキン	レイノルズ	$\frac{fU}{d}$
5.	ランキン	フルード	$\frac{fd}{U}$

【No. 22】

図のように、水が充満している容器の底面に穴が空いており、流量  $Q=2.8\times 10^{-4}$   $\text{m}^3/\text{s}$  で水が流出している。このとき、底面に空いた穴の断面積はおよそいくらか。

ただし、容器の断面積は穴の断面積に比べて十分に大きく、水面降下速度及び流出部分の管の長さは無視できるものとし、水の密度を  $\rho=1.0\times 10^3$   $\text{kg}/\text{m}^3$ 、重力加速度の大きさを  $g=9.8$   $\text{m}/\text{s}^2$ 、水面と底面の高低差を  $H=0.40$   $\text{m}$  とする。また、外気圧は一定とする。



1.  $1.0 \text{ cm}^2$
2.  $1.5 \text{ cm}^2$
3.  $2.0 \text{ cm}^2$
4.  $2.5 \text{ cm}^2$
5.  $3.0 \text{ cm}^2$

【No. 23】

図 I , 図 II , 図 III の図心 G を通り x 軸に平行な軸に対する断面二次モーメントの組合せとして最も妥当なのはどれか。

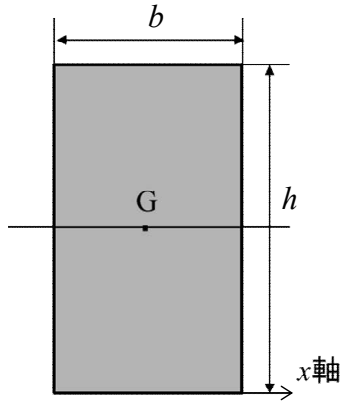


図 I

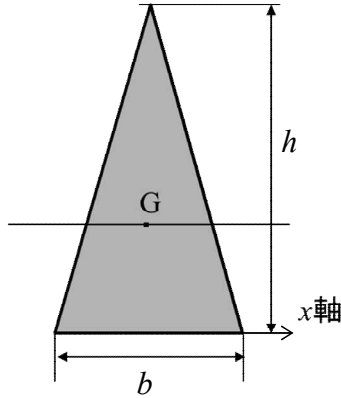


図 II

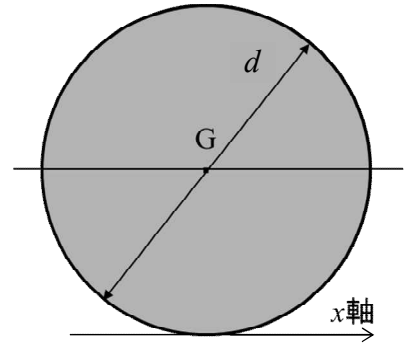


図 III

	図 I	図 II	図 III
1.	$\frac{bh^3}{3}$	$\frac{bh^3}{36}$	$\frac{5\pi d^4}{64}$
2.	$\frac{bh^3}{3}$	$\frac{bh^3}{12}$	$\frac{5\pi d^4}{64}$
3.	$\frac{bh^3}{12}$	$\frac{bh^3}{36}$	$\frac{\pi d^4}{64}$
4.	$\frac{bh^3}{12}$	$\frac{bh^3}{36}$	$\frac{5\pi d^4}{64}$
5.	$\frac{bh^3}{12}$	$\frac{bh^3}{12}$	$\frac{\pi d^4}{64}$



**【No. 24】**

長さが 3.0 m, 断面が 5.0 mm 四方の鋼製の角棒を, 長さ方向に 1.0 kN の荷重で引っ張ったときの角棒の長さ方向の伸びはおよそいくらか。

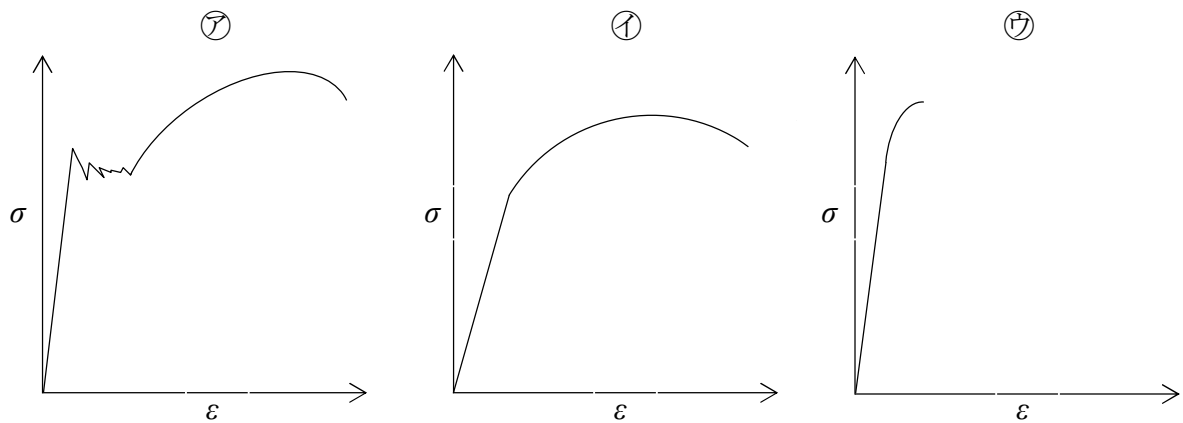
ただし, ヤング率は 207 GPa とする。

1. 0.050 mm
2. 0.19 mm
3. 0.24 mm
4. 0.58 mm
5. 3.0 mm

【No. 25】

軟鋼，ねずみ鉄，黄銅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は弾性変形後，ひずみが急激に大きくなって塑性変形するが，㉟は弾性変形後，降伏せずに塑性変形に入る。一方，㊱はほとんど塑性変形することなく破断する。なお，下図は，三つの金属材料㉞，㉟，㊱について引張試験を行ったときの垂直応力  $\sigma$  と垂直ひずみ  $\epsilon$  の関係を示す応力-ひずみ曲線を表したものである。」



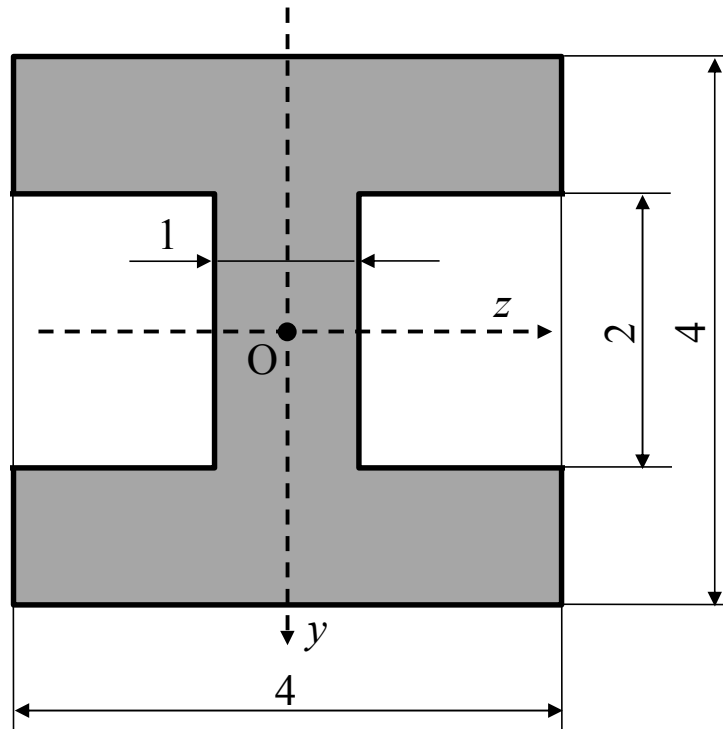
㉞
㉟
㊱

- |    |      |      |      |
|----|------|------|------|
| 1. | 軟鋼   | ねずみ鉄 | 黄銅   |
| 2. | 軟鋼   | 黄銅   | ねずみ鉄 |
| 3. | ねずみ鉄 | 黄銅   | 軟鋼   |
| 4. | 黄銅   | 軟鋼   | ねずみ鉄 |
| 5. | 黄銅   | ねずみ鉄 | 軟鋼   |

【No. 26】

図のような断面の  $z$  軸に関する断面二次モーメントとして正しいのはどれか。

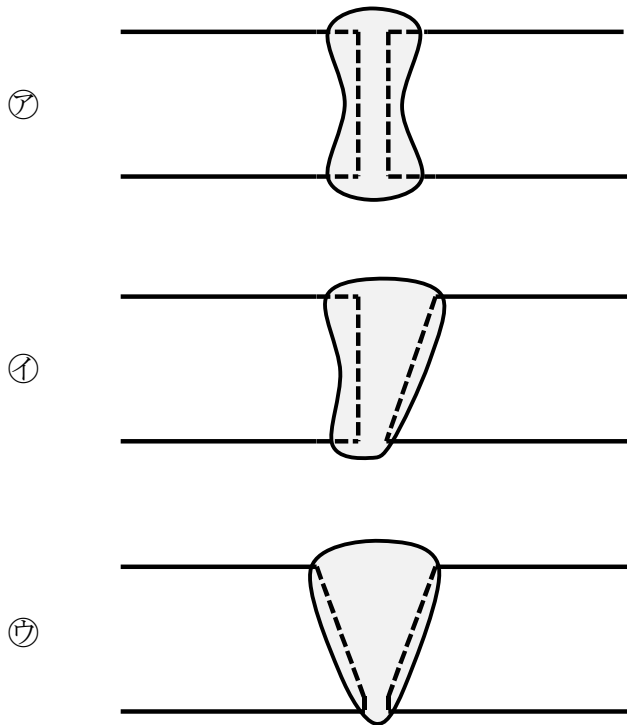
ただし、点  $O$  は断面の図心とする。また、図中の数値の単位はいずれも  $\text{cm}$  である。



1.  $\frac{40}{3} \text{ cm}^4$
2.  $\frac{54}{3} \text{ cm}^4$
3.  $\frac{58}{3} \text{ cm}^4$
4.  $\frac{70}{3} \text{ cm}^4$
5.  $\frac{74}{3} \text{ cm}^4$

【No. 27】

開先溶接の形状㉞，㉟，㊱とその名称の組合せとして最も妥当なのはどれか。



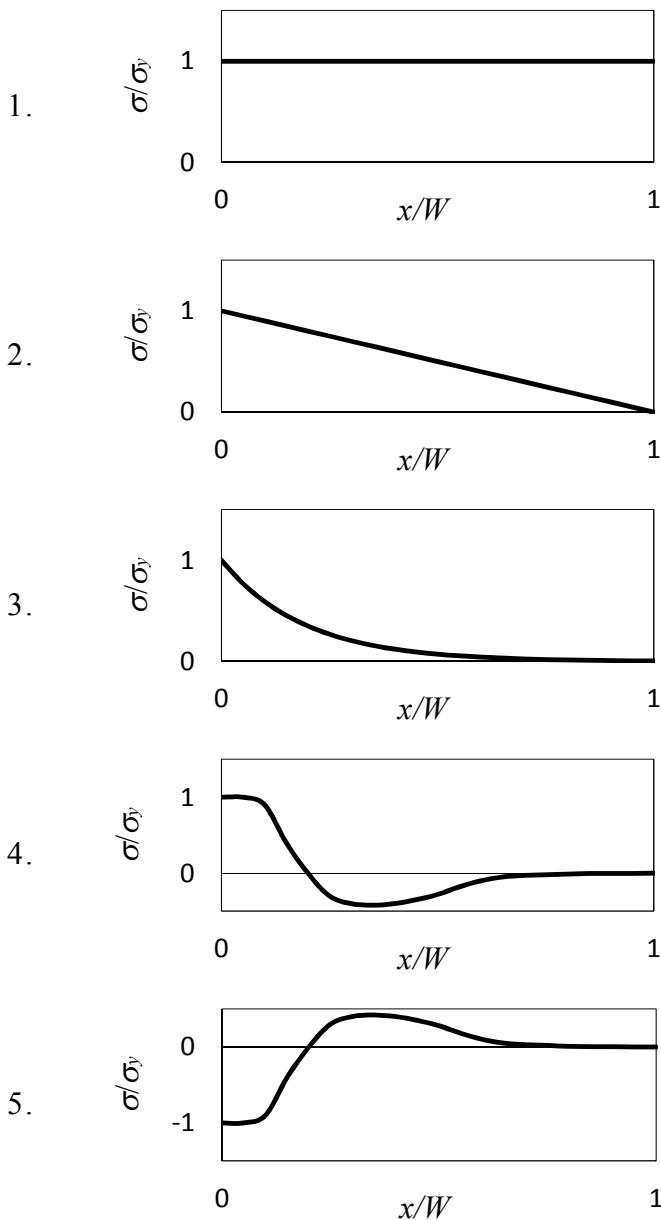
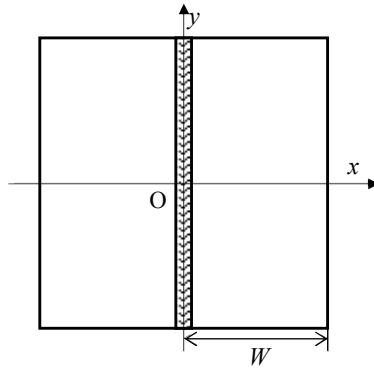
I 形開先      V 形開先      レ形開先

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

【No. 28】

図は  $y$  軸上に沿って溶接された鋼材の平板である。この平板の  $x$  軸上における溶接線方向 ( $y$  方向) の溶接残留応力  $\sigma$  の分布として最も妥当なのはどれか。

ただし、室温における母材の降伏応力は  $\sigma_y$ 、平板の片幅は  $W$  とし、応力は引張方向を正とする。



【No. 29】

船の長さに関する記述㉔, ㉕, ㉖の正誤の組合せとして最も妥当なのはどれか。

㉔ 垂線間長は，喫水線上で測った船の船体前後の長さを表す。

㉕ 全長は，満載喫水線における船首尾間の長さを表す。

㉖ 登録長は，上甲板の下面における船首材前面から船尾材後面までの水平距離を表す。

	㉔	㉕	㉖
1.	正	正	誤
2.	正	誤	正
3.	正	誤	誤
4.	誤	正	正
5.	誤	誤	正

【No. 30】

船舶の国際的取決めや動向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。

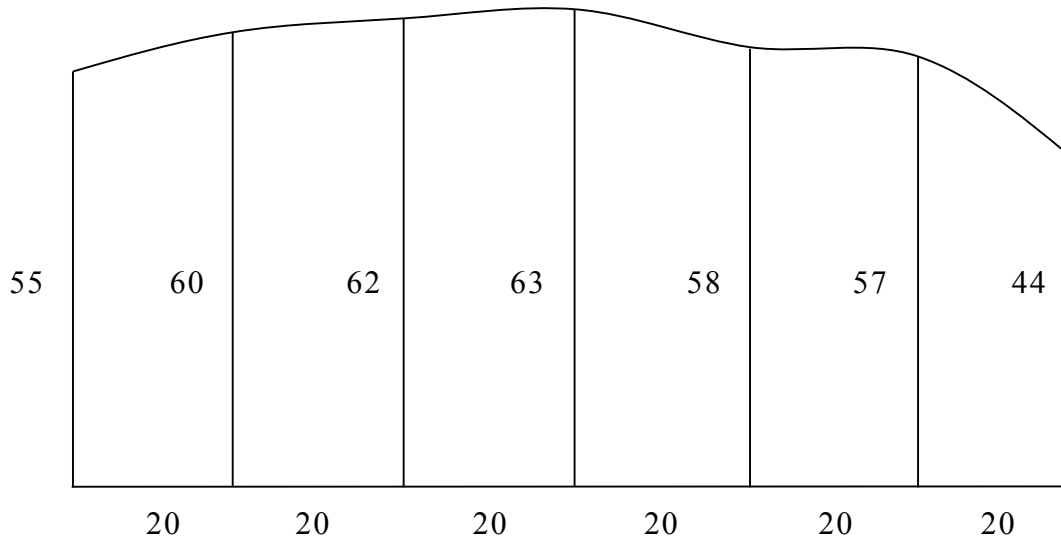
「船舶の安全基準や環境保全に係る設備の技術基準は，海上人命安全条約（SOLAS 条約），海洋汚染等防止条約（）等に定められており，技術の進歩，社会状況の変化に対応し，国際海事機関（）において，常に見直しが行われている。

天然ガスは，商船で広く一般に用いられていると比較して，CO<sub>2</sub>，SO<sub>x</sub>，NO<sub>x</sub>の排出量が少なく環境性能に優れた燃料であり，海事産業界（海運・造船・船用工業）においては，天然ガスを燃料とする船舶（天然ガス燃料船）の導入が期待されている。」

	㉞	㉟	㊱
1.	MARPOL 条約	IMO	重油
2.	MARPOL 条約	IMO	軽油
3.	MARPOL 条約	IMF	重油
4.	UNCLOS 条約	IMO	重油
5.	UNCLOS 条約	IMF	軽油

【No.31】

図のような図形の面積をシンプソンの第1法則で求めた場合の値はいくらか。



1. 6720
2. 6880
3. 6990
4. 7060
5. 7100



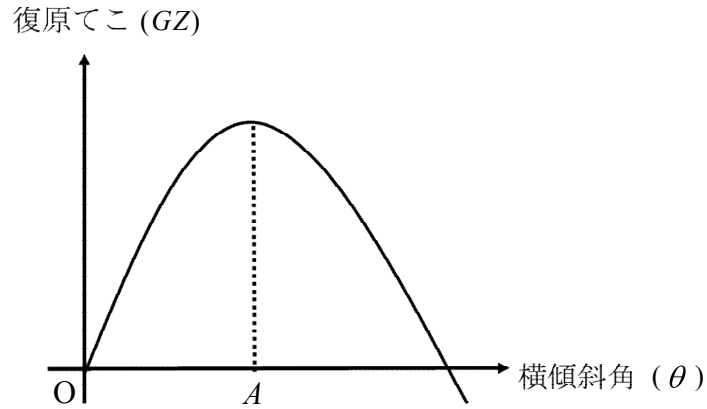
【No. 32】

浮面心が船の中央より後方 1.50 m であり，後部喫水 4.50 m，前部喫水 3.80 m，  
毎センチ排水トン数 5.00 t/cm，毎センチトリムモーメント 21.5 tf・m/cm，船長 60.0  
m の船上において，質量 100 t の荷物を船首から 10.0 m の位置に搭載した後の前  
部喫水はおよそいくらか。

1. 3.03 m
2. 3.53 m
3. 4.03 m
4. 4.53 m
5. 5.03 m

【No. 33】

図は、ある船の復原力曲線である。この船の復原性に関する記述㉞、㉟、㊱の正誤の組合せとして最も妥当なのはどれか。



- ㉞ 復原力曲線の縦軸である「復原てこ」とは、重力と浮力の作用線のずれ幅のことである。
- ㉟ この船は横傾斜角  $A$  が復原力消失角であり、横傾斜角  $A$  を超えると転覆する。
- ㊱ 船は、GM 値（重心と横メタセンタの距離）が大きいほど、復原性が高まる。

	㉞	㉟	㊱
1.	正	正	誤
2.	正	誤	正
3.	正	誤	誤
4.	誤	正	誤
5.	誤	誤	正

【No. 34】

船の復原性能に関する記述㉞，㉟，㊱の正誤の組合せとして最も妥当なのはどれか。

- ㉞ 自由水（遊動水）影響を減らすため，タンク内の液体は満載にするよりも，タンクの半分程度の水位に保つ方が良い。
- ㉟ 重心を下げ，横メタセンタ高さを大きくすることで復原てこが小さくなり，復原性能が向上する。
- ㊱ ある船を設計するとき，排水量及び重心位置を変えずに乾舷を増すと最大復原力が増し，最大復原力が生ずる横傾斜角も大きくなる。

	㉞	㉟	㊱
1.	正	正	誤
2.	正	誤	正
3.	正	誤	誤
4.	誤	正	誤
5.	誤	誤	正

【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  $\nu$ ，重力加速度の大きさを  $g$  とすると，フルード数は  $\boxed{\text{㉞}}$ ，レイノルズ数は  $\boxed{\text{㉟}}$  と表される。

実船の 100 分の 1 の相似模型を用いて，フルード数を一致させて実験するためには，模型船を実船の  $\boxed{\text{㊱}}$  倍の速さで曳航する必要がある。」

- |    | ㉞                        | ㉟                 | ㊱                     |
|----|--------------------------|-------------------|-----------------------|
| 1. | $\frac{U}{\sqrt{\nu L}}$ | $\frac{UL}{g}$    | $\frac{1}{10}$        |
| 2. | $\frac{U}{\sqrt{\nu L}}$ | $\frac{UL}{g}$    | $\frac{1}{\sqrt{10}}$ |
| 3. | $\frac{U}{\sqrt{gL}}$    | $\frac{UL}{\nu}$  | $\frac{1}{10}$        |
| 4. | $\frac{U}{\sqrt{gL}}$    | $\frac{UL}{\nu}$  | $\frac{1}{\sqrt{10}}$ |
| 5. | $\frac{UL}{\sqrt{g}}$    | $\frac{U}{\nu L}$ | $\frac{1}{\sqrt{10}}$ |

【No. 36】

船舶の操縦性能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。

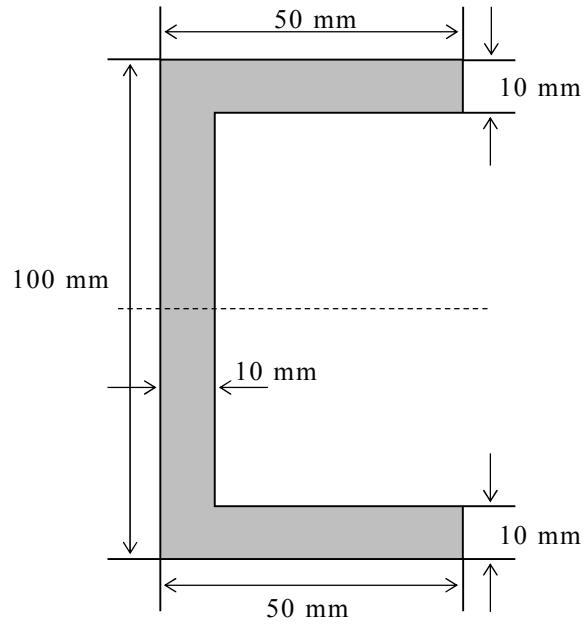
「運河・河川等の狭水路を航行する船舶が，側壁に近接して航行する場合，側壁に対して  ㉗ 向きの流体力が船体に発生する。また，喫水に対して水深の浅い水域を船舶が航行する場合，船底と水底との間の流れが  ㉘ されることとなるため，船体が  ㉙ する向きに流体力が作用する。」

- |    | ㉗    | ㉘  | ㉙  |
|----|------|----|----|
| 1. | 遠ざかる | 減速 | 上昇 |
| 2. | 遠ざかる | 減速 | 沈下 |
| 3. | 近づく  | 減速 | 上昇 |
| 4. | 近づく  | 増速 | 上昇 |
| 5. | 近づく  | 増速 | 沈下 |

【No. 37】

図のような断面に縦曲げモーメント  $492 \text{ N}\cdot\text{m}$  が作用するとき，図の断面に生じる最大曲げ応力の大きさはおよそいくらか。

ただし，材料は弾性体とする。

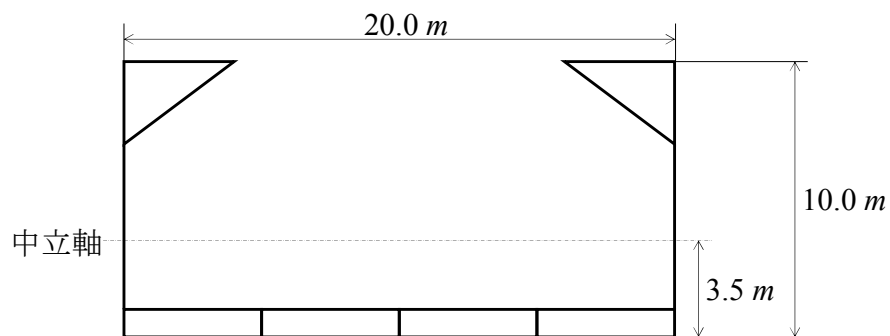


1. 1 MPa
2. 5 MPa
3. 10 MPa
4. 15 MPa
5. 20 MPa

【No. 38】

図は左右舷方向に対称な幅 20.0 m、高さ 10.0 m の船の断面モデルである。これに縦曲げモーメントが負荷されるとき、中立軸が船底から 3.5 m、中立軸まわりの断面二次モーメントが  $6.0 \text{ m}^4$  となった。このとき、部材の一部で降伏が開始する縦曲げモーメントの大きさはおよそいくらか。

ただし、材料は弾塑性体とし、降伏応力を 390 MPa とする。また、部材は座屈しないものとし、板厚は船の主寸法と比較して十分小さいものとする。



1. 180 N・m
2. 180 kN・m
3. 360 kN・m
4. 180 MN・m
5. 360 MN・m

【No. 39】

船舶で使われる用語に関する説明㉠, ㉡, ㉢とその用語の組合せとして最も妥当なのはどれか。

- ㉠ 船の長さ方向中央の船体部分
- ㉡ 船首に向かって, 船体中心線より右側
- ㉢ 船底と船側を結ぶ曲線の部分

	㉠	㉡	㉢
1.	Center line	Port	Bilge
2.	Center line	Starboard	Keel
3.	Midship	Port	Bilge
4.	Midship	Starboard	Bilge
5.	Midship	Starboard	Keel



【No. 40】

船舶の設備に関する記述㉞，㉟，㊱の正誤の組合せとして最も妥当なのはどれか。

- ㉞ タイタニック号の沈没をはじめとする海難事故を受けて SOLAS 条約が制定され，その中に救命設備に関する規定がある。
- ㉟ 自由降下式救命艇とは，一般に船舶の船首から自由降下し，吊索を用いて進水する全閉囲型救命艇をいう。
- ㊱ 錨には有かん錨（ストック・アンカー）と無かん錨（ストックレス・アンカー）があり，現在一般に使用される錨は有かん錨である。

	㉞	㉟	㊱
1.	正	正	正
2.	正	誤	誤
3.	誤	正	正
4.	誤	正	誤
5.	誤	誤	誤

【No. 41】

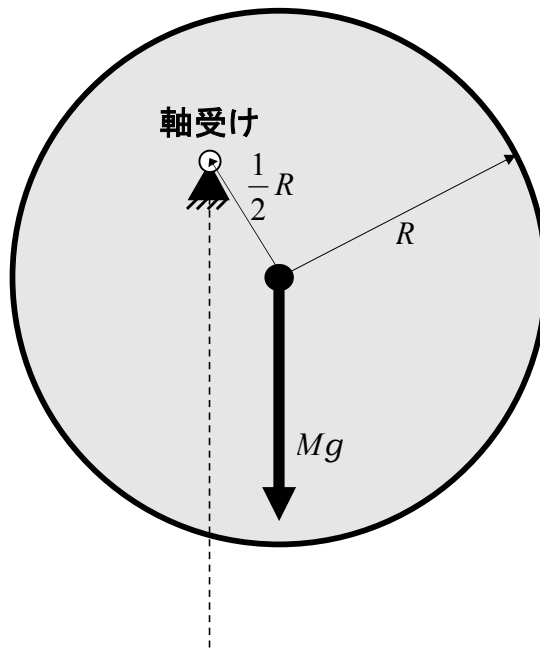
カルノーサイクルとは、等温過程と断熱過程で構成されるサイクルであるが、高温熱源、低温熱源の温度がそれぞれ、400 K、200 K であるカルノーサイクルの熱効率はおよそいくらか。

1. 0
2. 0.25
3. 0.5
4. 1
5. 2

【No. 42】

図のように、半径  $R$ 、質量  $M$  の薄い円板が、摩擦の無視できる十分に細い軸受けにより円板中心から  $\frac{1}{2}R$  の位置で支持されている。この剛体振り子が微小振幅で単振動するときの角振動数として最も妥当なのはどれか。

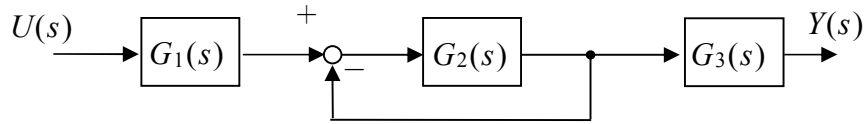
ただし、重力加速度の大きさは  $g$  とし、円板の密度は均一であるとする。また、空気抵抗は無視する。なお、この円板の軸受けまわりの慣性モーメントは  $\frac{3}{4}MR^2$  と表される。



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

【No. 43】

図のようなブロック線図で示されるシステムの伝達関数として最も妥当なのはどれか。



1.  $\frac{G_1(s)G_3(s)}{G_2(s)}$
2.  $\frac{G_3(s)}{G_1(s)G_2(s)}$
3.  $\frac{G_1(s)G_2(s)G_3(s)}{1+G_2(s)}$
4.  $\frac{G_2(s)}{G_1(s)(1+G_2(s))G_3(s)}$
5.  $G_1(s)G_2(s)G_3(s)$

【No. 44】

滑らかに動くピストンが付いた密閉容器に入った状態 A の単原子分子理想気体を，断熱膨張させて状態 B にさせた。

状態 A： 圧力  $P_A$ ， 体積  $V_A$ ， 温度  $T_A$

状態 B： 圧力  $P_B$ ， 体積  $V_B$ ， 温度  $T_B$

このとき  $V_B=8V_A$ ，  $P_B=xP_A$ ，  $T_B=yT_A$  の関係が成立した。

$x$ ，  $y$  の組合せとして最も妥当なのはどれか。

なお，断熱膨張の過程では  $PV^{\frac{5}{3}}$  が一定となる。

1.  $x = \frac{1}{32}$ ，  $y = \frac{1}{8}$

2.  $x = \frac{1}{32}$ ，  $y = \frac{1}{4}$

3.  $x = \frac{1}{16}$ ，  $y = \frac{1}{8}$

4.  $x = \frac{1}{16}$ ，  $y = \frac{1}{4}$

5.  $x = \frac{1}{4}$ ，  $y = \frac{1}{8}$

【No. 45】

プロペラ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。

「プロペラの翼面で圧力が飽和蒸気圧より  になると、水は蒸発を始め、気泡となって翼面にへばりつき空所ができる。この現象を  と呼ぶ。

この  気泡が崩壊する際に発生する衝撃力により、プロペラの翼面に凹凸面の浸食が起こることがあり、これを  とする。

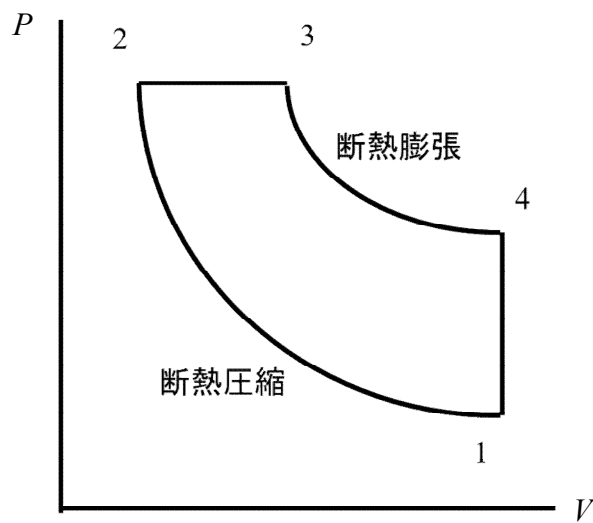
この  の発生を防止する方法の一つとして、プロペラの翼面積を  することがある。」

- |    | ㉞  | ㉟        | ㉞        | ㉟   |
|----|----|----------|----------|-----|
| 1. | 高く | エロージョン   | キャビテーション | 小さく |
| 2. | 高く | キャビテーション | エロージョン   | 小さく |
| 3. | 低く | エロージョン   | キャビテーション | 大きく |
| 4. | 低く | キャビテーション | エロージョン   | 小さく |
| 5. | 低く | キャビテーション | エロージョン   | 大きく |

【No. 46】

ディーゼルサイクルは、図のように、吸気を断熱的に急速圧縮させ（1→2）、その中へ燃料を継続的に噴射し燃焼させることで等圧膨張させ（2→3）、その後燃料噴射を止めて断熱的に膨張させ（3→4）、最後に排気する（4→1）サイクルである。このサイクルの熱効率として最も妥当なのはどれか。

ただし、図中の各状態 1～4 における温度をそれぞれ  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  及び  $T_4$ 、定圧比熱を  $c_p$ 、定積比熱を  $c_v$  とする。



1.  $1 - \frac{c_v}{c_p} \frac{T_4 - T_1}{T_3 - T_2}$

2.  $1 - \frac{c_p}{c_v} \frac{T_4 - T_1}{T_3 - T_2}$

3.  $1 - \frac{T_4 - T_1}{T_3 - T_2}$

4.  $\frac{c_v}{c_p} \frac{T_4 - T_1}{T_3 - T_2}$

5.  $\frac{c_p}{c_v} \frac{T_4 - T_1}{T_3 - T_2}$

【No. 47】

ガスサイクル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。

「サイクルは，加熱と冷却をとし，それらの過程の間をとするサイクルであり，速度型機関の代表であるガスタービンエンジンの理論サイクルである。」

- |    | ㉞     | ㉟    | ㊱    |
|----|-------|------|------|
| 1. | ブレイトン | 等圧過程 | 断熱過程 |
| 2. | ブレイトン | 等容過程 | 断熱過程 |
| 3. | ブレイトン | 断熱過程 | 等容過程 |
| 4. | オットー  | 等圧過程 | 断熱過程 |
| 5. | オットー  | 等容過程 | 断熱過程 |

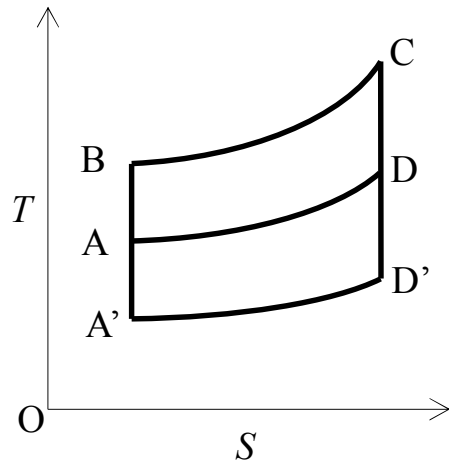
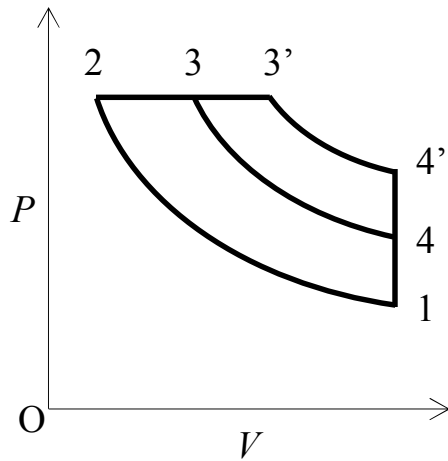


【No. 48】

図はディーゼルサイクルの  $P$ - $V$  線図及び  $T$ - $S$  線図であり，断熱圧縮→等圧加熱  
膨張→断熱膨張→等積冷却から成り立つ。

- ・ サイクル I ( $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ ) の熱効率を  $\eta_I$
- ・ サイクル II ( $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3' \rightarrow 4' \rightarrow 1$ ) の熱効率を  $\eta_{II}$
- ・ サイクル III ( $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ ) の熱効率を  $\eta_{III}$
- ・ サイクル IV ( $A' \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D' \rightarrow A'$ ) の熱効率を  $\eta_{IV}$

とするとき， $\eta_I$  と  $\eta_{II}$ ， $\eta_{III}$  と  $\eta_{IV}$  それぞれの大小関係として最も妥当なのはどれか。



1.  $\eta_I = \eta_{II}$      $\eta_{III} = \eta_{IV}$
2.  $\eta_I > \eta_{II}$      $\eta_{III} > \eta_{IV}$
3.  $\eta_I > \eta_{II}$      $\eta_{III} < \eta_{IV}$
4.  $\eta_I < \eta_{II}$      $\eta_{III} > \eta_{IV}$
5.  $\eta_I < \eta_{II}$      $\eta_{III} < \eta_{IV}$

【No. 49】

主機の出力が  $P$  [kW]，回転数が  $n$  [rpm] で安定している。このとき，主機の軸まわりに発生しているトルク  $T$  [kN·m] として最も妥当なのはどれか。

1.  $P^n$  [kN·m]

2.  $\frac{30P}{\pi n}$  [kN·m]

3.  $\frac{\pi n}{30P}$  [kN·m]

4.  $\frac{30Pn}{\pi}$  [kN·m]

5.  $P + \frac{\pi}{30}n$  [kN·m]

国土交通省造船職員採用試験

専門多肢選択式試験 正答番号（平成28年度）

	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】	—	○	—	—	—

（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】	—	○	—	—	—