

造船職員採用（一般職）
専門（多肢選択式）試験問題
（平成29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 $f(x) = x^2 - 5ax + 4a^2$ の区間 $-1 \leq x \leq 1$ における最大値が 1 となる定数 a として正しいもののみを全て挙げているのはどれか。

1. 0

2. $-\frac{5}{4}$, 0

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

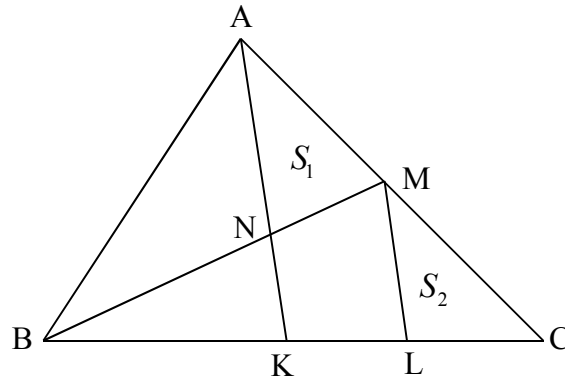
4. 0, $\frac{5}{4}$

5. $-\frac{5}{4}$, 0, $\frac{5}{4}$

【No.2】

図のような $\triangle ABC$ において、線分 BC 上に点 K, L を、線分 AC 上に点 M をおき、線分 AK と BM の交点を N 、 $\triangle ANM$ の面積を S_1 、 $\triangle MLC$ の面積を S_2 とおく。

$BK:KL:LC=3:2:2$ 、 $AK \parallel ML$ であるとき、 $\frac{S_2}{S_1}$ はいくらか。



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

2. $\frac{5}{7}$

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

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

5. $\frac{7}{5}$

【No. 3】

放物線 $C : y = 2x^2$ 上の点 $(1, 2)$, $(-2, 8)$ における接線をそれぞれ l_1 , l_2 とする。このとき、2本の接線 l_1 , l_2 と放物線 C で囲まれる図形の面積はいくらか。

1. $\frac{9}{4}$

2. $\frac{9}{2}$

3. $\frac{11}{2}$

4. $\frac{25}{4}$

5. $\frac{33}{4}$

【No.4】

袋の中に、赤の球が 2 個，青の球が 2 個，緑の球が 2 個の計 6 個の球が入っている。この中から無作為に球を 2 個取り出すとき，赤の球を少なくとも 1 個取り出す確率はいくらか。

1. $\frac{1}{15}$

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

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

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

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

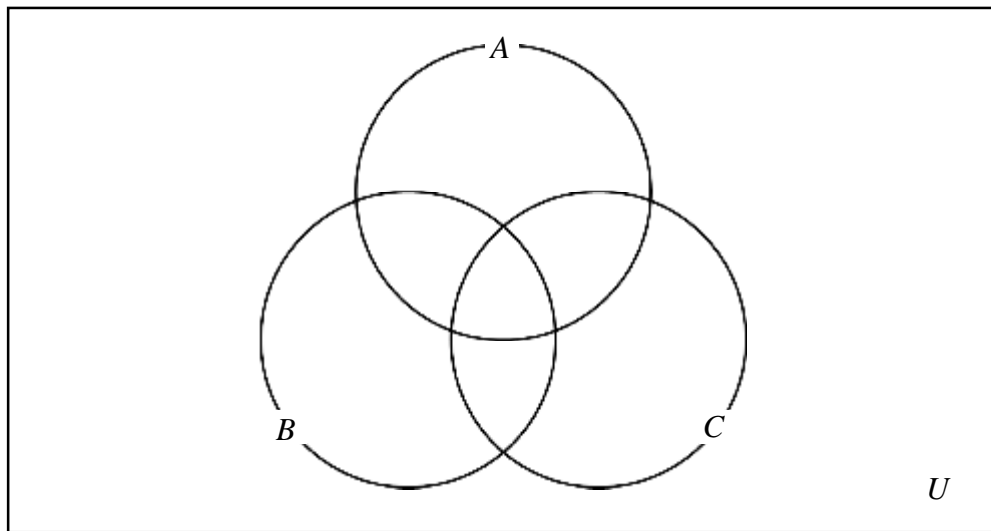
【No. 5】

図のような集合 A, B, C があるとき、集合 $\overline{(A \cup B) \cup C}$ と等しいものとして最も妥当なのはどれか。

ただし、 U は全集合とする。また、任意の集合 P, Q について、以下のとおりド・モルガンの法則が成り立つことを用いてもよい。

$$\overline{P \cup Q} = \bar{P} \cap \bar{Q}$$

$$\overline{P \cap Q} = \bar{P} \cup \bar{Q}$$



1. $A \cap B \cap C$
2. $A \cap B \cap \bar{C}$
3. $A \cap \bar{B} \cap C$
4. $\bar{A} \cap B \cap C$
5. $\bar{A} \cap \bar{B} \cap C$

【No.6】

ある惑星上で、質量 2.0kg の小球を地上 1.0m の高さから初速度 7.0m/s で鉛直に打ち上げたとき、地上 50m の高さで最高点に到達し、その後落下した。このとき、この惑星の重力加速度の大きさとして最も妥当なのはどれか。

ただし、小球には、打ち上げた後、この惑星の重力以外の力がかからないものとする。

1. 0.50 m/s^2
2. 1.0 m/s^2
3. 4.9 m/s^2
4. 7.0 m/s^2
5. 9.8 m/s^2

【No. 7】

初速度 40m/s で水平から角度 30° 上方へ小球を投げた。投げた位置を基準としたとき、3 秒後の小球の水平方向と鉛直方向の位置の組合せとして最も妥当なのはどれか。

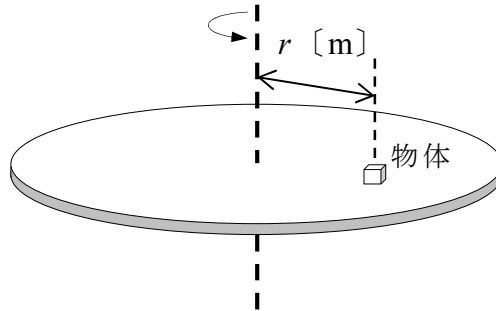
ただし、重力加速度の大きさを 10m/s^2 とする。

	水平方向の位置	鉛直方向の位置
1.	60 m	15 m
2.	60 m	$15(4\sqrt{3}-3)$ m
3.	$60\sqrt{3}$ m	15 m
4.	$60\sqrt{3}$ m	$15(4\sqrt{3}-3)$ m
5.	$60\sqrt{3}$ m	105 m

【No. 8】

図のように、一様で水平な円板上の中心から r [m] の位置に、質量 m [kg] で大きさの無視できる物体を置き、円板の中心を軸として円板を回転させる。円板の回転数を少しずつ大きくしていったとき、物体がすべり始める直前の円板の回転数 [Hz] はいくらか。

ただし、重力加速度を g [m/s²], 円板と物体との間の静止摩擦係数を μ とする。



1. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\mu mg}{r}}$

2. $\sqrt{\frac{\mu mg}{r}}$

3. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\mu g}{r}}$

4. $\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$

5. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\mu g}{mr}}$

【No.9】

理想気体の状態変化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。

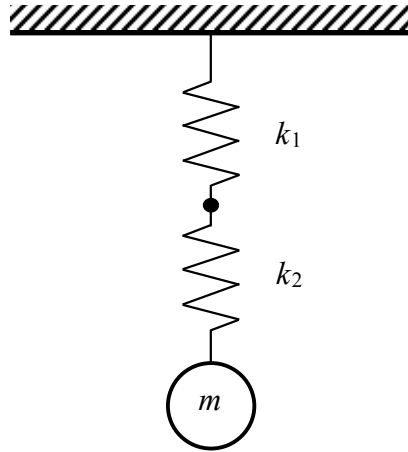
「理想気体の圧力を P , 体積を V , 温度を T , 比熱比を κ とすると, 外部と熱のやり取りを行わない断熱変化では, ㉞ の関係式が成り立つ。一方, 変化の前後で気体の温度が一定に保たれる等温変化では, ㉟ の関係式が成り立つ。

ある単原子分子理想気体について, この2種類の変化をさせることを考える。圧力が P_A , 体積が V_A の状態 A から, 断熱変化と等温変化でそれぞれ体積 V_B になるまで圧縮したとき, 断熱変化を経た気体の方が等温変化を経た気体に比べて圧力が ㊱ なる。」

- | | ㉞ | ㉟ | ㊱ |
|----|-------------------------------|---------------------------|----|
| 1. | $TV^\kappa = (\text{一定})$ | $PV^\kappa = (\text{一定})$ | 低く |
| 2. | $TV^\kappa = (\text{一定})$ | $PV = (\text{一定})$ | 高く |
| 3. | $TV^{\kappa-1} = (\text{一定})$ | $PV = (\text{一定})$ | 低く |
| 4. | $TV^{\kappa-1} = (\text{一定})$ | $PV = (\text{一定})$ | 高く |
| 5. | $TV^{\kappa-1} = (\text{一定})$ | $PV^\kappa = (\text{一定})$ | 低く |

【No. 10】

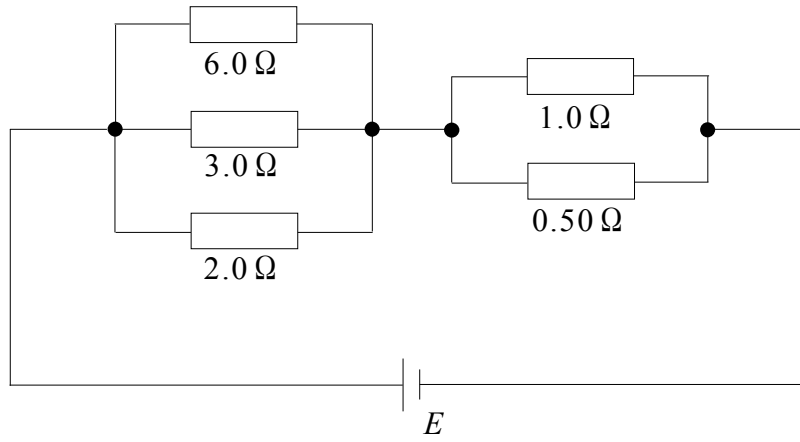
図のように、ばね定数 k_1 のばね及びばね定数 k_2 のばねを直列に接続し、大きさの無視できる質量 m の質点を先端に取り付けた。この振動系の固有角振動数として最も妥当なのはどれか。



1. $\sqrt{\frac{2(k_1 + k_2)}{mk_1k_2}}$
2. $\sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}}$
3. $\sqrt{\frac{k_1k_2}{m(k_1 + k_2)}}$
4. $\sqrt{\frac{k_1k_2}{m}}$
5. $\sqrt{\frac{2k_1k_2}{m(k_1 + k_2)}}$

【No. 11】

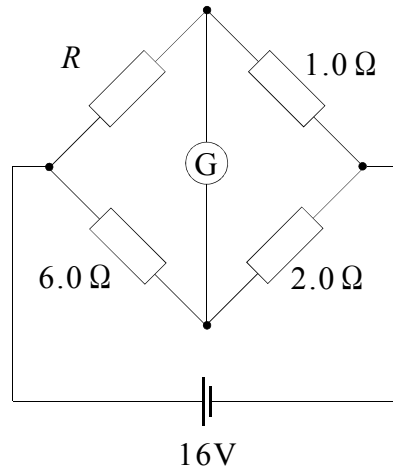
図のような直流回路の全体の合成抵抗の値はおよそいくらか。



1. 1.3 Ω
2. 2.3 Ω
3. 3.9 Ω
4. 5.5 Ω
5. 13 Ω

【No. 12】

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 の針が 0 を指した。このとき、電源から供給される電流の値はおよそいくらか。



1. 3.0 A
2. 6.0 A
3. 9.0 A
4. 12 A
5. 15 A

【No. 13】

あるエンジンは、回転速度が $9.00 \times 10^3 \text{rpm}$ のとき出力が 120kW である。このとき、トルクの大きさはおよそいくらか。

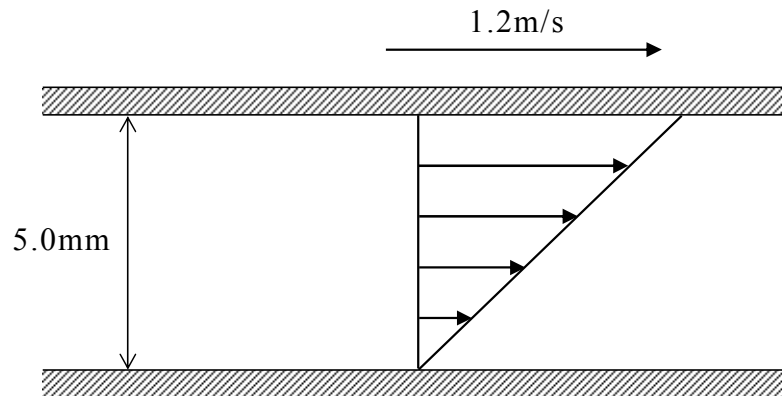
ただし、円周率は 3.14 とする。

1. $117 \text{ N}\cdot\text{m}$
2. $122 \text{ N}\cdot\text{m}$
3. $127 \text{ N}\cdot\text{m}$
4. $132 \text{ N}\cdot\text{m}$
5. $137 \text{ N}\cdot\text{m}$

【No. 14】

図のように、間隔が 5.0mm の平行な平板の間に、粘性係数 $0.90\text{Pa}\cdot\text{s}$ の油が満たされているとする。下板を固定して上板を 1.2m/s で動かすとき、板に作用するせん断応力の大きさはおよそいくらか。

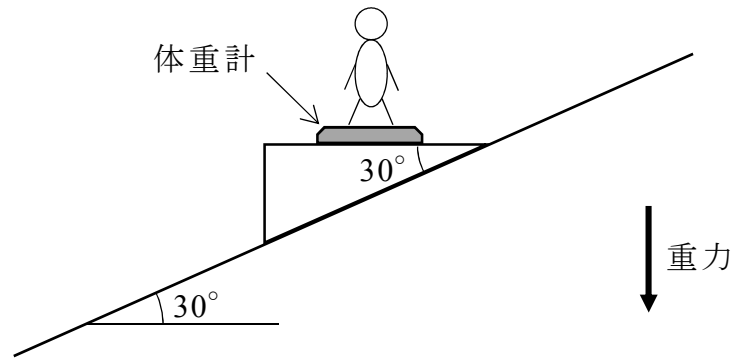
ただし、板表面上における油の滑りはないものとし、速度勾配は直線的であるとする。



1. 0.020 Pa
2. 0.20 Pa
3. 2.0 Pa
4. 22 Pa
5. $2.2 \times 10^2\text{ Pa}$

【No. 15】

図のように、体重 80kg の人が傾斜角 30° の滑らかな斜面から滑り落ちる台上で体重を量った。このとき、体重計に表示される数値として最も妥当なのはどれか。



1. 0 kg
2. 20 kg
3. 40 kg
4. 60 kg
5. 80 kg

【No. 16】

材料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 I のような㉡材料では引張荷重と圧縮荷重に対するそれぞれの応力－ひずみ直線はほぼ同じになっているのに比べ、図 II のような㉠材料では引張荷重と圧縮荷重に対するそれぞれの応力－ひずみ曲線は大きく異なる。

㉠材料では㉣強度に比べ㉤強度が大きく、セラミックスやコンクリートでは㉤強度は㉣強度の数倍から 12 倍ほどになる。」

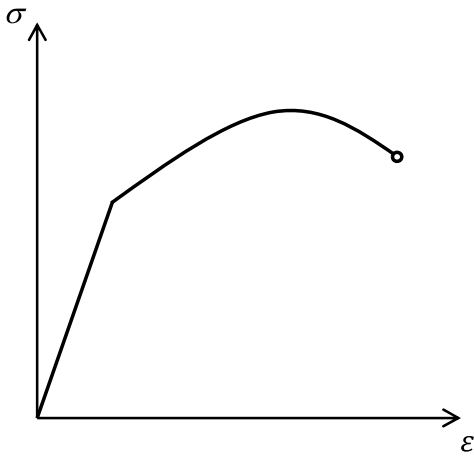


図 I ㉡材料

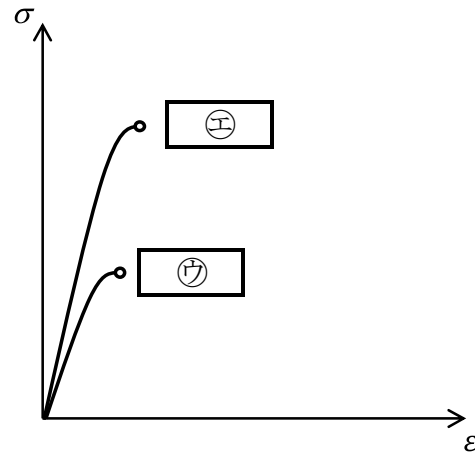


図 II ㉠材料

- | | ㉠ | ㉡ | ㉣ | ㉤ |
|----|----|----|----|----|
| 1. | 延性 | 塑性 | 圧縮 | 引張 |
| 2. | 延性 | 脆性 | 引張 | 圧縮 |
| 3. | 延性 | 脆性 | 圧縮 | 引張 |
| 4. | 脆性 | 延性 | 引張 | 圧縮 |
| 5. | 脆性 | 塑性 | 圧縮 | 引張 |

【No. 17】

軸受の種類と特徴に関する記述㉠～㉥のうち妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

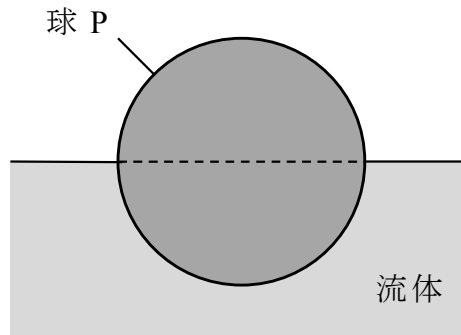
- ㉠ 軸受とは、一般に軸を支え、これに回転運動あるいは直線運動を許す機械要素をいう。
- ㉡ ラジアル軸受は、軸方向荷重を支持する軸受である。
- ㉢ すべり軸受では、軸と軸受の両表面間の潤滑状態によって、その用途や軸受特性が大きく変わる。
- ㉣ ジャーナル軸受は、回転軸を支持する軸受であり、潤滑流体中で発生する摩擦力により、回転軸を完全に接触支持することができる。

1. ㉠
2. ㉢
3. ㉠, ㉢
4. ㉡, ㉣
5. ㉣, ㉤

【No.18】

図のように、一様な球Pがちょうど下半球だけを流体に沈めた状態で静止して浮いている。このとき、球Pの質量はおよそいくらか。

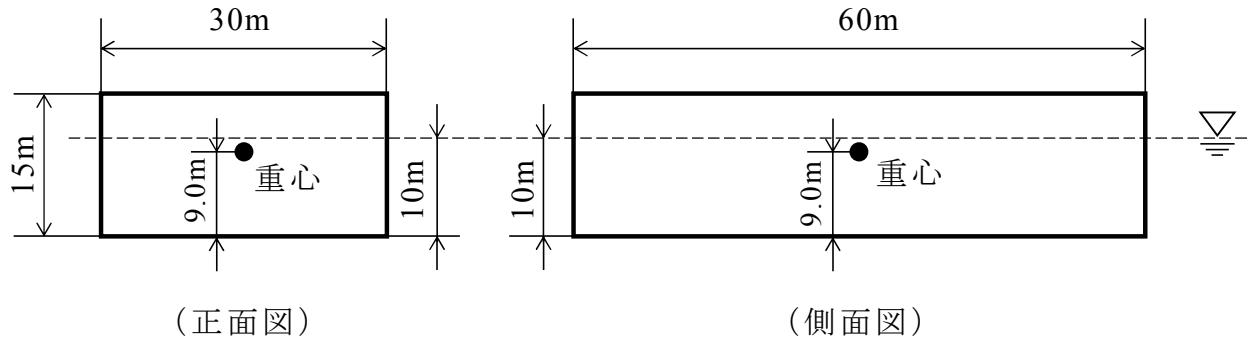
ただし、流体の密度を 2.10g/cm^3 、球Pの体積を 140cm^3 、重力加速度を $9.80 \times 10^2\text{cm/s}^2$ とする。



1. 15.0 g
2. 30.0 g
3. 60.0 g
4. 147 g
5. 294 g

【No. 19】

図のような長さ 60m, 幅 30m, 一様喫水 10m の箱船が海水中に浮かんでいる。
この箱船の横メタセンタ高さはおよそいくらか。
ただし, この箱船の重心は船底より上方 9.0m にあるとする。

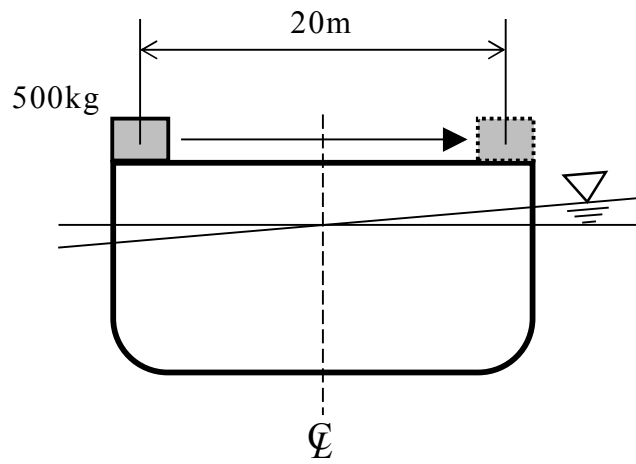


1. 1.0 m
2. 1.5 m
3. 2.0 m
4. 3.5 m
5. 4.0 m

【No. 20】

図のような排水量 500ton の船が，甲板上の左舷に 500kg のウェイトを載せた状態で水平に浮いている。この 500kg のウェイトを左舷側から右舷側へ水平に 20m 移動したところ，水平の状態から 0.02rad 傾斜した。このとき，この船の横メタセンタ高さはおよそいくらか。

なお， ϕ が十分小さいとき， $\tan\phi = \phi$ と近似できることを用いてもよい。

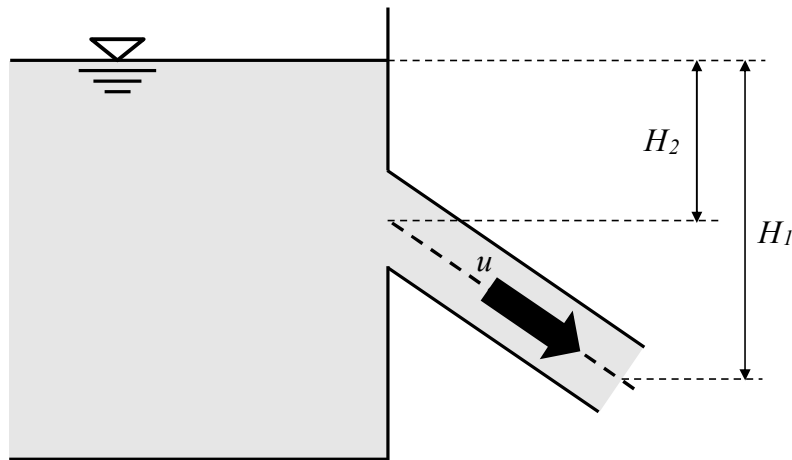


1. 0.10 m
2. 0.50 m
3. 1.0 m
4. 2.0 m
5. 5.0 m

【No. 21】

図のように、十分大きな貯水槽の側面から、内径が一定の管路を通じて空中に水を放流する場合を考える。水面から管路の入り口までの高低差を H_1 、水面から管路の出口までの高低差を H_2 とすると、管内の流速 u の大きさとして、最も妥当なのはどれか。

ただし、貯水槽の水位の変化及び管路の内径は十分に小さく、水面及び空中に放流する水には大気圧が作用するものとする。また、水は理想流体とし、重力加速度の大きさを g とする。



1. $\sqrt{gH_1}$
2. $\sqrt{gH_2}$
3. $\sqrt{2gH_1}$
4. $\sqrt{2gH_2}$
5. $\sqrt{g(H_1 - H_2)}$

【No. 22】

翼に働く揚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。

「密度 ρ , 速度 U の一様流中にある物体周りに ㉞ Γ があるとき, 物体には一様流と垂直な方向に大きさ ㉟ の揚力が働く。」

㉞

㉟

1. 渦度

$$\rho U \Gamma$$

2. 渦度

$$\rho U^2 \Gamma$$

3. 渦度

$$\frac{\rho U^2}{\Gamma}$$

4. 循環

$$\rho U \Gamma$$

5. 循環

$$\rho U^2 \Gamma$$

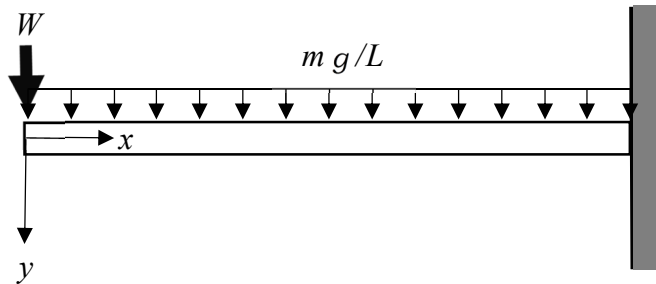
【No. 23】

図のように、質量 m 、長さ L のはりが右端にて鉛直な壁に水平に固定され、自由端に集中荷重 W が鉛直下向きに作用している。また、自重により単位長さあたり mg/L の等分布荷重がはり全体に負荷されているものとする。このとき、はりの自由端でのたわみ量として最も妥当なのはどれか。

ただし、はりの断面形状及び材質は一様であり、断面二次モーメントを I 、ヤング率を E 、重力加速度の大きさを g とする。また、たわみ量は微小とし、たわみの微分方程式は、

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

とする。ここで、 $M(x)$ は位置 x における曲げモーメントである。また、固定端におけるたわみ量、たわみ角及び自由端における曲げモーメントは、いずれも 0 とする。



1. $\frac{mgL^3}{8EI} + \frac{WL^3}{8EI}$

2. $\frac{mgL^3}{8EI} + \frac{WL^3}{3EI}$

3. $\frac{mgL^3}{6EI} + \frac{WL^3}{8EI}$

4. $\frac{mgL^3}{6EI} + \frac{WL^3}{3EI}$

5. $\frac{mgL^3}{3EI} + \frac{WL^3}{3EI}$

【No. 24】

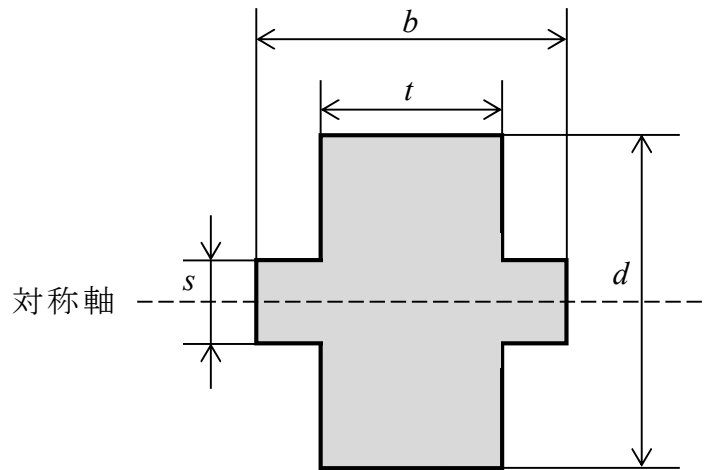
引張試験に関する記述㉗～㉝のうち妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- ㉗ ひずみに対する応力の増大率をポアソン比という。
- ㉘ 負荷開始直後，応力とひずみの間に比例関係が成立する。これを線形塑性挙動という。
- ㉙ 工業用金属の中には，降伏現象が明確に見られないものもある。
- ㉝ 除荷後に永久ひずみが残る変形を塑性変形という。

- 1. ㉗
- 2. ㉘
- 3. ㉗, ㉘
- 4. ㉘, ㉝
- 5. ㉗, ㉘, ㉝

【No. 25】

図のような断面の対称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. $\frac{t^3 d + s(b-t)^3}{64}$
2. $\frac{t^3 d + s(b-t)^3}{12}$
3. $\frac{td^3 + s^3(b-t)}{64}$
4. $\frac{td^3 + s^3(b-t)}{32}$
5. $\frac{td^3 + s^3(b-t)}{12}$

【No. 26】

次のうち、せん断応力の説明として、最も妥当なのはどれか。

1. せん断応力とは仮想断面に対して法線方向に作用する応力のことである。
2. せん断応力は独立した 6 成分が存在する。
3. 垂直応力が存在する位置にはせん断応力が必ず存在する。
4. 物体内部の任意の位置でせん断応力が 0 になるような仮想断面が必ず存在する。
5. せん断応力は垂直応力に比例する。

【No. 27】

船体における鋼材の接合方法に関する記述㉗～㉝のうち妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- ㉗ 従来は主に溶接により鋼材の接合が行われていたが、現在ではほとんどリベットにより鋼材の接合が行われている。
- ㉘ 溶接電流が大きすぎると、溶接表面が粗くなる。
- ㉙ 一般に、溶接の両端（はじめと終わり）は中部に比べて割れ及び気泡を生じにくい。
- ㉝ 溶接構造は、リベット構造に比べて水密・油密・気密が確実に容易である。

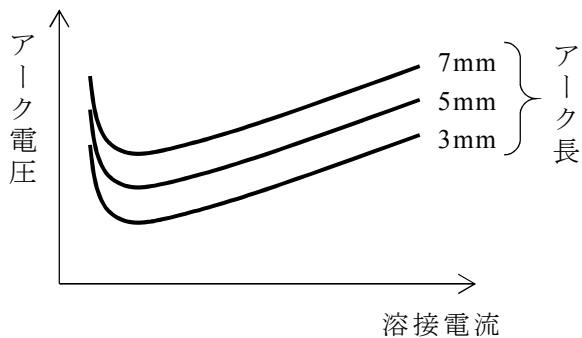
- 1. ㉗
- 2. ㉗, ㉙
- 3. ㉘, ㉝
- 4. ㉙, ㉝
- 5. ㉗, ㉘, ㉝

【No. 28】

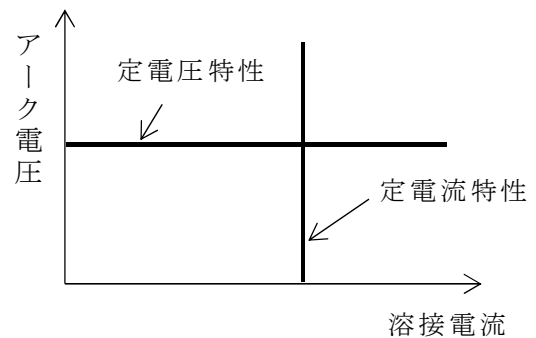
アーク溶接に関する次の記述の㉞，㉟，㊱に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「アーク溶接において，陽極と陰極間に生じる放電部分をアークと呼ぶ。アークの電圧降下により，アーク電圧はアーク長にほぼ比例して増加する。図Ⅰに，アーク特性（溶接電流・アーク電圧・アーク長の関係曲線）を表す。

アーク溶接機の負荷電流と負荷電圧は，電源によって制御されており，その関係は外部特性と呼ばれる。外部特性の代表例として，図Ⅱに表す定電圧特性及び定電流特性が存在する。㉞特性電源は，多少の手ぶれによってアーク長が変化しても，それによる溶接電流の変動がほとんどないという利点を持つ。これに対して㉟特性電源は，高電流域ではアーク長が短くなると㊱し，溶接ワイヤの溶融が促進され，アーク長が自動的に元の長さに戻るため，一般的に一定速度でワイヤを送給する自動溶接に用いられる。」



図Ⅰ アーク特性



図Ⅱ 外部特性

- | | ㉞ | ㉟ | ㊱ |
|----|-----|-----|-------|
| 1. | 定電圧 | 定電流 | 電流が増大 |
| 2. | 定電圧 | 定電流 | 電圧が減少 |
| 3. | 定電流 | 定電圧 | 電流が増大 |
| 4. | 定電流 | 定電圧 | 電流が減少 |
| 5. | 定電流 | 定電圧 | 電圧が増大 |

【No.29】

船舶の種類に関する記述㉗、㉘、㉙のうち妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- ㉗ LNG 船は，液化した天然ガスを運搬する船舶である。
- ㉘ 船底に取り付けた小さな翼の揚力を利用して船体を水上に持ち上げ，水の抵抗を極力減らすことにより高速運航を実現する船舶は，水中翼船と呼ばれる。
- ㉙ 原油タンカーのうち，載貨重量 30 万トンを超えるものは，アフラマックスと呼ばれる。

- 1. ㉘
- 2. ㉙
- 3. ㉗，㉘
- 4. ㉗，㉙
- 5. ㉗，㉘，㉙

【No. 30】

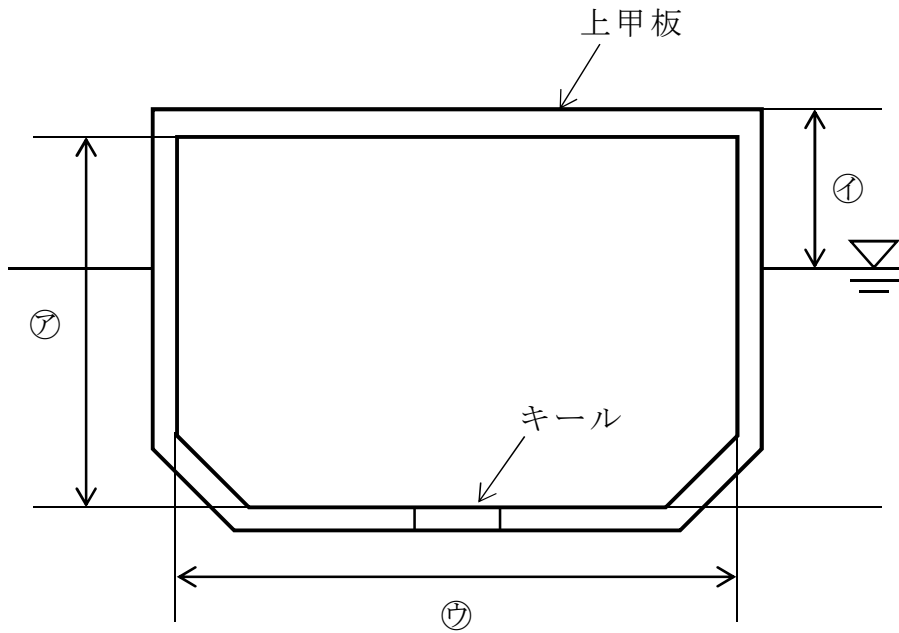
$f(x)$ の値が次の表で与えられるとき，面積 $A = \int_0^{18} f(x)dx$ をシンプソンの第1法則で近似した値はおよそいくらか。

x	0.0	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0
$f(x)$	1.00	4.00	6.00	4.00	4.00	3.00	2.00

1. 66.5
2. 67.0
3. 67.5
4. 68.0
5. 68.5

【No. 31】

図は、船体の横断面を表している。図中の㊦、㊧、㊨の長さの名称の組合せとして最も妥当なのはどれか。



- | | ㊦ | ㊧ | ㊨ |
|----|-----|-----|----|
| 1. | 型深さ | 乾舷 | 型幅 |
| 2. | 型深さ | 垂線長 | 型幅 |
| 3. | 型深さ | 垂線長 | 全幅 |
| 4. | 喫水 | 垂線長 | 型幅 |
| 5. | 喫水 | 乾舷 | 全幅 |

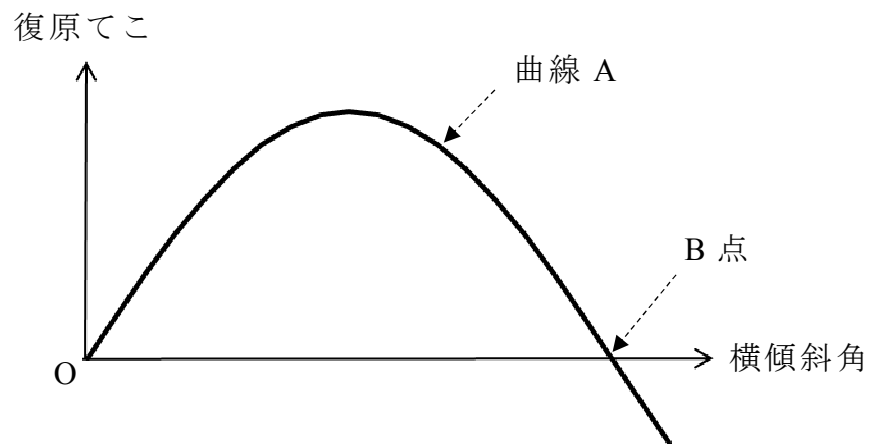
[NO. 32] ~ [NO. 40] は造船コースの選択問題です。

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】

船の原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。

「一般的な船の横揺れの ㉞ は，横傾斜角が増加すると大きくなり，最大値を取ったあと減少に転じ，やがて負の値になる。これを図に表した曲線 A を ㉟ 曲線と呼び，復原てこの値が正から負になる B 点の横傾斜角を ㉟ と呼ぶ。横傾斜角が ㉟ を超えると，復原てこの符号は負となり，さらに横傾斜を大きくする方向のモーメントが生じ，船は ㊱ する。」



- | | ㉞ | ㉟ | ㊱ |
|----|-----|--------|----|
| 1. | 復原力 | 復原力消失角 | 安定 |
| 2. | 復原力 | 浮力消失角 | 転覆 |
| 3. | 復原力 | 復原力消失角 | 転覆 |
| 4. | 浮力 | 浮力消失角 | 安定 |
| 5. | 浮力 | 復原力消失角 | 転覆 |

【No. 33】

船の形状による復原性への影響に関する次の記述の㉗～㉙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。

「排水量，重心高さなどの他の条件を一定とすると，船幅を増すと横メタセンタ高さ及び最大復原力は なるが，深さの幅に対する比が小さくなるので復原力範囲は なる。また排水量，重心高さなどの他の条件を一定とすると，乾舷を増すと最大復原力は なる。このとき，復原力範囲は なる。」

㉗

㉘

㉙

㉚

1. 大きく 小さく 大きく 大きく
2. 小さく 大きく 小さく 大きく
3. 大きく 小さく 小さく 大きく
4. 小さく 大きく 大きく 小さく
5. 大きく 小さく 大きく 小さく

【No. 34】

船舶の自由水影響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。

「船内に液体貨物を積む場合，液体貨物の重心が船体傾斜とともに移動することにより船の見かけのメタセンタ高さが㉞なるため，復原性が㉟なる。これを自由水影響という。液体貨物を積む船倉の縦通隔壁の数を㊱ことで自由水影響が小さくなる。」

㉞

㉟

㊱

- | | | | |
|----|-----|----|-----|
| 1. | 小さく | 良く | 増やす |
| 2. | 小さく | 悪く | 減らす |
| 3. | 小さく | 悪く | 増やす |
| 4. | 大きく | 良く | 減らす |
| 5. | 大きく | 良く | 増やす |

【No. 35】

ある模型船の抵抗試験を行った結果，3次元外挿法における形状影響係数が0.250であった。この模型船のある速度でのレイノルズ数における相当平板の摩擦抵抗係数が 4.00×10^{-3} ，そのときのフルード数における造波抵抗係数が 1.00×10^{-3} のとき，この模型船の全抵抗係数はおよそいくらか。

1. 2.00×10^{-3}
2. 4.25×10^{-3}
3. 5.00×10^{-3}
4. 5.25×10^{-3}
5. 6.00×10^{-3}

【No. 36】

船舶の航行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。

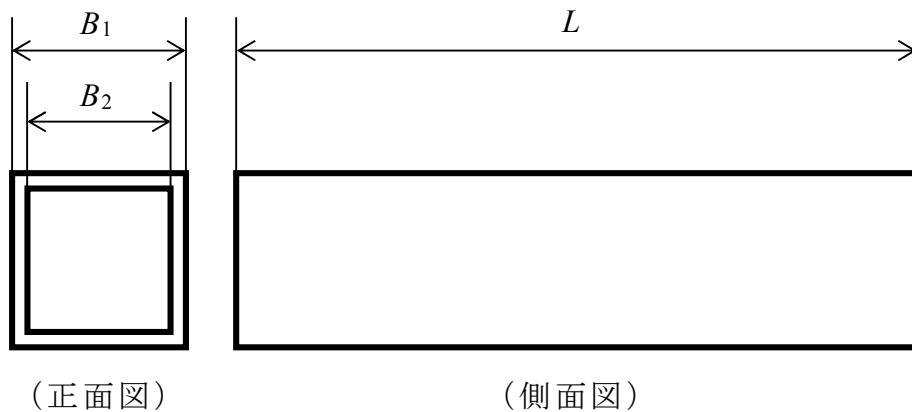
「船舶の航行において，右旋回するために右に舵をとることを㉞と呼び，左旋回するために左に舵をとることを㉟と呼ぶ。また，右旋回の開始直後の短時間のみ反対方向の左へ向かうような操舵直後に発生する旋回方向と逆の移動を㊱という。」

- | | ㉞ | ㉟ | ㊱ |
|----|--------|--------|------|
| 1. | スターボード | ポート | キック |
| 2. | スターボード | ポート | スライド |
| 3. | スターボード | スターン | キック |
| 4. | ポート | スターボード | キック |
| 5. | ポート | スターン | スライド |

【No. 37】

図のような外寸 B_1 、内寸 B_2 の一様な正方形横断面をもつ長さ L の箱船の中央横断面に、大きさ M の波浪ホギング縦曲げモーメントが生じたとき、中央横断面のデッキに生じる最大応力の大きさとして最も妥当なのはどれか。

ただし、箱船の材質は一様で、変形の大きさ及び板厚は十分に微小で一定であり、引張応力を正とする。



1. $\frac{B_1^4 - B_2^4}{6B_1} M$
2. $\frac{B_1^4 - B_2^4}{32B_1} M$
3. $\frac{B_1^4 - B_2^4}{32L} M$
4. $\frac{6B_1}{B_1^4 - B_2^4} M$
5. $\frac{32L}{B_1^4 - B_2^4} M$

【No. 38】

船体梁の変形に関する次の記述の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。

「甲板の開口部が少ない ㉞ などの船体では，船体を薄肉閉断面梁で近似して，変形及び応力を求めることができる。このようにして求められる ㉠ 変形は， ㉞ 変形と比較すると十分に小さく， ㉠ 強度が問題となることは一般に少ない。これに対して， ㉠ などのように甲板に大きな開口（倉口）を有する船体では， ㉠ 剛性が ㉞ などに比べて小さくなり，横断面はせん断中心まわりに大きく回転し， ㉠ 強度も重要な問題となる。」

- | | ㉞ | ㉠ | ㉞ | ㉠ |
|----|-------|------|------|-------|
| 1. | コンテナ船 | 振り | 縦曲げ | タンカー |
| 2. | コンテナ船 | 縦曲げ | 水平曲げ | タンカー |
| 3. | タンカー | 振り | 縦曲げ | コンテナ船 |
| 4. | タンカー | 縦曲げ | 振り | コンテナ船 |
| 5. | タンカー | 水平曲げ | 振り | コンテナ船 |

【No. 39】

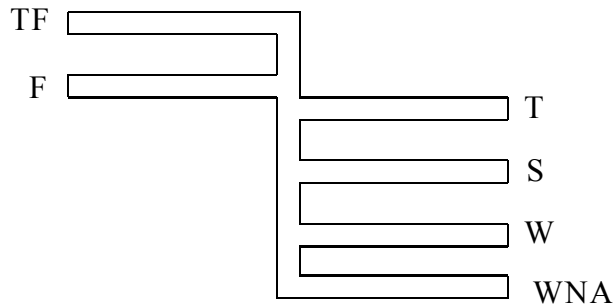
次のような主要目をもつ船舶の方形係数 C_b , 中央横断面係数 C_M , 柱形係数 C_P , 水線面積係数 C_w の値の組合せとして最も妥当なのはどれか。

垂線間長	160m
幅	25.0m
深さ	15.0m
喫水	10.0m
排水容積	$3.20 \times 10^4 \text{m}^3$
中央横断面積	240m^2
水線面積	$3.50 \times 10^3 \text{m}^2$

	C_b	C_M	C_P	C_w
1.	0.533	0.640	0.960	0.800
2.	0.533	0.960	0.833	0.533
3.	0.800	0.640	0.833	0.533
4.	0.800	0.640	0.960	0.875
5.	0.800	0.960	0.833	0.875

【No. 40】

図のような船舶中央部両舷に設けてある標識の記号のうち、「TF」、「T」、「W」が示す満載喫水線の組合せとして最も妥当なのはどれか。



- | | TF | T | W |
|----|-------------|-------------|---------|
| 1. | 冬期北大西洋満載喫水線 | 冬期満載喫水線 | 夏期満載喫水線 |
| 2. | 冬期満載喫水線 | 冬期北大西洋満載喫水線 | 夏期満載喫水線 |
| 3. | 夏期淡水満載喫水線 | 熱帯満載喫水線 | 冬期満載喫水線 |
| 4. | 熱帯淡水満載喫水線 | 夏期満載喫水線 | 冬期満載喫水線 |
| 5. | 熱帯淡水満載喫水線 | 熱帯満載喫水線 | 冬期満載喫水線 |

[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】

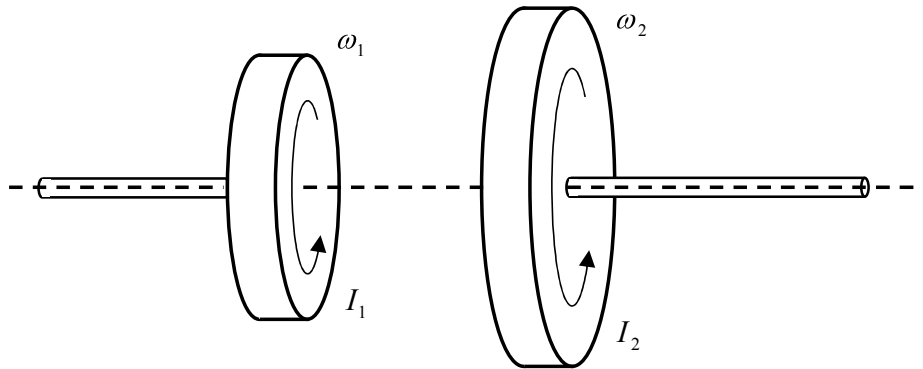
熱機関に関する次の記述の㉗, ㉘, ㉙に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「加熱と冷却のいずれも等容過程とし, これらの過程の間を断熱過程とするサイクルを㉗サイクルと呼び, その理論熱効率は圧縮比と比熱比によって決まる。また, 加熱を等圧過程, 冷却を等容過程とし, これらの過程の間を断熱過程とするサイクルを㉘サイクルと呼び, その理論熱効率は等圧膨張比, 圧縮比及び比熱比で決まる。比熱比は1より大きいとして, 同じ圧縮比では, ㉗サイクルよりも㉘サイクルの方が熱効率が㉙なる。」

- | ㉗ | ㉘ | ㉙ |
|----------|-------|----|
| 1. ブレイトン | オットー | 低く |
| 2. オットー | ディーゼル | 低く |
| 3. ディーゼル | ブレイトン | 低く |
| 4. ブレイトン | オットー | 高く |
| 5. オットー | ディーゼル | 高く |

【No. 42】

図のように、中心軸まわりの慣性モーメントが I_1 , I_2 の円板が、中心軸を同一直線上にして並んでいる。各円板を角速度 ω_1 , ω_2 で回転させておいてから両方を接触させて結合したところ、両方の円板は互いに滑らずに共通の角速度 ω で回転し続けた。このとき、角運動量保存則が成り立つとして、結合によって失われた運動エネルギーとして最も妥当なのはどれか。

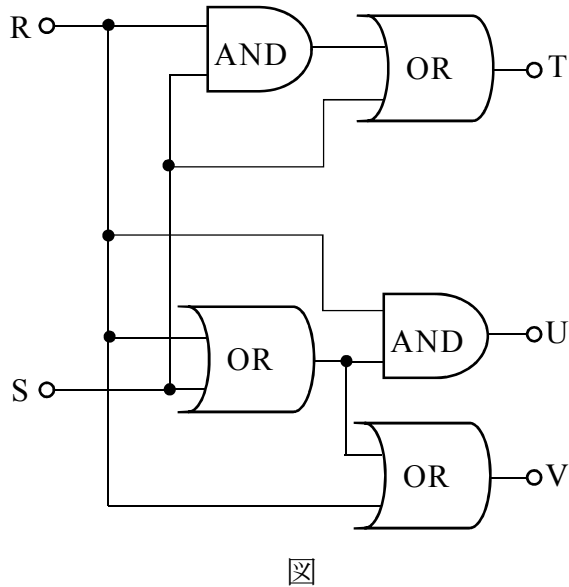


1. $\frac{I_1 I_2}{2(I_1 + I_2)} (\omega_1 - \omega_2)^2$
2. $\frac{I_1 I_2}{2(I_1 + I_2)} (\omega_1 + \omega_2)^2$
3. $\frac{I_1 I_2}{I_1 + I_2} (\omega_1 - \omega_2)^2$
4. $\frac{I_1 I_2}{I_1 + I_2} (\omega_1 + \omega_2)^2$
5. $\frac{I_1 I_2}{I_1 + I_2} \left(\frac{\omega_1 - \omega_2}{\omega_1 \omega_2} \right)^2$

【No. 43】

図のような論理回路において、端子 R に 1 を、端子 S に 0 を入力した。端子 T, U, V のうち、1 が出力される端子のみを全て挙げているのはどれか。

なお、表は、AND 回路と OR 回路の図記号と真理値表である。



表

	AND 回路			OR 回路		
図記号						
真理値表	A	B	Z	A	B	Z
	0	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	1	1
	1	0	0	1	0	1
	1	1	1	1	1	1

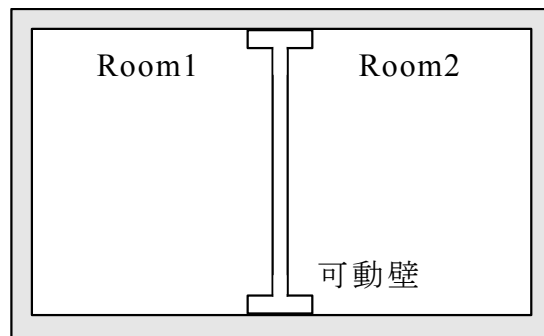
1. T
2. V
3. T, V
4. U, V
5. T, U, V

【No. 44】

図のように、容積 $2V$ [m³] の断熱容器が可動壁により二等分されている。最初各部屋には圧力 P [Pa] の理想気体が充填されており、Room 1 及び Room 2 の理想気体の温度はそれぞれ $2T$ [K] 及び $3T$ [K] である。

十分に時間が経過すると、可動壁を通して Room 2 から Room 1 に熱が移動して両者の温度が等しくなり、可動壁は両者の圧力が等しくなる位置に移動した。このとき、等しくなった温度 T' [K] 及び圧力 P' [Pa] の組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、熱のやり取りは気体同士でしか行われず、可動壁の体積は無視でき、可動壁と断熱容器との間に摩擦はなく、可動壁と断熱容器との間で気密は保たれているものとする。また、Room 1 に含まれる理想気体は 1mol であり、気体定数を R [J/(mol·K)] とする。



- | | T' | P' |
|----|--------|-----------------|
| 1. | $1.6T$ | $\frac{2RT}{V}$ |
| 2. | $2.4T$ | $\frac{RT}{V}$ |
| 3. | $2.4T$ | $\frac{2RT}{V}$ |
| 4. | $2.6T$ | $\frac{RT}{V}$ |
| 5. | $2.6T$ | $\frac{2RT}{V}$ |

【No. 45】

プロペラ直径が 5.0m, プロペラの回転数が 72rpm, プロペラの前進速度が 4.8m/s のプロペラの前進係数はおよそいくらか。

1. 0.40

2. 0.60

3. 0.70

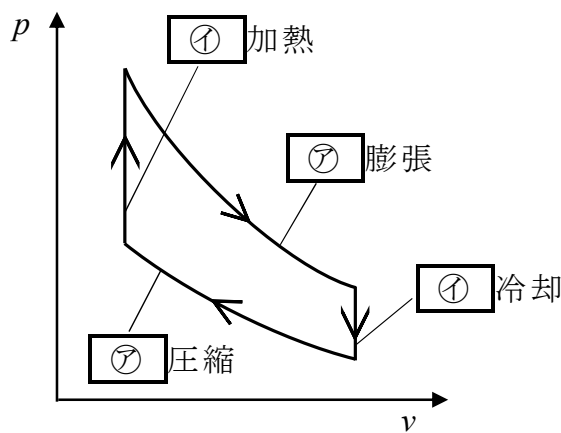
4. 0.80

5. 1.0

【No. 46】

スターリング・サイクルに関する次の記述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。

「スターリング・エンジンの基本サイクルであるスターリング・サイクルは高温熱源と低温熱源とを用いて, ㉞ 圧縮, ㉟ 加熱, ㊱ 膨張, ㉟ 冷却の4過程を繰り返すサイクルである。このサイクルは, ㉟ 冷却過程における熱量を㉟ 加熱に再利用することにより, 二つの㉞過程においてのみ外部との熱の授受が行われるため, 理論効率が㊱の熱効率と一致する。」



- | | ㉞ | ㉟ | ㊱ |
|----|----|----|----------|
| 1. | 断熱 | 等圧 | カルノーサイクル |
| 2. | 断熱 | 等積 | カルノーサイクル |
| 3. | 等温 | 等積 | カルノーサイクル |
| 4. | 等温 | 等積 | オットーサイクル |
| 5. | 断熱 | 等積 | オットーサイクル |

【No. 47】

ある理想気体 12.0kg について，一定温度 300K で体積を 6.00m^3 から 8.00m^3 ま
で可逆的に膨張させた。このとき，体積がそれぞれ 6.00m^3 及び 8.00m^3 のときの
圧力の組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし，気体定数を $297\text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ とする。

	6.00m ³ のときの圧力	8.00m ³ のときの圧力
1.	0.134 MPa	0.178 MPa
2.	0.178 MPa	0.134 MPa
3.	0.178 MPa	0.268 MPa
4.	0.268 MPa	0.178 MPa
5.	0.268 MPa	0.356 MPa

【No. 48】

船舶の燃料油の燃焼に伴う大気汚染に関する記述㉗～㉝のうち妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

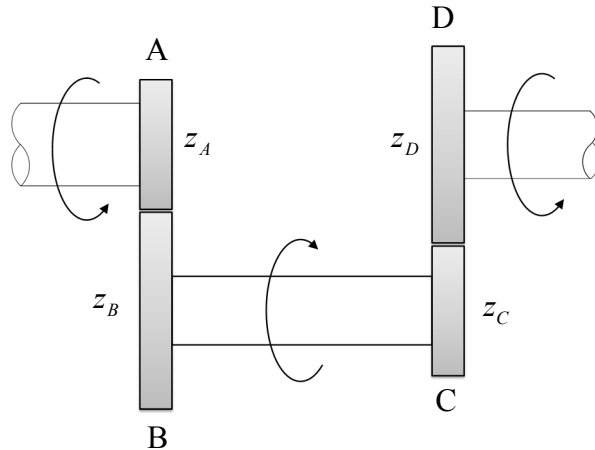
ただし、「MARPOL 条約」は「1973 年の船舶による汚染の防止のための国際条約に関する 1978 年の議定書」とする。

- ㉗ NO_x は、燃料に含まれる硫黄分が燃焼により酸化されて生成されるので、燃料の硫黄分濃度がその排出量と比例する。
- ㉘ SO_x は、空気中の窒素と酸素が燃焼し高温になることで生成する成分と、燃料に含まれる窒素分が燃焼により酸化されて生成される成分に分けられる。
- ㉙ 船舶から排出される NO_x は、MARPOL 条約によりその排出量が制限されている。
- ㉝ MARPOL 条約における排出規制海域（ECA）は、大気汚染物質の排出規制値について一般海域よりも厳しい規制が課される海域をいい、規制の対象となる大気汚染物質は NO_x のみであり SO_x は含まれない。

1. ㉗
2. ㉙
3. ㉗, ㉘
4. ㉘, ㉝
5. ㉙, ㉝

【No. 49】

図のように、歯車 A～D は、歯数がそれぞれ $z_A=12$, $z_B=40$, $z_C=30$, $z_D=54$ で、A, B 及び C, D がそれぞれかみ合っている。歯車 A の回転速度が 4.2×10^3 rpm のとき、歯車 D の回転速度はおよそいくらか。



1. 7.0×10^2 rpm
2. 1.4×10^3 rpm
3. 2.3×10^3 rpm
4. 7.8×10^3 rpm
5. 2.5×10^4 rpm

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29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】	—	—	—	—	○

	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】	○	—	—	—	—