

【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. $-\frac{5}{4}, 0$

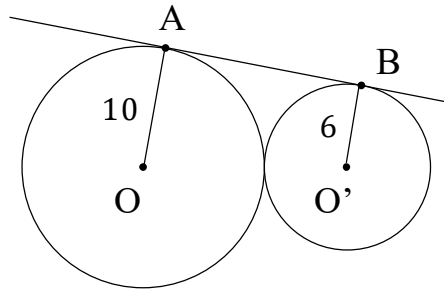
3. $-\frac{5}{4}, \frac{5}{4}$

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 10 、 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. $4\sqrt{15}$

【No. 3】

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^2 + x - 2}$ の値はいくらか。

1. 0

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

3. 1

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

5. 3

【No. 4】

1 から 6 の目が刻まれたサイコロ 3 個を一度に振ったとき、出た目の和が 16 以下となる確率はいくらか。

1. $\frac{1}{216}$

2. $\frac{1}{54}$

3. $\frac{8}{9}$

4. $\frac{53}{54}$

5. $\frac{215}{216}$

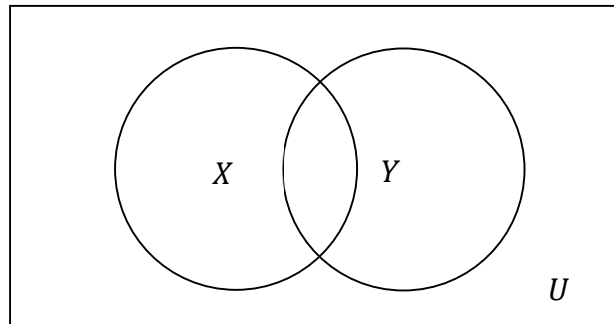
【No. 5】

図のような二つの集合 X と Y があるとき、

$$X \cap \bar{Y}$$

と等しいものとして最も妥当なのはどれか。

ただし、 U は全体集合とする。



1. $\overline{X \cap \bar{Y}}$

2. $\overline{\bar{X} \cap Y}$

3. $\overline{\bar{X} \cap \bar{Y}}$

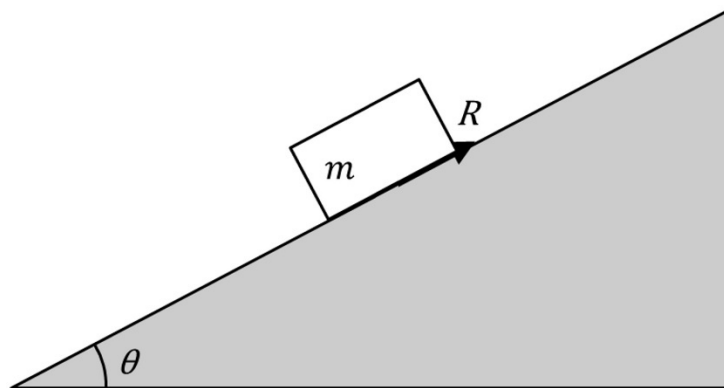
4. $\overline{\bar{X} \cup Y}$

5. $\overline{\overline{X \cup \bar{Y}}}$

【No. 6】

図のように、水平面に対して角度 θ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) だけ傾いた粗い斜面上に質量 m の小物体があり、静止している。このとき、㉞（小物体に働く静止摩擦力 R の大きさ）と、㉟（小物体と斜面の間の静止摩擦係数 μ の値の範囲）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 g とする。



㉞

㉟

1. $mg \cos \theta$ $\mu \geq \frac{1}{\tan \theta}$

2. $mg \cos \theta$ $\mu \geq \tan \theta$

3. $mg \sin \theta$ $\mu \geq \tan \theta$

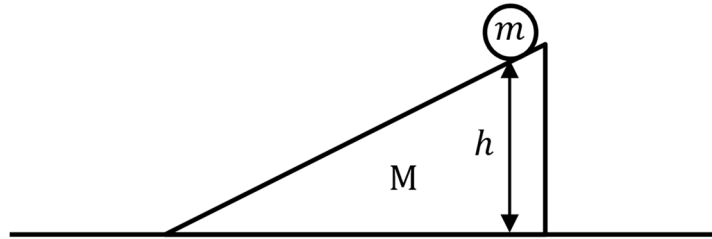
4. $mg \sin \theta$ $\mu \geq \frac{1}{\tan \theta}$

5. $mg \sin \theta$ $\mu \geq \sin \theta$

【No. 7】

図のように、水平で滑らかな床の上に、質量 M の滑らかな斜面を持つ台がある。床からの高さ h の斜面上に質量 m の小球を置き、台とともに静止した状態から、静かに手を離したところ、小球と台は運動を始めた。小球が床面に達したときの小球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. $M \sqrt{\frac{2gh}{M(M+m)}}$

2. $m \sqrt{\frac{2gh}{m(M+m)}}$

3. $\sqrt{\frac{Mgh}{2(M+m)}}$

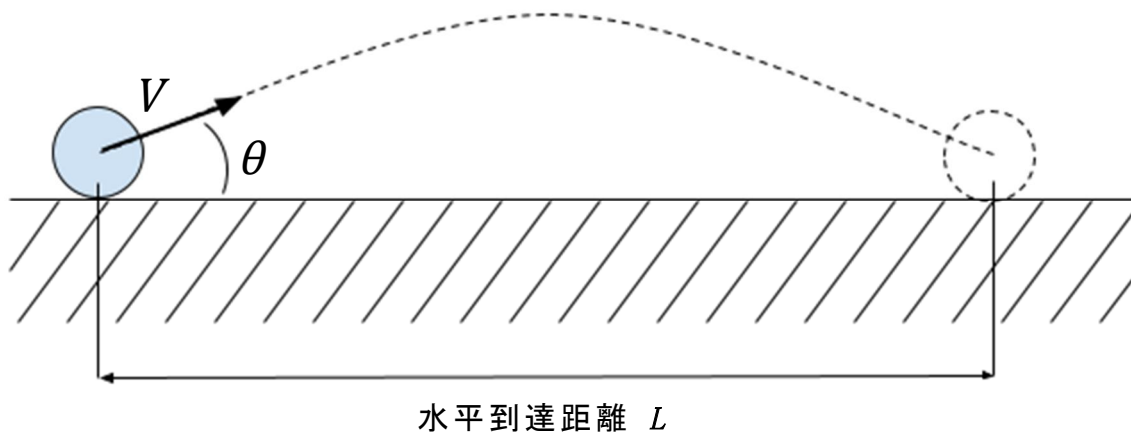
4. $\sqrt{\frac{Mgh}{M+m}}$

5. $\sqrt{\frac{2Mgh}{M+m}}$

【No. 8】

図のように、斜方投射される小球の運動を考える。次のア～オのうち、水平到達距離 L が等しくなる組合せを挙げているものとして最も妥当なのはどれか。

ただし、 v を定数とし、 V は初速度の大きさ、 θ は仰角を表す。また、空気の抵抗は考えないものとする。



- ア. $V = v$ [m/s] , $\theta = 15^\circ$
- イ. $V = v$ [m/s] , $\theta = 30^\circ$
- ウ. $V = v$ [m/s] , $\theta = 45^\circ$
- エ. $V = 2v$ [m/s] , $\theta = 30^\circ$
- オ. $V = 2v$ [m/s] , $\theta = 60^\circ$

- 1. ア と ウ
- 2. ア と エ
- 3. イ と エ
- 4. ウ と オ
- 5. エ と オ

【No. 9】

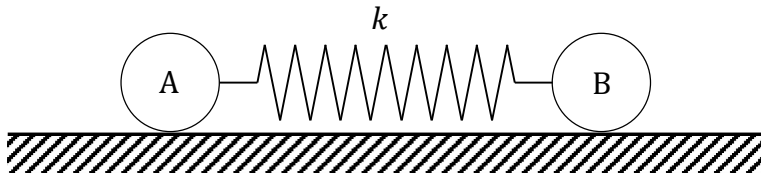
ある容器に空気が質量 20 kg で温度 27 °C、圧力 1.2 MPa で入っていた。数日後にこの容器の中の状態を測定したところ、温度 17 °C、圧力 0.58 MPa に変化していた。この場合、減った空気の質量 Δm [kg] として最も妥当なのはどれか。

なお、この容器は密閉されていないものとする。また、空気は理想気体とみなせるものとする。

1. 2 kg
2. 4 kg
3. 5 kg
4. 10 kg
5. 15 kg

【No. 10】

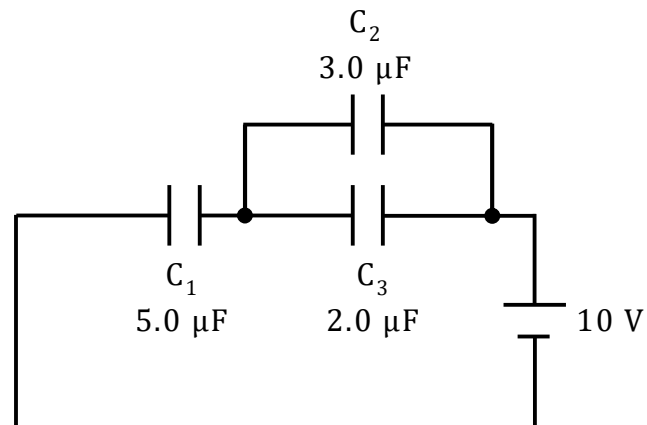
図のように、滑らかで水平な床の上において、質量 $2m$ の小球 A と B がばね定数 k の軽いばねで接続されている。ばねを自然長から少しだけ伸ばして静かに放したところ、小球 A と B は周期 T で振動した。このとき、周期 T として最も妥当なのはどれか。



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】

図のように、コンデンサに直流電源が接続されている。十分時間が経過したときに C_1 , C_2 , C_3 のコンデンサに蓄えられている電気量の組合せとして最も妥当なのはどれか。

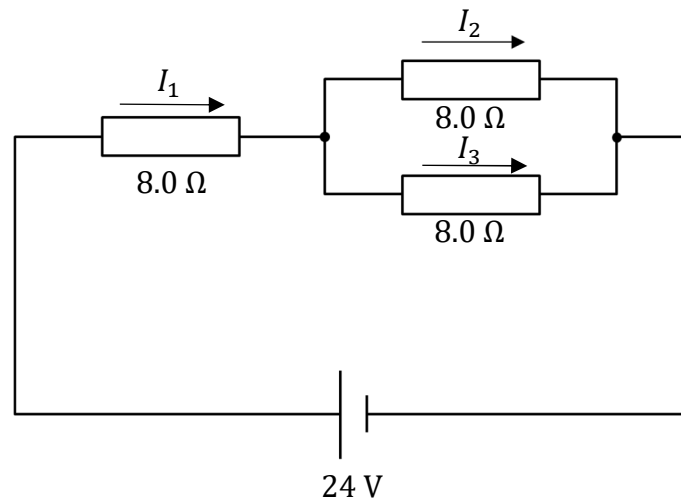


- | | C_1 | C_2 | C_3 |
|----|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1. | $25\ \mu\text{F}$ | $15\ \mu\text{F}$ | $10\ \mu\text{F}$ |
| 2. | $10\ \mu\text{F}$ | $25\ \mu\text{F}$ | $15\ \mu\text{F}$ |
| 3. | $15\ \mu\text{F}$ | $10\ \mu\text{F}$ | $25\ \mu\text{F}$ |
| 4. | $25\ \mu\text{F}$ | $10\ \mu\text{F}$ | $15\ \mu\text{F}$ |
| 5. | $10\ \mu\text{F}$ | $15\ \mu\text{F}$ | $25\ \mu\text{F}$ |

【No. 12】

図のような直流回路において、最も左側の抵抗に流れる電流の大きさ I_1 として最も妥当なのはどれか。

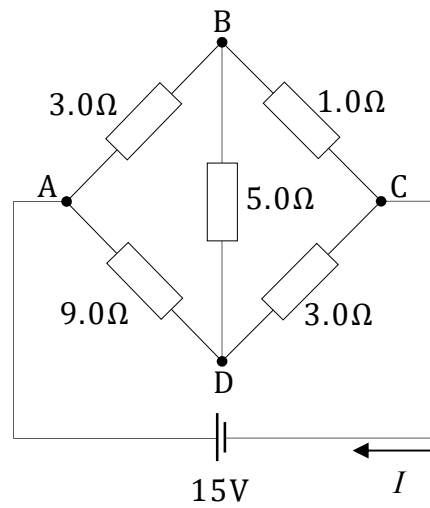
ただし、直流電源の内部抵抗は無視できるものとする。



1. 0.5 A
2. 1.0 A
3. 1.5 A
4. 2.0 A
5. 3.0 A

【No. 13】

図のようなホイートストンブリッジを応用した回路において、電流 I の大きさとして最も妥当なのはどれか。



1. 1.0 A
2. 2.0 A
3. 3.0 A
4. 4.0 A
5. 5.0 A

【No. 14】

一直線の道路上を、振動数 900 Hz の音源が 20 m/s で観測者から遠ざかっている。このとき、観測者が聞く音の振動数として最も妥当なのはどれか。

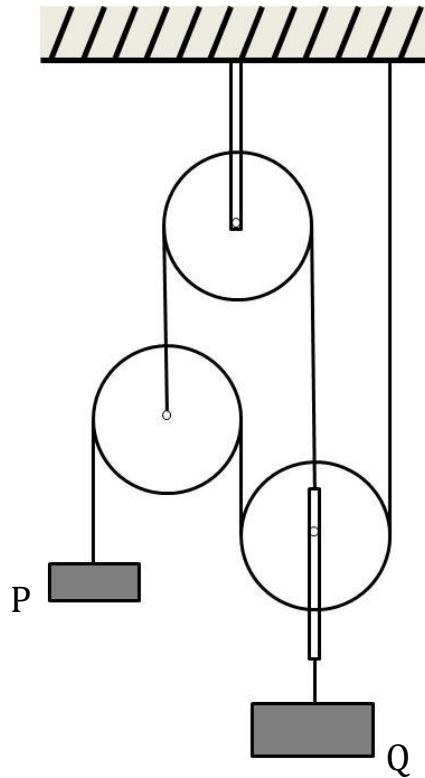
ただし、観測者は静止しており、音速は 340 m/s とする。

1. 800 Hz
2. 847 Hz
3. 850 Hz
4. 953 Hz
5. 956 Hz

【No. 15】

図のように、伸縮しない糸と滑車が、小物体 P、Q をぶら下げて、釣り合って静止している。このとき、Q の質量は P の質量のおよそ何倍か。

ただし、糸と滑車の質量及び摩擦は無視できるものとする。

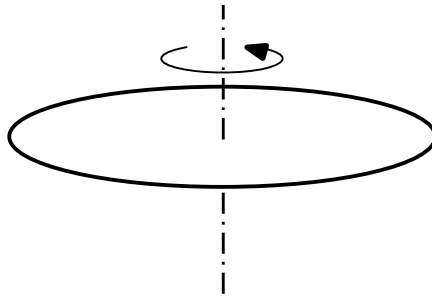


1. 0.5 倍
2. 1 倍
3. 2 倍
4. 4 倍
5. 5 倍

【No. 16】

図のように、質量 7 kg 、半径 4 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 448 J とすると、角速度として最も妥当なのはどれか。

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. 4 rad/s
2. 12 rad/s
3. 28 rad/s
4. 48 rad/s
5. 56 rad/s

【No. 17】

材料の強度試験に関する記述㉔、㉕、㉖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。

- ㉔ 部材に作用する力を、そのときの実際の断面積で除した量（載荷に伴う変形による断面積の変化を考慮した応力）のこと。
- ㉕ 定められた形状の試験片の両端を支持台で支え、切込み部を支持台間の中央において、その背面を規定角度まで振り上げられたハンマで衝撃破壊し、余ったエネルギーをもって、反対側に振り上がる角度を目盛板上に指針によって指示させる。この角度から破壊に要したエネルギーを求め、このエネルギーを試験片の切欠き部の断面積で除した値。
- ㉖ 棒に軸方向に引張（圧縮）ひずみを与えると、軸に垂直な方向にはこれと逆の方向のひずみが生じて収縮（膨張）すること。

㉔

㉕

㉖

- | | | | |
|----|------|----------|--------|
| 1. | 真応力 | シャルピー衝撃値 | フックの法則 |
| 2. | 真応力 | シャルピー衝撃値 | ポアソン効果 |
| 3. | 真応力 | 0.2%耐力 | ポアソン効果 |
| 4. | 公称応力 | シャルピー衝撃値 | フックの法則 |
| 5. | 公称応力 | 0.2%耐力 | フックの法則 |

【No. 18】

長さ 100 m、幅 40 m、深さ 5 m、質量 12000 t の箱型台船が一様喫水で水に浮く場合の喫水として最も妥当なのはどれか。

ただし、水の密度は 1.0 g/cm^3 とする。

1. 1.0 m
2. 1.5 m
3. 2.0 m
4. 2.5 m
5. 3.0 m

【No. 19】

浮心に関する記述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。

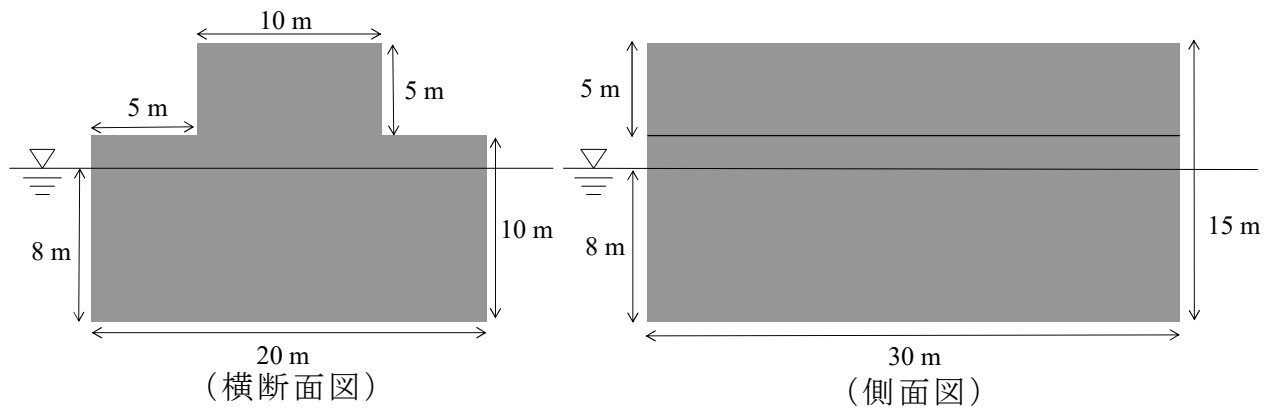
- ㉗ 浮心は、物体の液体中にある部分の容積の重心位置である。
- ㉘ 浮面心上に物体を搭載すると、トリムが生じ船体が傾斜する。
- ㉙ メタセンタが重心より下にある場合、安定する。

1. ㉗
2. ㉗、㉘
3. ㉗、㉙
4. ㉘
5. ㉙

【No. 20】

図のような形状の浮体が喫水 8 m で静水中に浮かんでいる。浮体の重心の真上に質量 $1.5 \times 10^6 \text{ kg}$ の物体を載せたときの喫水として最も妥当なのはどれか。

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



1. 3 m
2. 5 m
3. 7 m
4. 9 m
5. 11 m

【No. 21】

船の復原性に関する記述㉖～㉙の正誤の組合せとして最も妥当なのはどれか。

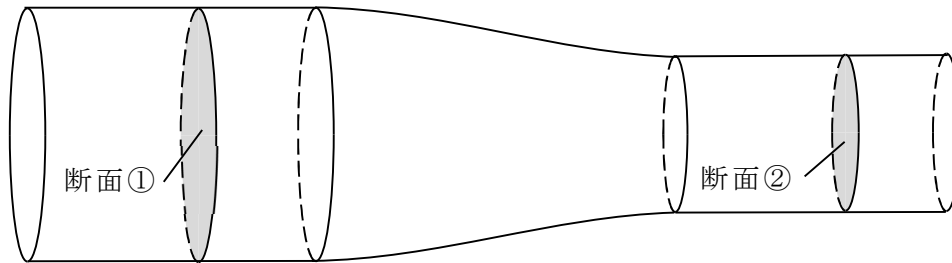
- ㉖ 船の横傾斜角に対する復原でこの変化を表した曲線を復原力曲線という。
- ㉗ 復原性を良くするためには、船内の各タンクの液体を満載にするよりも、タンクの半分程度の水位に保つ方が良い。
- ㉘ 船をその喫水面に平行に1 cmだけ沈下又は浮上させるのに要する貨物の重量、あるいは喫水が一様に1 cmだけ増加または減少したときの排水重量の変化量を毎センチ排水トン数という。
- ㉙ 水平面上に置かれた球が、わずかな変位を与えられても元に戻りもせず遠ざかりもしないような場合を中立の釣合いという。

	㉖	㉗	㉘	㉙
1.	正	正	正	正
2.	正	誤	正	正
3.	誤	誤	正	正
4.	正	正	誤	正
5.	誤	誤	誤	誤

【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、管は水平に置かれており、位置エネルギーの変化はなく、流れ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】

レイノルズ数に関する次の記述の㉔、㉕、㉖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。

「イギリスの物理学者レイノルズは、種々の直径の管と流体を用いて管内の流れを観察した結果、流れが層流か乱流のいずれになるかは、レイノルズ数 $Re = \boxed{\text{㉔}}$ に依存することを発見した。

ただし、管内径を d [m]、流速を V [m/s]、動粘性係数を ν [m²/s] とする。

また、レイノルズ数の増加に伴い、円管内の流れは $\boxed{\text{㉕}}$ から $\boxed{\text{㉖}}$ へ遷移する。」

㉔ ㉕ ㉖

1. $\frac{Vd}{\nu}$ 乱流 層流

2. $\frac{Vd}{\nu}$ 層流 乱流

3. $\frac{\nu}{Vd}$ 乱流 層流

4. $\frac{\nu}{Vd}$ 層流 乱流

5. $\frac{V}{\nu d}$ 層流 乱流

【No. 24】

長さが 0.60 m、断面が 3.0 mm 四方の角棒を、長さ方向に 3.0 kN の荷重で引っ張ったときの角棒の長さ方向の伸びとして最も妥当なのはどれか。

ただし、ヤング率は 400 GPa とする。

1. 0.10 mm
2. 0.20 mm
3. 0.30 mm
4. 0.40 mm
5. 0.50 mm

【No. 25】

長さ 4.0 m、断面積 $6.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ の一様な丸棒が、 $1.8 \times 10^3 \text{ N}$ の引張荷重を受けて、棒の長さが $2.0 \times 10^{-3} \text{ m}$ 伸びた。この丸棒のヤング率として最も妥当なのはどれか。

1. 3.0 GPa

2. 4.5 GPa

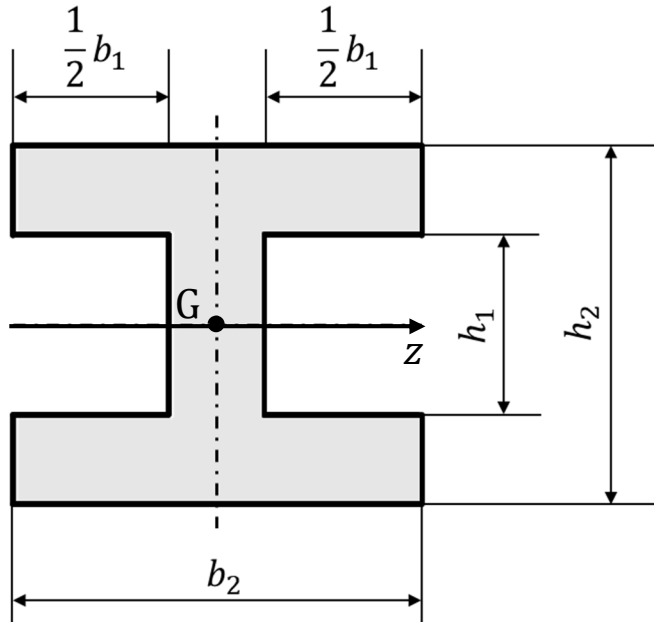
3. 6.0 GPa

4. 7.5 GPa

5. 9.0 GPa

【No. 26】

図のような断面において、図心 G を通る z 軸に関する断面係数として最も妥当なのはどれか。



1. $\frac{b_2 h_2^3 - b_1 h_1^3}{24 h_2}$

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

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

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

5. $\frac{b_2 h_2 - b_1 h_1}{6 h_2}$

【No. 27】

材料の特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。

- ・細長い部材や薄い部材に上から荷重を加えた際、圧縮強さ ㉞ の応力でも大きく曲がる現象を座屈という。この時の圧縮力の大きさを ㉟ という。
- ・安全率を大きくとるほど破壊の危険性は ㊱ が、同時に多くの材料を使用することになるので不経済となり、また重量も増す。

㉞

㉟

㊱

1. 以下 座屈荷重 減少する
2. 以上 座屈応力 増加する
3. 以下 座屈荷重 増加する
4. 以上 座屈荷重 増加する
5. 以下 座屈応力 減少する

【No. 28】

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。

「溶接が行われると、溶接金属は一旦、母材の一部とともに溶融するが、そのあと凝固する。溶融・凝固した溶接線の近傍では、溶接線方向に ㉞ の残留応力が発生し、その近辺の溶接線から離れた領域では ㉟ の残留応力が発生する。熱収縮の過程で体積膨張が発生する高張力鋼においては、引張残留応力は材料の降伏応力 ㊱ 。」

㉞

㉟

㊱

1. 引張 圧縮 より大きい
2. 引張 圧縮 より小さい
3. 圧縮 引張 より大きい
4. 圧縮 引張 より小さい
5. 圧縮 引張 と等しい

【No. 29】

船の種類に関する記述㉗～㉞のうち妥当なもののみを挙げているのはどれか。

㉗ 原油輸送船（または油槽船）は一般にタンカーと呼ばれ、主として原油を輸送する船である。

㉘ コンテナ船は主として小麦等の穀物、石炭、鉄鉱石等の貨物を輸送するための船である。

㉙ 液化ガス運搬船はプロパン、ブタン、アンモニア、エチレン、天然ガス等を液化した状態で輸送する船である。

㉞ ばら積み貨物船は、貨物を入れるための規格化された容器を輸送する専用船である。

1. ㉗、㉘

2. ㉗、㉙

3. ㉗、㉞

4. ㉘、㉙

5. ㉘、㉞

【No. 30】

推進器の作用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。

「プロペラが水中で回転すれば、プロペラ翼で水が加速されて押し出され、その反動によって推力が発生する。一方、押し出された水の空所を補充するため、反対側から水が流入する。

プロペラによって生ずるこれらの流れのうち、吸い込まれる流れを㉞、プロペラ羽根によって放出排除される流れを㉟という。

右回りのプロペラを（船尾後方から見て右回り）回転させた場合、舵板に受ける流圧は一般に㊱のものが大きい。」

㉞

㉟

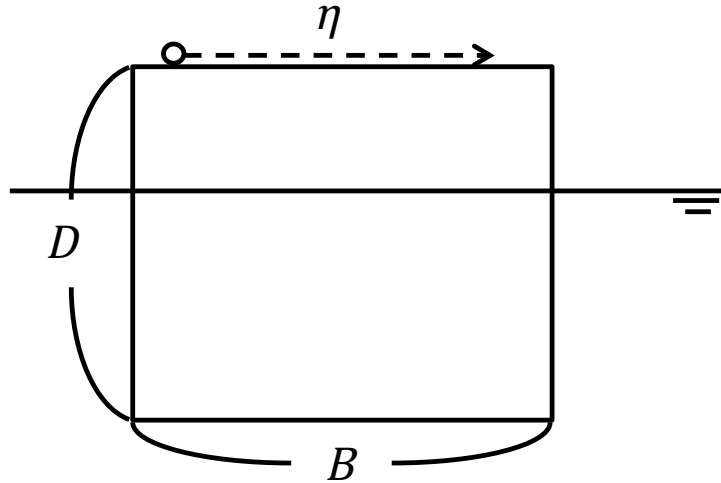
㊱

1. 吸入流 放出流 右側下部
2. 放出流 吸入流 左側上部
3. 放出流 吸入流 右側下部
4. 吸入流 放出流 左側上部
5. 吸入流 管内流 左側上部

【No. 31】

長さ L 、幅 B 、深さ D 、重量 W_1 の箱船の上で、重量 W_2 の貨物を η だけ幅方向に移動させたときの横傾斜角として最も妥当なのはどれか。

ただし、メタセンタ高さを $\overline{GM}$ とし、傾斜角は微少であるものとする。



1. $\frac{W_2 \eta}{W_1 B \cdot \overline{GM}}$
2. $\frac{W_2 \eta}{W_1 \cdot \overline{GM}}$
3. $\frac{W_1 \eta}{W_2 \cdot \overline{GM}}$
4. $\frac{W_1 \cdot \overline{GM}}{W_2 \eta}$
5. $\frac{W_1 B \cdot \overline{GM}}{W_2 \eta}$

【No. 32】

ある船が船首喫水 3.70 m、船尾喫水 4.25 m で浮かんでいる。100.0 トンの重量の貨物を船首垂線(FP)から後方 10.0 m のところに積載したとき、船尾喫水として最も妥当なのはどれか。

ただし、毎センチ排水トン数(TPC)は 10.0 t/cm、船の長さは 100.0 m、浮面心
は船体中央の後方 5.00 m、毎センチトリムモーメント(MTC)は 45.0 t-m とする。

また、船首喫水と船尾喫水の差を「トリム」とし、「毎センチトリムモーメント」
とは、トリムを 1 cm 変えるのに必要なモーメントである。

1. 3.70 m
2. 3.80 m
3. 3.90 m
4. 4.00 m
5. 4.10 m

【No. 33】

次の記述の㉔、㉕、㉖に当てはまる語句の組合せとして最も妥当なのはどれか。

「船体の動揺に伴い、バラストタンクや油タンク内でバラスト水や油などの液体が移動することにより、復原性の観点では、船の見かけのメタセンタ高さが㉔なる。これを㉕という。液体貨物を積む船倉の縦通隔壁の数を㉖ことで㉕が小さくなる。」

- | | ㉔ | ㉕ | ㉖ |
|----|-----|-------|-----|
| 1. | 小さく | 浅水影響 | 増やす |
| 2. | 小さく | 浅水影響 | 減らす |
| 3. | 小さく | 自由水影響 | 増やす |
| 4. | 大きく | 自由水影響 | 減らす |
| 5. | 大きく | 浅水影響 | 増やす |

【No. 34】

減揺装置に関する記述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 アンチローリングタンクは、船体内に設けた水槽内の水の動揺を利用して減揺効果を得る装置である。船体の動揺に伴い水が動き、水槽の固有周期とダンピングが適切なら、運動の位相差により船体の揺れを抑えることができる。
- ㉕ ビルジキールは船体外部のビルジ部表面に設置され、船体の減揺効果を得る装置である。ビルジキールの設置によって静復原力と載貨重量は大きく減少するが、航走時および非航走時の減揺効果は大きい。
- ㉖ フィンスタビライザーはフィンが発生する揚力によって減揺モーメントを得ようとする装置である。フィンスタビライザーの動作には補助動力が必要となるが、船体が航走していない時にも航走時と同等の減揺効果を得ることができる。

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

【No. 35】

船体の構造に関する記述㉠～㉥のうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- ㉠ 船体構造の横方式は、梁（ビーム）、肋骨（フレーム）、肋板（フロア）を船の長さ方向に配置し、縦桁（ガーダ）によって支持する。
- ㉡ 船体構造の縦方式は、縦通材（ロンジ）を縦方向に連続的に配置し、これらを横桁によって支持する方式である。
- ㉢ 船体中央部の上甲板や船底外板のように、縦曲げ応力の大きい場所では横方式が有効であり、水圧荷重の影響が大きい船側部では、縦方式が有効である。
- ㉣ 現在建造されている大型船では、主に横方式が使用されている。

- 1. ㉠
- 2. ㉠、㉡
- 3. ㉠、㉡、㉢
- 4. ㉡、㉢、㉣
- 5. ㉢、㉣

【No. 36】

軸出力 50 kW、燃料消費率 400 g/kWh のエンジンの熱効率として最も妥当なのはどれか。

ただし、燃料の発熱量を 45000 kJ/kg とする。

1. 0.1

2. 0.2

3. 0.3

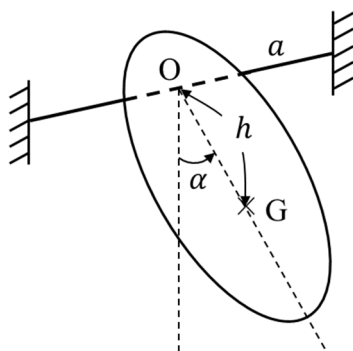
4. 0.4

5. 0.5

【No. 37】

剛体振り子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。

「図のように、水平な軸 a を固定軸として、剛体を重力下で微小振動させる。重心 G から軸 a への垂線の足を O 、 OG の長さを h 、剛体の全質量を M 、軸 a まわりの慣性モーメントを I 、重力加速度の大きさを g とする。 OG と鉛直線のなす角を α としたとき、剛体の運動周期を考える。剛体に作用する重力は ㉠ に Mg だけ働いているとしてよいから、 α が微小な場合の運動方程式は $I \frac{d^2\alpha}{dt^2} = -Mgh\alpha$ と近似できる。単振動の微分方程式 $\frac{d^2\alpha}{dt^2} + \omega^2\alpha = 0$ より、固有角振動数 $\omega =$ ㉡ となり、周期 $T =$ ㉢ となる。」



- | | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
|-----------|------------------------|-----------------------------|---|
| 1. 支点 O | $\sqrt{\frac{Mgh}{I}}$ | $\pi \sqrt{\frac{I}{Mgh}}$ | |
| 2. 支点 O | $\sqrt{\frac{Mg}{hI}}$ | $2\pi \sqrt{\frac{hI}{Mg}}$ | |
| 3. 重心 G | $\sqrt{\frac{Mgh}{I}}$ | $2\pi \sqrt{\frac{I}{Mgh}}$ | |
| 4. 重心 G | $\sqrt{\frac{Mg}{hI}}$ | $\pi \sqrt{\frac{hI}{Mg}}$ | |
| 5. 重心 G | $\sqrt{\frac{Mgh}{I}}$ | $\pi \sqrt{\frac{I}{Mgh}}$ | |

【No. 38】

プロペラに関する次の記述の㉖～㉙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。

「プロペラの直径を D 、プロペラの毎秒回転数を n 、水の密度を ρ とするとき、プロペラの推力 T は速度の 2 乗とプロペラ作動面積に比例し、比例係数をスラスト係数 K_T とすると、 $T = \boxed{\text{㉖}}$ で表される。また、プロペラを回転させるために必要なトルクは“力 $\times \boxed{\text{㉗}}$ ” で表されることから、力として推力 T 、 $\boxed{\text{㉘}}$ として $\boxed{\text{㉙}}$ をとり、比例係数をトルク係数 K_Q とすると、 $Q = \boxed{\text{㉚}}$ で表される。」

	㉖	㉗	㉘	㉙	㉚
1.	$K_T \rho n D^3$	回転周期	プロペラ回転数 n	$K_Q \rho n^2 D^3$	
2.	$K_T \rho n D^3$	回転中心までの 腕の長さ	プロペラ直径 D	$K_Q \rho n^2 D^3$	
3.	$K_T \rho n^2 D^4$	回転周期	プロペラ直径 D	$K_Q \rho n^2 D^5$	
4.	$K_T \rho n^2 D^4$	回転中心までの 腕の長さ	プロペラ直径 D	$K_Q \rho n^2 D^5$	
5.	$K_T \rho n^2 D^4$	回転周期	プロペラ回転数 n	$K_Q \rho n^2 D^5$	

【No. 39】

機関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。

「船舶に使用される主機関には、蒸気タービン、ガスタービン、ディーゼル機関、電気推進等がある。このうち現在最も多くの船舶に採用されているのは㉠である。㉠に使用される燃料は一般的に㉡である。㉡は、原油を蒸留して得られる軽油と蒸留装置に残った残留油とを混合して得られるもののうち、粘度が最も㉢種類のものである。㉡は粘度が㉢ので、移送しやすくするため加温して粘度を㉤ことがある。」

㉠

㉡

㉢

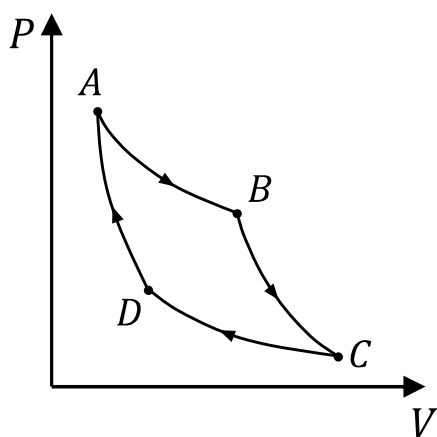
㉤

- | | | | | |
|----|---------|------|----|-----|
| 1. | ディーゼル機関 | C 重油 | 低い | 上げる |
| 2. | 蒸気タービン | A 重油 | 低い | 下げる |
| 3. | ディーゼル機関 | C 重油 | 高い | 下げる |
| 4. | 蒸気タービン | LNG | 低い | 上げる |
| 5. | ガスタービン | A 重油 | 高い | 下げる |

【No. 40】

熱機関のサイクル中の気体圧力 P と体積 V の関係を表した $P-V$ 線図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。

「熱効率が最大となる理想的なサイクルをカルノーサイクルと呼ぶ。カルノーサイクルの挙動は $P-V$ 線図上で下図の様に表される。A 点の状態にある理想気体が外部から熱量 Q_1 を得て T_1 で㉠して B 点に至り、B 点から㉡して C 点に至る。C 点から熱量 Q_2 を外部へ与えて温度 T_2 で㉢されて D 点に至り、D 点から断熱圧縮されて最初の A 点に戻りサイクルを形成する。カルノーサイクルの熱効率は㉣と表される。」



㉠

㉡

㉢

㉣

- | | | | | |
|----|------|------|------|-----------------------|
| 1. | 断熱圧縮 | 等温膨張 | 等温膨張 | $\frac{Q_1}{Q_2}$ |
| 2. | 等温膨張 | 断熱膨張 | 等温圧縮 | $1 - \frac{T_2}{T_1}$ |
| 3. | 等温圧縮 | 断熱圧縮 | 等温膨張 | $1 - \frac{Q_2}{Q_1}$ |
| 4. | 断熱膨張 | 等温圧縮 | 断熱圧縮 | $1 - \frac{T_2}{T_1}$ |
| 5. | 等温膨張 | 断熱膨張 | 等温圧縮 | $\frac{Q_1}{Q_2}$ |

国土交通省船舶系技術職員採用試験答案用紙（専門多肢選択式試験）

試験地	受験番号	氏名
		ふりがな

答えの番号の○に×印をつけてください。

	1	2	3	4	5	答		1	2	3	4	5	答
【No. 1】	●	○	○	○	○	1	【No. 21】	○	●	○	○	○	2
【No. 2】	○	○	○	○	●	5	【No. 22】	○	●	○	○	○	2
【No. 3】	○	○	●	○	○	3	【No. 23】	○	●	○	○	○	2
【No. 4】	○	○	○	●	○	4	【No. 24】	○	○	○	○	●	5
【No. 5】	○	○	○	●	○	4	【No. 25】	○	○	●	○	○	3
【No. 6】	○	○	●	○	○	3	【No. 26】	○	○	○	●	○	4
【No. 7】	○	○	○	○	●	5	【No. 27】	●	○	○	○	○	1
【No. 8】	○	○	○	○	●	5	【No. 28】	○	●	○	○	○	2
【No. 9】	○	○	○	●	○	4	【No. 29】	○	●	○	○	○	2
【No. 10】	○	○	●	○	○	3	【No. 30】	●	○	○	○	○	1
【No. 11】	●	○	○	○	○	1	(以下、造船コース)						
【No. 12】	○	○	○	●	○	4	【No. 31】	○	●	○	○	○	2
【No. 13】	○	○	○	○	●	5	【No. 32】	○	○	●	○	○	3
【No. 14】	○	○	●	○	○	3	【No. 33】	○	○	●	○	○	3
【No. 15】	○	○	○	●	○	4	【No. 34】	●	○	○	○	○	1
【No. 16】	●	○	○	○	○	1	【No. 35】	○	●	○	○	○	2
【No. 17】	○	●	○	○	○	2	(以下、機関コース)						
【No. 18】	○	○	○	○	●	5	【No. 36】	○	●	○	○	○	2
【No. 19】	●	○	○	○	○	1	【No. 37】	○	○	●	○	○	3
【No. 20】	○	○	○	○	●	5	【No. 38】	○	○	○	●	○	4
							【No. 39】	○	○	●	○	○	3
							【No. 40】	○	●	○	○	○	2