造船職員採用（一般職）
専門（多肢選択式）試験問題
（平成３０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 $y = (x^2 - x)^2 + 2(x^2 - x) + 5$ の最小値はいくらか。

1. 4

2. $\frac{73}{16}$

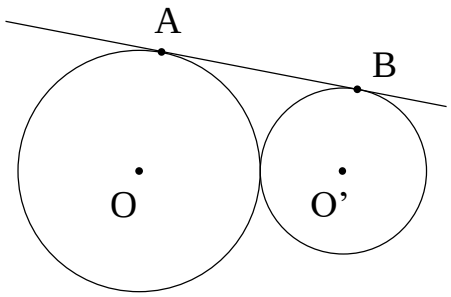
3. 5

4. $\frac{89}{16}$

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

【No. 2】

図のように，2 円 O，O’は外接しており，点 A，B はそれぞれ 2 円 O，O’の共通接線と円 O，O’との接点である。円 O，O’の半径をそれぞれ 8，6 とするとき，線分 AB の長さはいくらか。



1. $7\sqrt{3}$

2. $8\sqrt{2}$

3. $9\sqrt{2}$

4. $8\sqrt{3}$

5. $10\sqrt{2}$

【No. 3】

放物線$y = x^2$と点(-1,2)を通る直線とで囲まれた図形の面積の最小値はいくらか。

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

2. 1

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

4. 2

5. $\frac{8}{3}\sqrt{2}$

【No. 4】

曲線$y = \sqrt{x^3}$，x 軸及び直線$x = 2$で囲まれた部分を，x 軸の周りに回転させて得られる回転体の体積はいくらか。

1. π

2. 2π

3. 4π

4. 8π

5. 16π

【No. 5】

1〜6 の目が刻まれたサイコロ 3 個を一度に振ったとき，6 の目が少なくとも 1 つ出る確率はいくらか。

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. $\frac{25}{216}$

2. $\frac{11}{36}$

3. $\frac{91}{216}$

4. $\frac{125}{216}$

5. $\frac{25}{36}$

【No. 6】

次の 3 つの命題㋐，㋑，㋒が真であるとき，確実に真と言えるものは次のうちではどれか。

㋐　*a* ならば *b* である。

㋑　*c* ならば *b* である。

㋒　*d* ならば *b* でない。

1.　*a* ならば *c* である。

2.　*a* でないならば *b* でない。

3.　*b* ならば *d* でない。

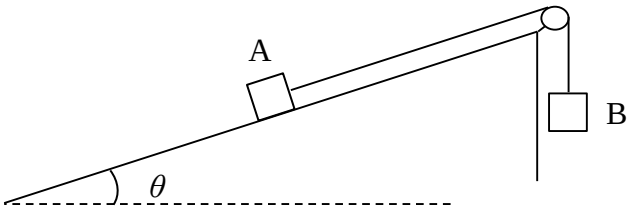
4.　*b* でないならば *d* である。

5.　*d* でないならば *b* である。

【No. 7】

図のように，質量 $2M$ の物体 A 及び質量 M の物体 B を糸の両端に結び，水平面からの傾斜角 θ の滑らかな斜面上に A を置き，軽くて滑らかな滑車を通して B をつり下げると，A 及び B は静止した。このとき，傾斜角 θ はいくらか。

ただし，A に結ばれた糸は斜面と平行になるように滑車に導かれているものとする。



1. 15°

2. 30°

3. 35°

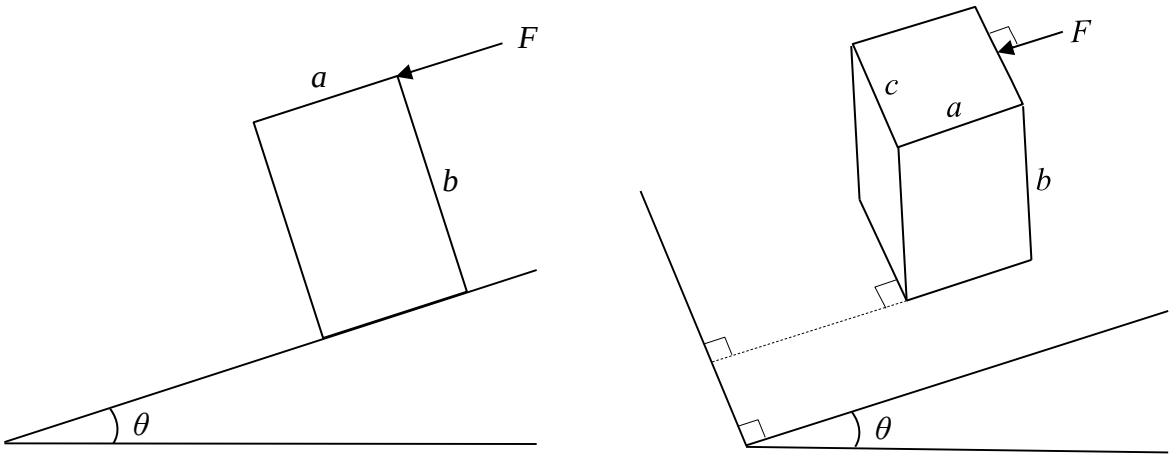
4. 40°

5. 45°

【No. 8】

図のように，水平面から傾斜角 θ の斜面上に，三辺の長さがそれぞれ a〔m〕，b〔m〕，c〔m〕で，質量 m〔kg〕の一様な直方体が置かれて静止している。この直方体に斜面に平行な力 F〔N〕を，上端の水平な辺の中央に加える。このとき，直方体が倒れ始めないために力 F が満たさなければならない条件として最も妥当なのはどれか。

ただし，直方体と斜面との静止摩擦係数を μ（$\mu > \tan\theta$）とし，重力加速度の大きさを g〔m/s^2〕とする。



1. $F \leqq \dfrac{mg}{2a}(a\sin\theta - b\cos\theta)$

2. $F \leqq \dfrac{mg}{2b}(a\sin\theta - b\cos\theta)$

3. $F \leqq \dfrac{mg}{b}(a\sin\theta - b\cos\theta)$

4. $F \leqq \dfrac{mg}{2a}(a\cos\theta - b\sin\theta)$

5. $F \leqq \dfrac{mg}{2b}(a\cos\theta - b\sin\theta)$

【No. 9】

観測者 O，点音源 S が，一直線上を遠ざかる方向にそれぞれ速さ 3 m/s，2 m/s で移動し，かつ，S が一定の振動数の音を出しているとき，O が観測した振動数は 680 Hz であった。このとき，S の振動数はおよそいくらか。

ただし，音速を 340 m/s とし，風はないものとする。

1. 670 Hz

2. 675 Hz

3. 680 Hz

4. 685 Hz

5. 690 Hz

【No. 10】

図 I のように，同じばね定数のばね 2 本を並列に接続し，小球を先端に取り付けた。この小球を下方向に少しずらした後，静かに放したとき，小球は周期 T で単振動した。

次に図 II のように，これら 2 本のばねを直列に接続し，同じ小球を先端に取り付けた。この小球を下方向に少しずらした後，静かに放したとき，小球は周期 T' で単振動した。このとき，T'として最も妥当なのはどれか。

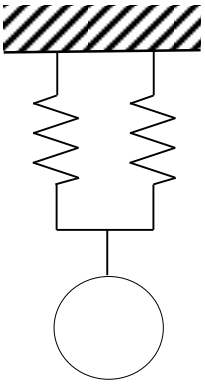


図 I

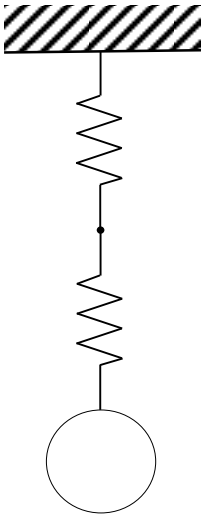


図 II

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

2. $\frac{\sqrt{2}}{2}T$

3. T

4. $\sqrt{2}T$

5. $2T$

【No. 11】

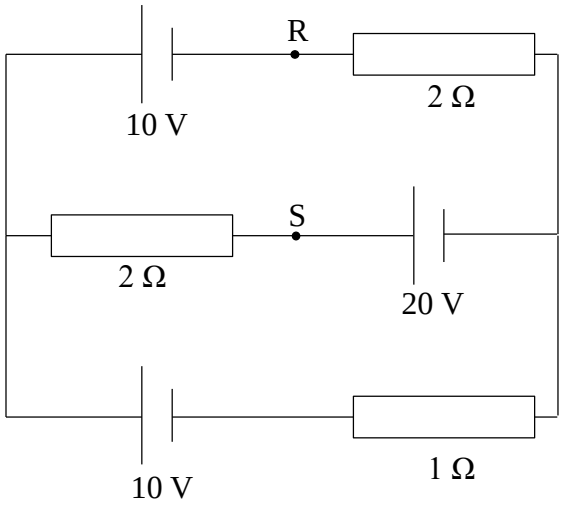
電気回路ではキルヒホッフの法則が成り立つ。キルヒホッフの法則とは，

・ 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，RS 間の電位差の絶対値はおよそいくらか。



1. $\frac{5}{4}$ V

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

3. $\frac{15}{4}$ V

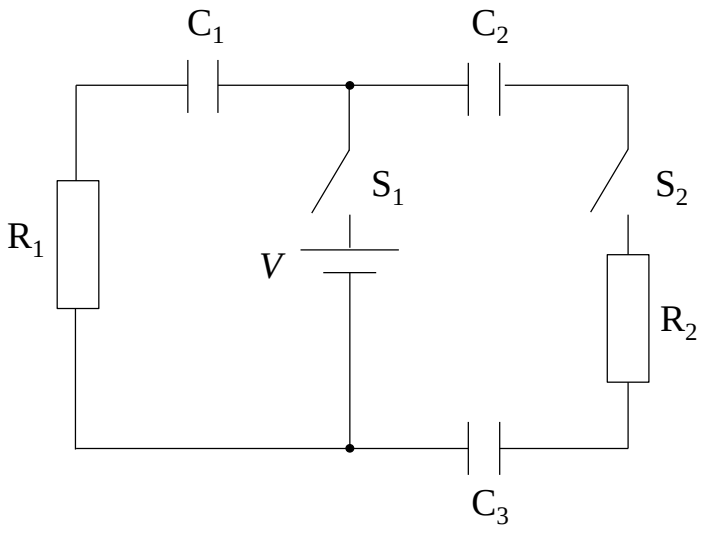
4. $\frac{35}{4}$ V

5. $\frac{35}{2}$ V

【No. 12】

図のように，容量 C のコンデンサーC_1，C_2，C_3，抵抗値 R の抵抗 R_1，R_2，起電力 V の電池及びスイッチ S_1，S_2 からなる電気回路がある。S_1 を閉じて十分に時間が経過したのち，S_1 を開き，次に S_2 を閉じて十分に時間が経過した。S_2 を閉じてから電流が流れなくなるまでの間に R_1 及び R_2 で消費されたエネルギーの和として最も妥当なのはどれか。

ただし，最初，すべてのコンデンサーに電荷はなかったものとする。



1. $\frac{1}{12}CV^2$

2. $\frac{1}{6}CV^2$

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

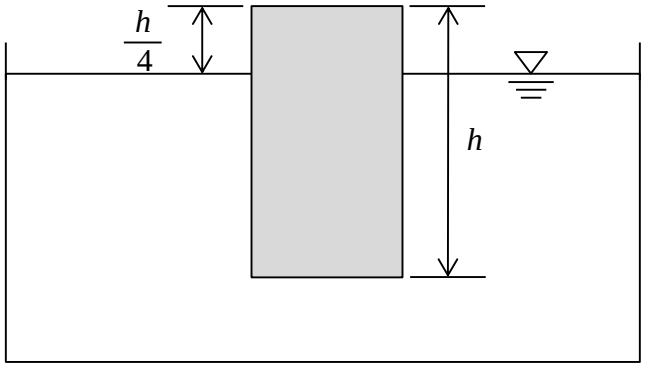
4. $\frac{1}{2}CV^2$

5. CV^2

【No. 13】

図のように，断面積 S，高さ h の一様な浮きを水槽に浮かべると，水面より高さを $h/4$ だけ出して静止した。このとき，浮きの質量として最も妥当なのはどれか。

ただし，水の密度を ρ とする。



1. $\frac{1}{4}\rho Sh$

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

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

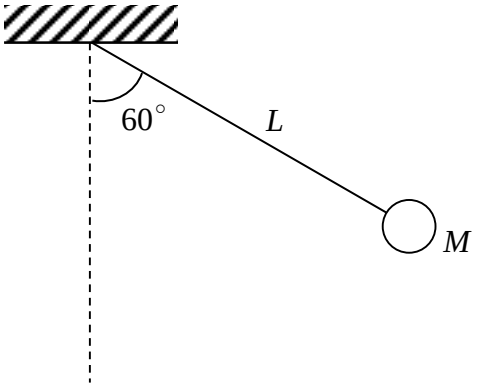
4. $\frac{2}{3}\rho Sh$

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

【No. 14】

図のように，長さ L の糸の一端に質量 M の小球をつけ，他端を天井に固定し，糸を張りながら糸と鉛直線との角度が 60° となる位置まで小球を持ち上げ，この状態から小球を静かに放した。このとき，小球が最下点を通るときの速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 とする。



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

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

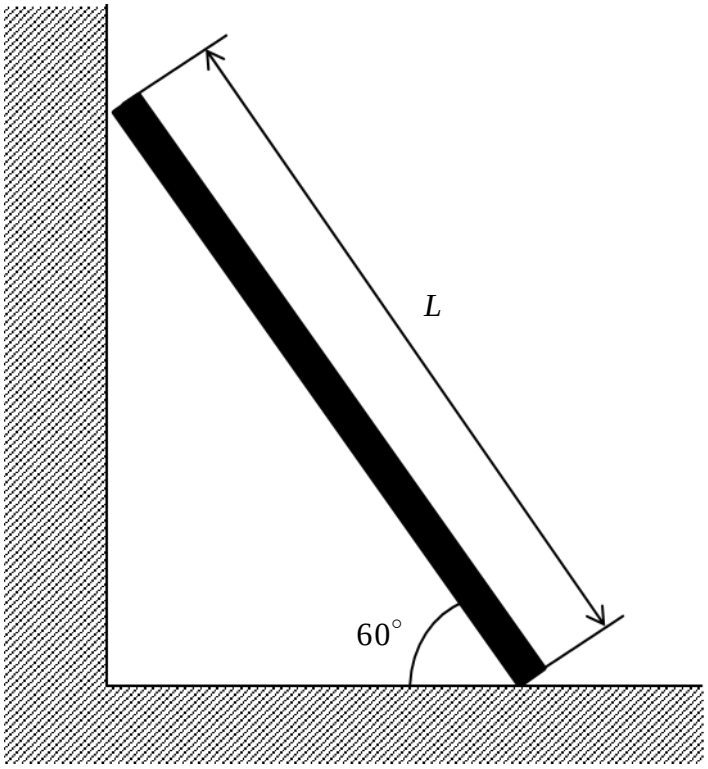
3. $\sqrt{gL}$

4. $\sqrt{2gL}$

5. $2\sqrt{gL}$

【No. 15】

図のように，質量 m，長さ L の一様な棒が，粗い床面に対し 60° の角度で滑らかな壁に立てかけられている。棒が滑り落ちないための床の静止摩擦係数について，その最小値として最も妥当なのはどれか。



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

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

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

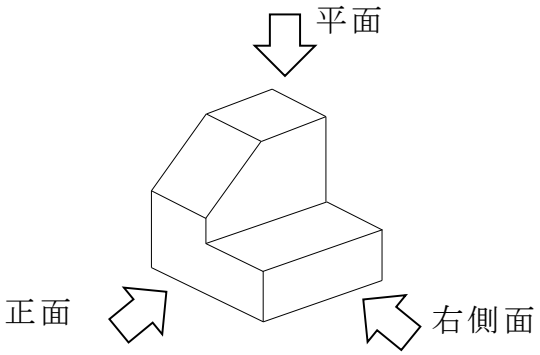
4. 1

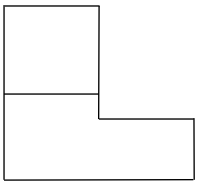
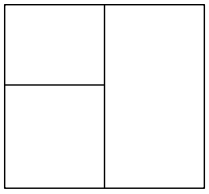
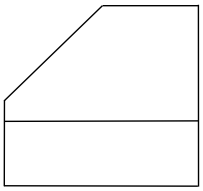
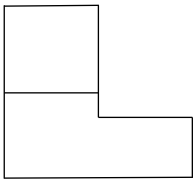
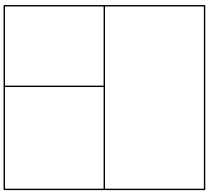
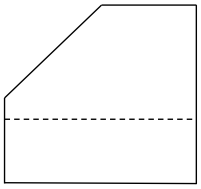
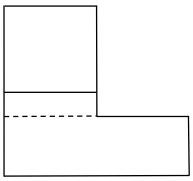
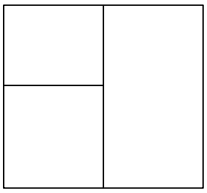
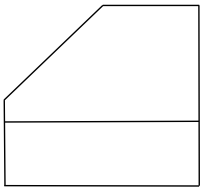
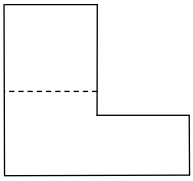
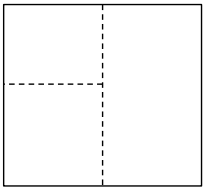
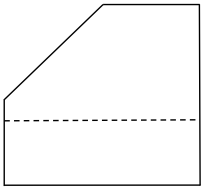
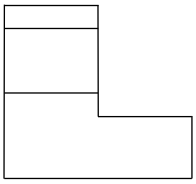
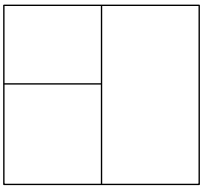
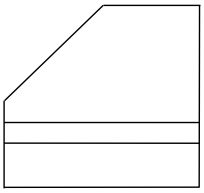
5. $\sqrt{3}$

【No. 16】

図のような立体図を，第三角法に従い三面図（正面図・平面図・右側面図）に示す場合，それぞれの組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし，図中の破線はかくれ線とする。



	正面図	平面図	右側面図
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

【No. 17】

材料の硬度を示す値に関する次の記述㋐，㋑とその名称の組合せとして最も妥当なのはどれか。

㋐　対面角 136 度の正四角すい形のダイヤモンド圧子を用いて，試験片の表面に荷重を加えてピラミッド形のくぼみをつくり，荷重を取り去ったあとに残ったくぼみの表面積で荷重を除した値

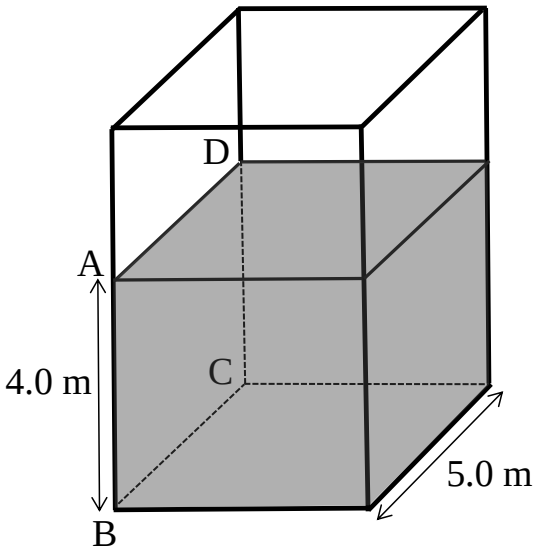
㋑　鋼球又は円すい形ダイヤモンドを基準荷重及び試験荷重で試験片の表面に押込み，くぼみの深さの差によって求めた値

	㋐	㋑
1.	ブリネル硬さ	ショア硬さ
2.	ブリネル硬さ	ロックウェル硬さ
3.	ビッカース硬さ	ショア硬さ
4.	ビッカース硬さ	ロックウェル硬さ
5.	ビッカース硬さ	ヌープ硬さ

【No. 18】

図のような奥行き 5.0 m の水槽に，深さ 4.0 m まで水が入っている。このとき，水槽の壁面 ABCD に作用する全静水圧が及ぼす力はおよそいくらか。

ただし，水の密度を1.0×10^{3} kg/m^{3}，重力加速度の大きさを 10 m/s^{2} とする。



1. 4.0×10^{4} N

2. 8.0×10^{4} N

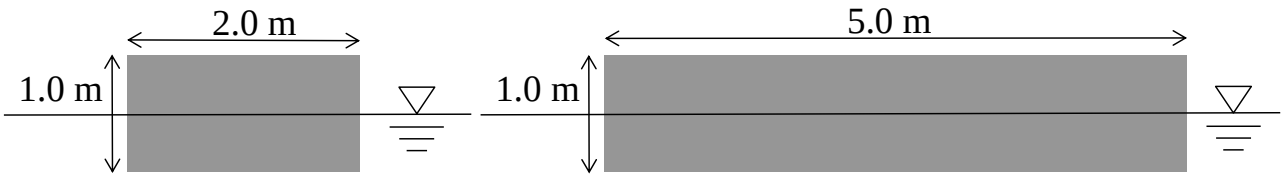
3. 4.0×10^{5} N

4. 5.0×10^{5} N

5. 8.0×10^{5} N

【No. 19】

図のような，横断面が横 2.0 m，縦 1.0 m，長さが 5.0 m の一様な角柱が静水中に喫水 0.5 m で浮かんでいる。このとき，この角柱の横メタセンタ高さはおよそいくらか。



（横断面図）　　（側面図）

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

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

3. $\frac{5}{12}$ m

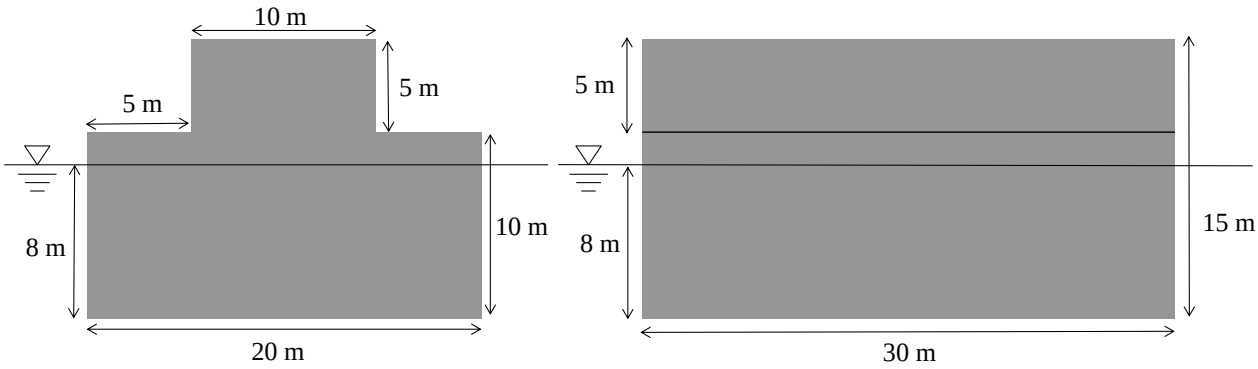
4. $\frac{2}{3}$ m

5. $\frac{5}{6}$ m

【No. 20】

図のような形状の船が喫水 8 m で静水中に浮かんでいる。船の重心の真上に 1.5×10^6 kgのウェイトを載せたときの喫水はおよそいくらか。

ただし，船は一様に沈むものとし，水の密度を 1000 kg/m^3 とする。



（横断面図）　（側面図）

1. 3 m

2. 5 m

3. 7 m

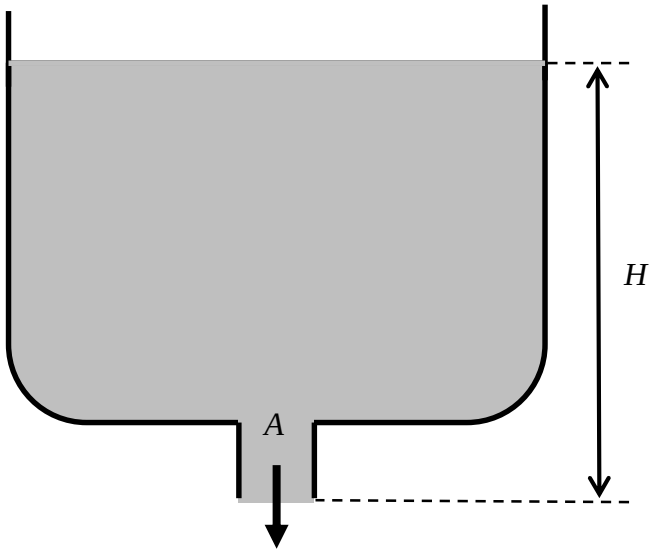
4. 9 m

5. 11 m

【No. 21】

図のように，水の入った容器の底面に内断面積 A〔m^2〕の管が取り付けられており，水が流出している。このとき，流出する水の流量〔m^3/s〕として最も妥当なのはどれか。

ただし，容器の断面積は管の内断面積に比べて十分に大きく水面降下速度は無視でき，また，エネルギー損失は無視するものとする。外気圧は一定とし，重力加速度の大きさを g〔m/s^2〕，水面と管の出口の高低差を H〔m〕とする。



1. $A\sqrt{gH}$

2. $A\sqrt{2gH}$

3. $2AgH$

4. $\dfrac{A}{\sqrt{gH}}$

5. $\dfrac{A}{\sqrt{2gH}}$

【No. 22】

内径 100 mm の円管内を動粘度 5.0×10^{-4} m^2/s の油が流れるとき，層流状態を保てる最大流量はおよそいくらか。

ただし，臨界レイノルズ数は 2300，円周率は 3.14 とする。

1. 4.5×10^{-4} m^3/s

2. 9.0×10^{-4} m^3/s

3. 3.6×10^{-2} m^3/s

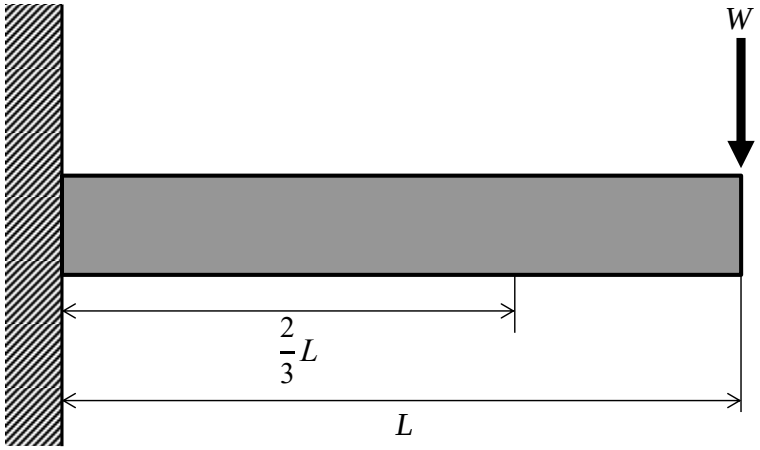
4. 4.5×10^{-2} m^3/s

5. 9.0×10^{-2} m^3/s

【No. 23】

図のように，左端が固定された長さ L の軽く一様なはりの自由端に集中荷重 W が作用している。このとき，左端から $2L/3$ の位置におけるたわみとして最も妥当なのはどれか。

ただし，はりのヤング率は E，中立軸に関する断面二次モーメントは I とする。



1. $\frac{8WL^3}{81EI}$

2. $\frac{4WL^3}{27EI}$

3. $\frac{14WL^3}{81EI}$

4. $\frac{2WL^3}{9EI}$

5. $\frac{8WL^3}{27EI}$

【No. 24】

半径 r の円形断面の断面係数として最も妥当なのはどれか。

ただし，中立軸は円形断面の中心を通るものとする。

1. $\frac{\pi}{4}r^3$

2. $\frac{\pi}{4}r^4$

3. $\frac{\pi}{2}r^3$

4. $\frac{\pi}{2}r^4$

5. $2\pi r^3$

【No. 25】

直径 8.0 mm，長さ 1.5 m の一様な丸棒が軸方向に7.5×10^3 N の引張り荷重を受けたとき，1.1 mm 伸びた。この棒の縦弾性係数の値はおよそいくらか。

ただし，軸方向以外の変形は考慮しないものとし，円周率は 3.14 とする。

1. 5.1×10 MPa

2. 1.5×10^2 MPa

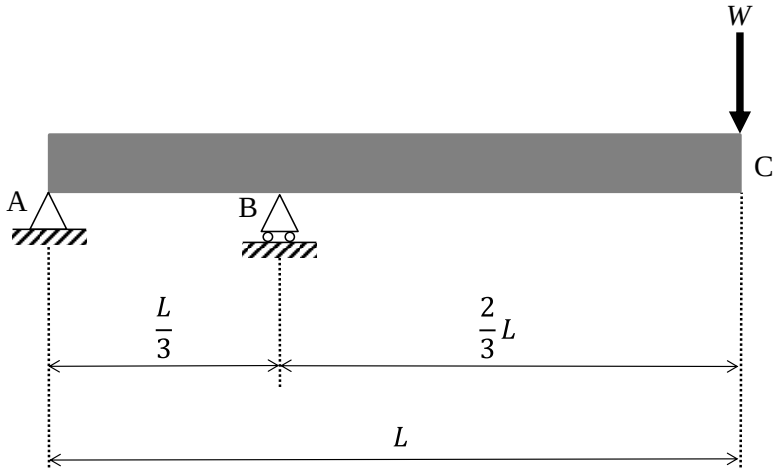
3. 2.0×10^2 MPa

4. 1.5×10^2 GPa

5. 2.0×10^2 GPa

【No. 26】

図のように, 点 A で回転支持, 点 B で移動支持されている長さ L の軽いはりが, 点 C において集中荷重 W を受けている。このとき, A から $L/6$ の位置におけるはりの曲げモーメントの絶対値として最も妥当なのはどれか。



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

2. $\frac{1}{7}WL$

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

4. $\frac{1}{3}WL$

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

【No. 27】

溶接方法に関する次の記述㋐，㋑，㋒の正誤の組合せとして最も妥当なのはどれか。

㋐　アーク溶接法は，被覆材（フラックス）を塗布した溶接棒と被溶接材の双方を電源に接続し，これらの間にアークを発生させて，その熱で溶接棒の心線と母材端面を溶融して被溶接材同士を接合する方法である。

㋑　MAG 溶接は，炭酸ガス，もしくはアルゴンと炭酸ガス，または，それらと酸素ガスなどの混合ガスといった酸化性のあるシールドガスを用い，溶接ワイヤを電極とする自動または半自動アーク溶接法の総称である。

㋒　摩擦攪拌接合は，円柱状工具の突起部を接合させる部材（母材）に強い力で押し付けて回転させ，摩擦熱を発生させ母材を軟らかくし，工具の回転力により接合部周辺を塑性流動させて練り混ぜることで複数の部材を一体化させる接合法である。

	㋐	㋑	㋒
1.	正	正	正
2.	正	正	誤
3.	正	誤	誤
4.	誤	正	誤
5.	誤	誤	正

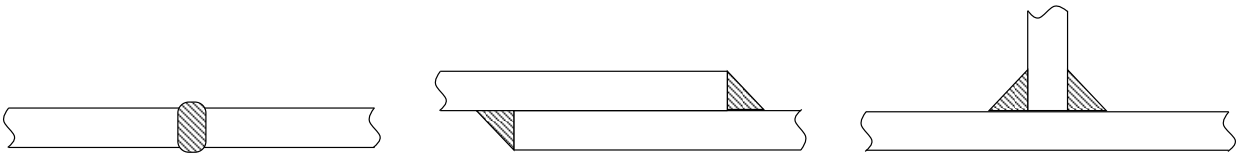
【No. 28】

以下の溶接継手に関する記述㋐，㋑，㋒の正誤の組合せとして最も妥当なのはどれか。

㋐　図Ⅰは，突合せ継手を示している。

㋑　図Ⅱは，せぎり継手を示している。

㋒　図Ⅲは，かど継手を示している。



図Ⅰ　　図Ⅱ　　図Ⅲ

※斜線部分は溶接金属を表す。

	㋐	㋑	㋒
1.	正	正	誤
2.	正	誤	正
3.	正	誤	誤
4.	誤	正	正
5.	誤	誤	正

【No. 29】

船舶の長さに関する次の記述の㋐，㋑，㋒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 とは，船首垂線と船尾垂線との水平距離を指す。船首垂線は船首材と ㋑ の交点から下ろした垂線，船尾垂線とは ㋒ を通る垂線である。」

	㋐	㋑	㋒
1.	登録長	基線	船尾管の後端
2.	登録長	満載喫水線	舵軸位置
3.	垂線間長	基線	舵軸位置
4.	垂線間長	満載喫水線	船尾管の後端
5.	垂線間長	満載喫水線	舵軸位置

【No. 30】

船舶の設備に関する次の記述㋐，㋑，㋒の正誤の組合せとして最も妥当なのはどれか。

㋐　救命いかだは，船の左右舷に設置された推進装置付きの小型のボートで，遠くからも目立つオレンジ色などで着色されている。

㋑　コンテナを船舶による運送に使用する場合，全てのコンテナは船舶安全法に基づく検査又は検定を受け，合格する必要がある。

㋒　持運び式消火器には消火剤の異なる複数の種類があるが，炭酸ガスを消火剤として使用する消火器については船舶の居住区域に設置してはならない。

	㋐	㋑	㋒
1.	正	正	誤
2.	正	誤	正
3.	誤	正	正
4.	誤	正	誤
5.	誤	誤	正

【No. 31】

船舶の解体に関する次の記述の㋐,㋑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。

「船舶の解体は，主に開発途上国で実施されているが，これらの国で［ ㋐ ］が国際問題化したことを踏まえ，2009 年に，［ ㋑ ］の下で，船舶の再資源化のための国際ルールを定める，2009 年の船舶の安全かつ環境上適正な再資源化のための香港国際条約（シップ・リサイクル条約）が採択されている。」

	㋐	㋑
1.	サブスタンダード船	国際海事機関(IMO)
2.	サブスタンダード船	国際労働機関(ILO)
3.	労働災害や環境汚染	国際海事機関(IMO)
4.	労働災害や環境汚染	国際労働機関(ILO)
5.	労働災害や環境汚染	世界保健機関(WHO)

［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】

船首垂線における喫水 4.60 m，船尾垂線における喫水 4.80 m，毎センチトリムモーメント 10.7 t-m，垂線間長さ 63.0 m の船上において，質量 14.0 t の荷物を後方に 15.0 m 移動したとき，船首垂線における喫水はおよそいくらか。

ただし,浮面心の位置は船首垂線及び船尾垂線間の中央より後方 0.60m とする。

1. 4.40 m

2. 4.50 m

3. 4.60 m

4. 4.70 m

5. 4.80 m

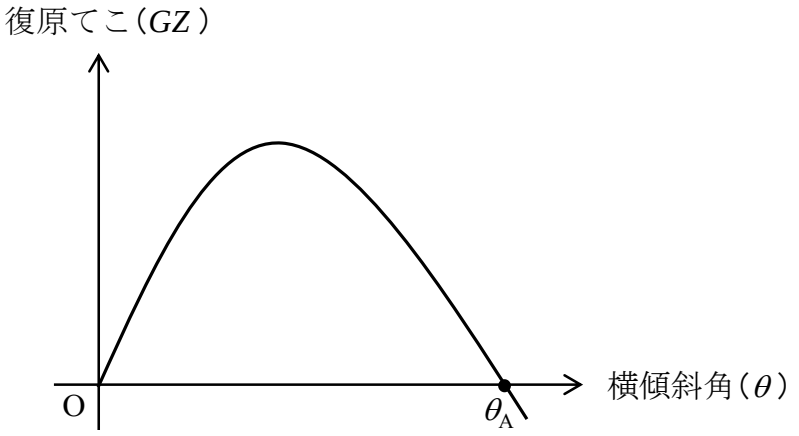
【No. 33】

船の復原性に関する次の記述㋐，㋑，㋒の正誤の組合せとして最も妥当なのはどれか。

㋐　復原てこ GZ は，船の横傾斜角 θ の大きさにかかわらず，横メタセンタ高さ GM を用いて $GZ = GM \cdot \sin\theta$ で表すことができる。

㋑　図の復原力曲線において，横傾斜角 θ_A は復原力消失角であり，この θ_A を超えて横傾斜すると船舶は転覆する。

㋒　複数の船体傾斜角それぞれについて，排水量に対して復原てこの大きさがどう変わるかを描いた曲線群を復原力交差曲線という。



	㋐	㋑	㋒
1.	正	正	誤
2.	正	誤	正
3.	正	誤	誤
4.	誤	正	正
5.	誤	正	誤

【No. 34】

船舶の自由水の影響に関する次の記述の㋐，㋑，㋒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。

「船内にあって自由表面（空気と接している表面）を有する液体を自由水と呼ぶ。自由水がある場合，船体傾斜とともに液体が移動することから，船舶全体の見かけの重心が［ ㋐ ］し，復原力は［ ㋑ ］する。船舶の内外の液体の密度が等しい場合，この見かけの重心の変化量は，船舶の排水容積と［ ㋒ ］のみが関係する。」

	㋐	㋑	㋒
1.	上昇	増加	自由水の体積
2.	上昇	減少	自由水の体積
3.	上昇	減少	自由表面の形状
4.	下降	増加	自由水の体積
5.	下降	減少	自由表面の形状

【No. 35】

メタセンタに関する次の記述㋐，㋑，㋒の正誤の組合せとして最も妥当なのはどれか。

㋐　箱船の傾斜角が 30 度程度のときは，傾斜後の浮力作用線と船体中心線との交点は，ほぼメタセンタに一致する。

㋑　浮心とメタセンタとの距離をメタセンタ半径という。

㋒　メタセンタ高さが大きくなるにつれ，横揺れ固有周期は長くなり，一般的に乗り心地は良くなる。

	㋐	㋑	㋒
1.	正	正	誤
2.	正	誤	正
3.	正	誤	誤
4.	誤	正	誤
5.	誤	誤	正

【No. 36】

抵抗試験に関する次の記述の㋐，㋑，㋒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。

「船体の全抵抗は粘性抵抗と造波抵抗の和で与えられるとして，模型船による抵抗試験において，全抵抗係数を表す際に形状影響係数を考慮する方法は［ ㋐ ］と呼ばれる。一方，船体の粘性抵抗の大部分は相当平板の摩擦抵抗で占められると仮定し，全抵抗係数を摩擦抵抗係数と［ ㋑ ］の和で表す方法は［ ㋒ ］と呼ばれる。」

	㋐	㋑	㋒
1.	2 次元外挿法	推進抵抗係数	3 次元外挿法
2.	3 次元外挿法	剰余抵抗係数	2 次元外挿法
3.	3 次元外挿法	推進抵抗係数	2 次元外挿法
4.	フルードの方法	剰余抵抗係数	3 次元外挿法
5.	フルードの方法	推進抵抗係数	2 次元外挿法

【No. 37】

横揺れ低減装置に関する次の記述の㋐，㋑，㋒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。

「フィンスタビライザーは，ビルジ部に設置したフィンを制御することで横揺れを低減する装置である。高い横揺れ低減効果があるが，［ ㋐ ］場合は横揺れ低減効果が無いこと，作動時はフィンによる［ ㋑ ］を招くことがある。

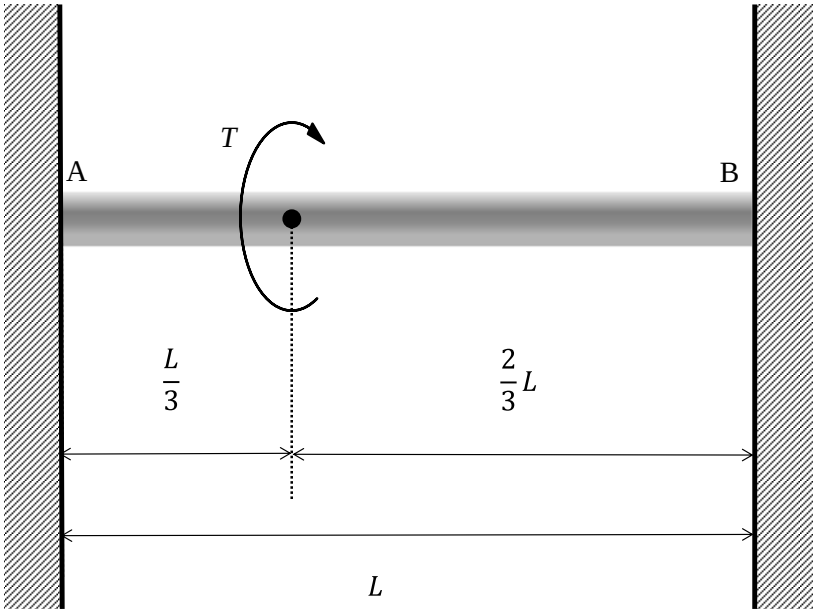
アンチローリングタンクは，タンク内の水の運動に［ ㋒ ］を持たせることで横揺れ減衰力を発生させる。」

	㋐	㋑	㋒
1.	喫水が大きい	前進抵抗の増加	自由水影響
2.	喫水が大きい	ピッチングの増加	船体運動との位相差
3.	前進速度が無い	前進抵抗の増加	自由水影響
4.	前進速度が無い	前進抵抗の増加	船体運動との位相差
5.	前進速度が無い	ピッチングの増加	自由水影響

【No. 38】

図のように，点 A，B で壁に接着されている長さ L，直径 d の一様な軽いはりがある。A から $L/3$ の位置でねじりモーメント T がはりに作用しているときの最大せん断応力として最も妥当なのはどれか。

ただし，はりの中心軸に関する断面二次極モーメントは J とする。



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

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

3. $\frac{Td}{J}$

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

5. $\frac{6Td}{J}$

【No. 39】

船舶に関する次の記述㋐，㋑，㋒の正誤の組合せとして最も妥当なのはどれか。

㋐　LNG 船は，液化された天然ガスを運搬する船舶であり，球形タンクを船体に埋め込んだタイプをメンブレン方式という。

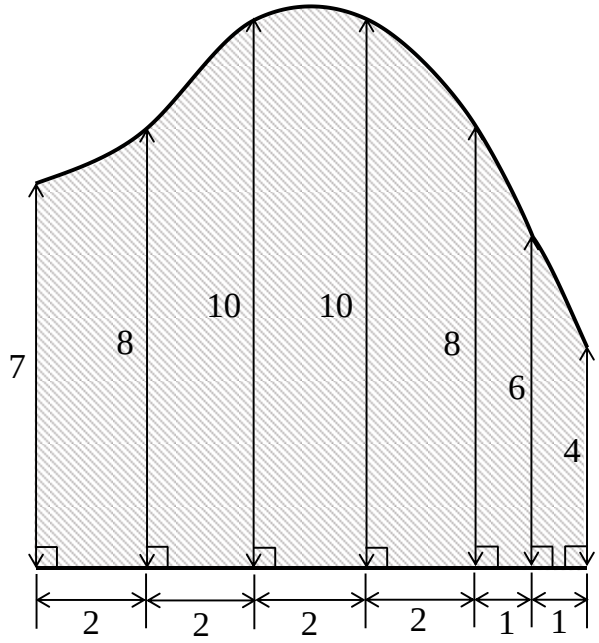
㋑　水中翼船は，高速航行中に水中翼に生じる浮揚力により，船体を水面より上に出すことで抵抗を減らす船舶である。

㋒　ばら積み船は，鉄鉱石，石炭，穀物など，梱包せずに輸送される貨物を運搬する船舶である。

	㋐	㋑	㋒
1.	正	正	誤
2.	正	誤	正
3.	正	誤	誤
4.	誤	正	正
5.	誤	誤	正

【No. 40】

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として最も妥当なのはどれか。



1. $\frac{160}{3}$

2. $\frac{200}{3}$

3. $\frac{247}{3}$

4. $\frac{250}{3}$

5. $\frac{286}{3}$

［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】

滑らかに動く軽いピストンが付いた密閉容器に入った状態 A の理想気体を，可逆的に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，P_{A} と P_{B} の関係式として最も妥当なのはどれか。

ただし，可逆的な断熱変化における理想気体の状態は，気体の温度を T，体積を V，比熱比（定圧比熱を定積比熱で割ったもの。）を κ（定数）とし，温度及び体積の微小変化をそれぞれ dT，dV と表した場合，以下の関係式で表される。

$$\frac{1}{\kappa-1}\frac{dT}{T}+\frac{dV}{V}=0$$

1. $P_{\mathrm{A}}=P_{\mathrm{B}}\left(\frac{V_{\mathrm{A}}}{V_{\mathrm{B}}}\right)^{\kappa-1}$

2. $P_{\mathrm{A}}=P_{\mathrm{B}}\left(\frac{V_{\mathrm{B}}}{V_{\mathrm{A}}}\right)^{\kappa-1}$

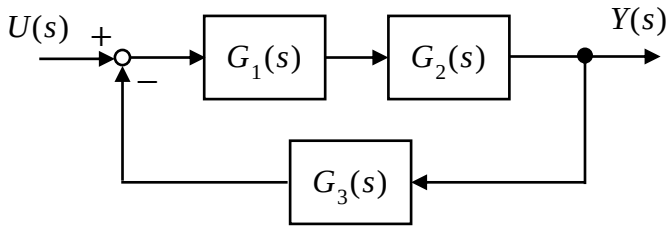
3. $P_{\mathrm{A}}=P_{\mathrm{B}}\left(\frac{V_{\mathrm{A}}}{V_{\mathrm{B}}}\right)^{\kappa}$

4. $P_{\mathrm{A}}=P_{\mathrm{B}}\left(\frac{V_{\mathrm{B}}}{V_{\mathrm{A}}}\right)^{\kappa}$

5. $P_{\mathrm{A}}=P_{\mathrm{B}}\left(\frac{V_{\mathrm{B}}}{V_{\mathrm{A}}}\right)^{\frac{1}{\kappa}}$

【No. 42】

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. $\dfrac{G_1(s)G_2(s)G_3(s)}{1+G_3(s)}$

2. $\dfrac{G_1(s)G_2(s)G_3(s)}{1+G_1(s)G_3(s)}$

3. $\dfrac{G_3(s)}{1+G_1(s)G_3(s)}$

4. $\dfrac{G_1(s)G_2(s)}{1+G_1(s)G_2(s)G_3(s)}$

5. $\dfrac{G_1(s)G_2(s)G_3(s)}{1+G_1(s)G_2(s)G_3(s)}$

【No. 43】

カルノーサイクルにおいて，1 サイクル当たりの供給熱量を 750 J，高温熱源の温度を 1000 K，低温熱源の温度を 600 K としたとき，1 サイクル当たりの正味の仕事はおよそいくらか。

1. 100 J

2. 200 J

3. 300 J

4. 400 J

5. 500 J

【No. 44】

厚さ 1 cm の広い鋼板の高温側の表面温度が 60 ℃で一定で，鋼板内部の熱流束が鋼板表面に対して垂直方向に一様で 100 kW/m^{2}であるとき，鋼板の低温側の表面温度はおよそいくらか。

ただし，鋼板の熱伝導率を 50 W/(m･K)とする。

1. 30 ℃

2. 38 ℃

3. 40 ℃

4. 58 ℃

5. 60 ℃

【No. 45】

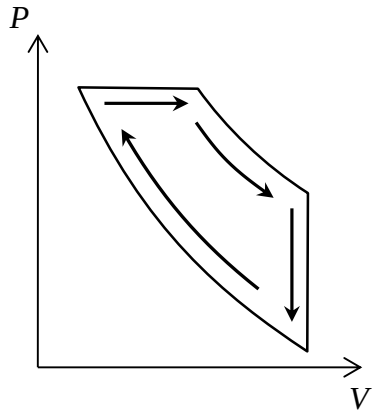
水中のプロペラに発生するキャビテーションに関する次の記述の㋐～㋓に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「プロペラは，正圧面側と負圧面側の圧力差により推力を生み出す。負圧面側の圧力が［ ㋐ ］に達すると，圧力がそれ以上［ ㋑ ］しなくなる。キャビテーション気泡の崩壊時には，局所的に非常に［ ㋒ ］が発生し，金属表面を損傷することがあり，このような現象を［ ㋓ ］と呼ぶ。」

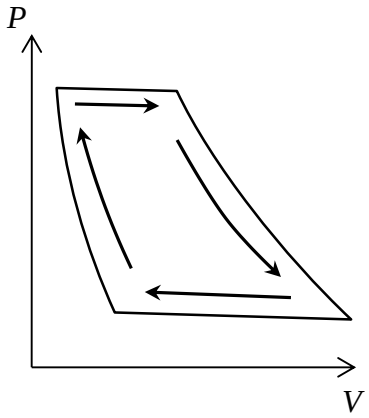
	㋐	㋑	㋒	㋓
1.	飽和蒸気圧	上昇	低い圧力	渦励起振動
2.	飽和蒸気圧	低下	低い圧力	キャビテーション・エロージョン
3.	飽和蒸気圧	低下	高い圧力	キャビテーション・エロージョン
4.	大気圧	上昇	高い圧力	渦励起振動
5.	大気圧	低下	高い圧力	キャビテーション・エロージョン

【No. 46】

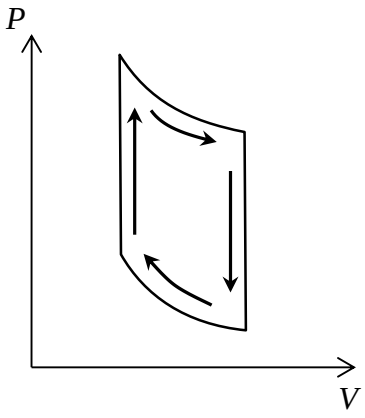
図Ⅰ，Ⅱ，Ⅲは，エンジンのサイクルを理想化して，シリンダ内における気体の圧力 P 及び体積 V の関係を表したものである。これらに関する記述㋐，㋑，㋒の正誤の組合せとして最も妥当なのはどれか。



図Ⅰ



図Ⅱ



図Ⅲ

㋐　図Ⅰは，スターリングサイクル（等温変化→定積変化→等温変化→定積変化）を示している。

㋑　図Ⅱは，ディーゼルサイクル（定圧変化→断熱変化→定積変化→断熱変化）を示している。

㋒　図Ⅲは，オットーサイクル（断熱変化→定積変化→断熱変化→定積変化）を示している。

	㋐	㋑	㋒
1.	正	正	誤
2.	正	誤	誤
3.	誤	正	正
4.	誤	誤	正
5.	誤	誤	誤

【No. 47】

軸出力 50 kW，熱効率 0.2 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。

ただし，燃料の発熱量を 45000 kJ/kg とする。

1. 0.1 kg/h

2. 0.3 kg/h

3. 0.8 kg/h

4. 10 kg/h

5. 20 kg/h

【No. 48】

機関に関する次の記述の㋐，㋑，㋒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。

「ディーゼル機関では，ピストンで空気を圧縮して高温にし，そこに燃料を噴射して［ ㋐ ］させて爆発させる。ディーゼル機関はガソリンエンジンに比べ，シリンダー内部の圧力が［ ㋑ ］なるため，［ ㋒ ］したエンジンになる傾向がある。」

	㋐	㋑	㋒
1.	自然着火	高く	剛性を高く
2.	自然着火	高く	剛性を低く
3.	自然着火	低く	剛性を高く
4.	火花点火	高く	剛性を高く
5.	火花点火	低く	剛性を低く

【No. 49】

船舶からの排出ガスに関する次の記述㋐，㋑，㋒の正誤の組合せとして最も妥当なのはどれか。

㋐　海洋汚染防止条約（MARPOL 条約）において，船舶から発生する SO_x については排出を規制している一方，NO_x の排出は規制していない。

㋑　LNG 燃料は従来の燃料に比べ，SO_x のみならず CO_2 の排出削減にも効果がある。

㋒　燃料噴射を電子制御で行う舶用ディーゼル機関では，燃料噴射をクランク軸の回転と同期したカムによって機械的に制御するものに比べ，NO_x の排出削減が可能である。

	㋐	㋑	㋒
1.	正	正	誤
2.	正	誤	正
3.	誤	正	正
4.	誤	正	誤
5.	誤	誤	正

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３０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】	—	—	○	—	—