

# 1 級 損 害 保 険 登 録 鑑 定 人

機 械

試 験 問 題 用 紙

(2018年1月)

## 注 意 事 項

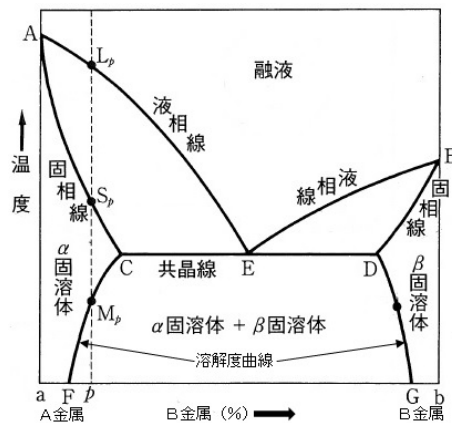
1. 試験責任者の指示があるまで開かないで下さい。
2. 解答用紙は試験問題用紙の最初の頁に入っています。試験開始の合図があったら解答用紙があることを確認して下さい。解答用紙がない場合は直ちに申し出て下さい。
3. 解答用紙には 受験番号、氏名、受験地を必ず記入して下さい。  
受験番号は6桁の数字を左の欄から順に正確に記入し、その数字と同じ箇所をマークして下さい。記入漏れや間違った受験番号を記入すると採点できませんので、解答した内容はすべて無効(得点なし)となります。
4. 解答はすべて解答用紙に記入し、解答用紙のみ提出して下さい (問題用紙は持ち帰って結構です)。また、解答を解答用紙以外に記入しても無効となります。
5. 解答は解答用紙の該当する問題の解答欄をぬりつぶして下さい。
6. 1つの問題に指定数を超えるマークをつけた場合、その問題は超過した解答数に応じて減点または0点となります。
7. HBの鉛筆またはHBの芯を用いたシャープペンシルを使用して下さい。HBの鉛筆またはHBの芯を用いたシャープペンシル以外(万年筆、ボールペン、サインペン、色鉛筆等)は使用不可です。
8. 訂正する場合は、プラスチック製の消しゴムで完全に消して下さい(消し方が不十分な場合には解答が正しく読み取れないことがあります)。プラスチック製の消しゴム以外(修正液等)は使用不可です。
9. 解答用紙の読み取りは機械処理をしますので、折り曲げたり、汚したり、記入欄以外の余白および裏面には何も記入しないで下さい。
10. 試験時間は正味50分です。
11. 試験問題の内容に関する質問は、いっさい受け付けません。
12. 試験時間中の私語は禁止します。
13. 資料等の使用はいっさい認められませんので、筆記用具、電卓以外はすべてしまってください。
14. 試験時間中は、携帯電話・スマートフォン等の通信機能・記憶機能を有する機器の使用は、時計として使用することを含めていっさい認められませんので、あらかじめ電源を切っておいて下さい。
15. 「受験票」および「写真が貼付されている公的本人確認書類」は机の上の見やすいところに置いて下さい。
16. 問題用紙、解答用紙の印刷に乱丁・落丁があれば申し出て下さい。

マークシート方式による正誤式または選択式の問題です。解答は解答用紙の該当するマークを塗りつぶして下さい。

### 【問題 1】

次の 1～5 の記述は、機械材料とその加工性について述べたものです。その内容が正しいものには○で、誤っているものには×で、それぞれ答えて下さい。

1. 下図において、点  $p$  の組成の合金を融液から冷却すると、曲線  $AE$  上の点  $L_p$  の温度で凝固し始め、曲線  $AC$  上の点  $S_p$  の温度で凝固が終わって均一な  $\alpha$  固溶体になり、温度が下がって曲線  $CF$  上の点  $M_p$  の温度になると  $\alpha$  固溶体から  $\beta$  固溶体を析出し始め、さらに温度が下がって常温になったときには多量の  $\alpha$  固溶体と少量の  $\beta$  固溶体が混在した組織になる。



2. シャルピー衝撃試験では、ハンマを一定の高さから落下させ、その跳ね上がり高さを測定して衝撃値、すなわち粘り強さを求める。
3. 塑性加工は、変形量が大なる圧延・押し出し・引抜きなどの一次加工と、複雑な形状の製品に対応できるプレス加工・転造などの二次加工に分類されるが、このような金属材料の展延性を利用して成型された製品は、組織がち密で粘り強くなる。
4. 完全焼なましは、炭素鋼を一様なオーステナイト組織にしてから空冷する熱処理で、その目的は、加工によって生じた炭素鋼の組織の乱れを標準の組織に直したり、製品内部のひずみを除いたり、粗大になった結晶粒を微細化して炭素鋼の性質を改善したりすることである。
5. サブゼロ処理は、焼入れした鋼をさらに  $0^{\circ}\text{C}$  以下に冷却する操作で、その目的は未変態のオーステナイトすなわち残留オーステナイトをすべてマルテンサイト組織に変態させておくことで、その後の変形を防止することにある。

## 【問題2】

次の1～4の記述は、鑄造について述べたものです。空欄にあてはまる最も適切なものを下の選択肢からそれぞれ1つずつ選び、その記号を答えて下さい。

1. コールドボックスは、( 1 ) に分類される砂型である。

《選択肢》

ア. 乾燥型	イ. 自硬性鑄型	ウ. 熱硬化性鑄型	エ. ガス硬化鑄型
--------	----------	-----------	-----------

2. 鑄鋼や合金鋼鑄鋼の溶解に用いられる( 2 ) 炉は、湯を攪拌する作用があるので均一な組成や温度の湯を得ることができるが、不純物をスラグとして浮上させることはできない。

《選択肢》

ア. エルーフ式電気アーク	イ. るつぼ
ウ. 低周波誘導電気	エ. 高周波誘導電気

3. 自動車部品の大量生産に用いられる( 3 ) では、模型と湯口などの補助部分を一体にしたパターンプレートを用いることが多い。

《選択肢》

ア. 遠心鑄造法	イ. 溶湯鍛造法
ウ. ダイカスト法	エ. シェルモールド鑄造法

4. 鑄物の欠陥のうち、巣やマイクロポロシティは( 4 ) などで調べる。

《選択肢》

ア. 目視検査	イ. 放射線透過試験	ウ. 金属顕微鏡	エ. 疲れ試験
---------	------------	----------	---------

## 【問題3】

次の1～4の記述は、溶接について述べたものです。空欄にあてはまる最も適切なものを下の選択肢からそれぞれ1つずつ選び、その記号を答えて下さい。

1. 電縫管を作る際には、( 1 ) 溶接が用いられる。

《選択肢》

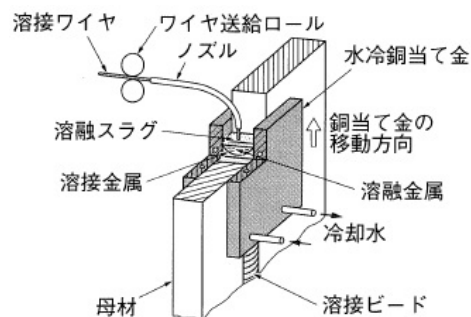
ア. アプセット                      イ. シーム                      ウ. バットシーム

2. 溶融金属の酸化やブローホールと呼ばれる溶接部の欠陥を防ぐために、( 2 ) アーク溶接では、ソリッドワイヤやフラックス入りワイヤを用いる。

《選択肢》

ア. イナートガス                      イ. セルフシールド                      ウ. 炭酸ガス

3. 下図に示す( 3 ) 溶接は、50～300mm 程度の厚板および超厚板の立向き溶接を能率的に行うことができるので、大形の圧力容器などの溶接に用いられる。



《選択肢》

ア. サブマージアーク                      イ. プラズマアーク                      ウ. エレクトロスラグ

4. アーク溶接部に起こりやすい欠陥のうち( 4 ) の対策は、適当な溶接棒と母材の選択、適当な予熱と徐冷を行うことで対応するとよい。

《選択肢》

ア. 溶け込み不良                      イ. 溶接部の割れ                      ウ. 溶接ひずみ

**【問題4】**

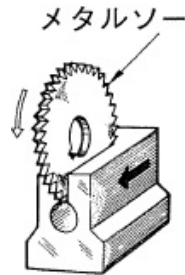
次の1～6の記述は、塑性加工と表面処理について述べたものです。その内容が適切なものを3つ選び、その番号を答えて下さい（解答用紙に4つ以上塗りつぶした場合は超過した解答数に応じて減点となります）。

1. 旋盤に似た加工機械を用いて成形するスピニング加工は、押し金具で成形型に押し付けられた素板がこれらと一体になって回転している間に、へら棒などで素板を成形型に押し付けて、徐々に絞って成形する加工法である。
2. 円筒形の容器を深絞り加工でつくる時、円形状のブランクは、ダイセットとしわ押さえの間を滑りながらダイホルダの穴に絞り込まれて、円筒形の容器に成形される。
3. マンネスマンプラグミル方式では、マンネスマンせん孔機による素管の製造、プラグミルによる圧延に伴う素管の薄肉化とおよその寸法仕上げ、つや出しロールによるつや出し、定径ロールによる仕上げの順に加工して丸棒から継目なし管をつくる。
4. 電気めっきは、金属イオンを含む溶液を電解析出させて、装飾・防食、表面硬化などの目的に応じていろいろな金属皮膜で素材を被覆する方法で、めっき液中の素材は陽極に接続するのが一般的である。
5. プレスブレーキは、ハンドプレスやねじプレスなど的人力プレス、クランクプレスやクランクレスプレスなどの機械プレス、油圧プレスなどのプレス機械に取り付ける緊急停止装置である。
6. 複式型と呼ばれる鍛造用型は、合金工具鋼や高炭素鋼でつくった型に、せぎり型、荒地型、仕上げ型などがほってあり、素材を一度加熱しただけで順次成形して仕上げるので能率的であるが、金型が大きくなるため、大形の鍛造機械が必要になる。

**【問題5】**

次の1～5の記述は、切削加工・砥粒加工・特殊加工について述べたものです。その内容が正しいものには○で、誤っているものには×で、それぞれ答えて下さい。

1. 下図は、メタルソーによるすりわりの様子を示したもので、横フライス盤を用いてすりわりを行う場合には、メタルソーはアーバに取り付ける。



2. トラバース研削は、工作物の取り付け・取り外しが不要で、加工部分が全長にわたって支持されるため均一な研削が可能であり、また、工作物の供給・排出の自動化が容易で、生産性も高い。
3. フォトエッチングは、複雑なパターンのプリント配線を高精度に加工でき、能率的で大量生産に適しているため、精密電子部品や半導体集積回路の製造に用いられるほか、薄板への直径 $1\mu\text{m}$ 程度の微細な穴あけにも用いられる。
4. きわめて高い加工エネルギーが得られ、微小部分を短時間に加熱することができる電子ビーム加工は、空気中で工作物を局所的に加熱して熔融・蒸発させて加工ができるので、ガラス、セラミックスなどの精密な加工や穴あけ・切断などに用いられる。
5. 歯車は塑性加工に分類される転造などによっても作られるが、そのほとんどはピニオンカッタを用いるフェローズ式歯車形削り盤やホブを用いるホブ盤などの切削加工によってつくられる。

**【問題6】**

次の1～4の記述は、機械工作について述べたものです。アとイの記述のうち、最も適切なものを選び、その記号を答えて下さい。

## 1. プラスチックについて

ア. プラスチックは、金属に比べて軟化する温度が低いため、1組の金型から10万個以上の成形が可能であり、成形に要するコストは金属に比べて $\frac{1}{3}$ ～ $\frac{1}{10}$ と安価である。

イ. プラスチック系接着剤は、金属材料と非金属材料などの異種材料の接着が可能であったり、肉厚の薄い材料でも確実に接着できる特徴があるが、接着技術、接着面の条件、温度・湿度などにより、実験室のデータの約 $\frac{1}{10}$ 程度の接着性能しか生かされない場合が多い。このため、荷重に対しては、一般に安全率を10程度見込んで用いる。

## 2. 表面処理について

ア. 連続電気亜鉛めっき鋼板のクロメート処理工程では、送りコイルから出た鋼板は、脱酸、水洗い、酸洗い、水洗い、電気亜鉛めっき、電源装置・陽極棒・陰極棒・陰極板などを備えた電解槽でのクロメート処理、塗油などの工程を経て巻取りコイルに巻かれる。

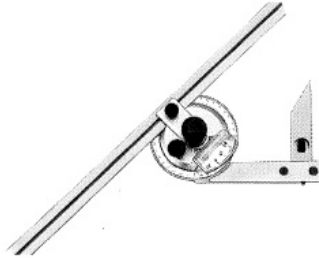
イ. 浸炭は、低炭素鋼でつくった製品を、浸炭剤中で長時間加熱して表層部に炭素をしみ込ませ、その後、焼入れ・焼戻しをして表面を硬化させる一連の処理で、浸炭後の製品の表層部は硬く、内部は粘り強くなる。

### 3. 計測器について

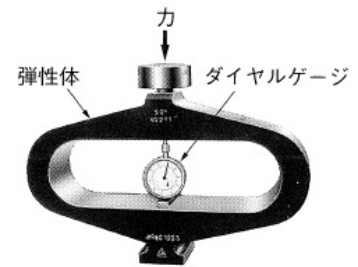
ア. 図1は高さの測定はもとよりトースカンの役目もするハイトゲージで、図2は角度の測定に用いるベベルプロトラクタ、図3は材料試験機の荷重検査などに用いるロードセルである。



(図1)

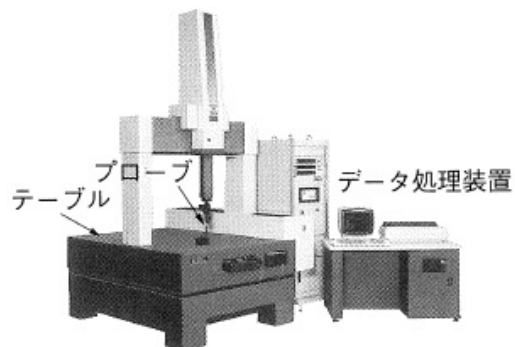


(図2)



(図3)

イ. 下図のブリッジ型座標測定機は、X・Y・Zの3軸の案内を持ち、Z軸の先端に付けた接触式プローブにより測定物の空間座標を決定する三次元測定機である。



### 4. NC工作機械について

ア. マシニングセンタは、NCフライス盤をもとに自動工具交換装置を備え、穴あけ、中ぐり、フライス削りなどの複数の加工を多面にわたって可能にしたNC工作機械で、フライス盤と同じように、主軸がテーブル面に対して平行な横形と垂直な立て形がある。

イ. NC工作機械の工具やテーブルの制御に用いられる閉ループ制御では、テーブルの移動に用いるボールねじの回転角を角度位置検出器で検出してNC装置にフィードバックし、サーボモータを制御している。



## 【問題7】

次の1～4の記述は、巻掛け伝動装置とブレーキ・ばねについて述べたものです。空欄にあてはまる最も適切なものを下の選択肢からそれぞれ1つずつ選び、その記号を答えて下さい。

1. ローラチェーンにおいてリンクの総数が奇数の場合には、( 1 ) リンクを使用する。

《選択肢》

ア. 案内    イ. オフセット    ウ. 割ピン形継手    エ. クリップ形継手

2. Vベルトの速度伝達比はふつう( 2 ) までであるが、とくに必要なときは10くらいにすることもできる。

《選択肢》

ア. 5                      イ. 6                      ウ. 7                      エ. 8

3. ブレーキドラムの周囲に、鋼帯に摩擦片などを裏ばりしたものを巻きかけて制動する( 3 ) ブレーキは、小さな力で大きなブレーキ力が得られる。

《選択肢》

ア. ディスク    イ. ブロック    ウ. ねじ    エ. バンド

4. 静荷重を受ける圧縮コイルばねの使用上の最大応力は、圧縮コイルばねの許容ねじり応力の( 4 ) %以下にするのがよい。

《選択肢》

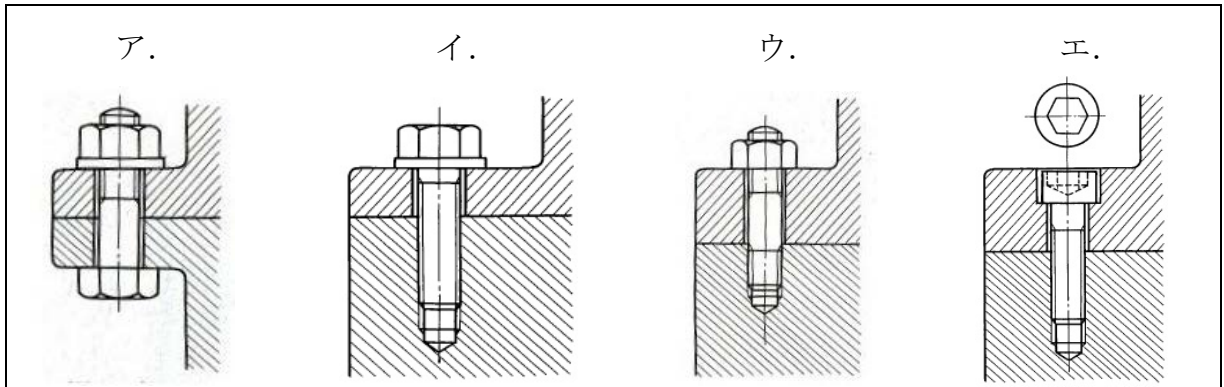
ア. 60                      イ. 70                      ウ. 80                      エ. 90

## 【問題 8】

次の 1～4 の記述は、ねじについて述べたものです。空欄にあてはまる最も適切なものを下の選択肢からそれぞれ 1 つずつ選び、その記号を答えて下さい。

1. 下図のうち、通しボルトをあらわしているのは ( 1 ) である。

《選択肢》



2. 押さえボルトや植込みボルトのねじ込まれる部分の長さ  $l$  は、ボルトの外径を  $d$  とすると、ねじ穴の材質が軟鋼・鋳鋼・青銅では ( 2 ) のようにする。

《選択肢》

ア.  $l = d$       イ.  $l = 1.3d$       ウ.  $l = 1.8d$       エ.  $l = 2d$

3. とくに気密を要するところに使われるテーパねじのテーパは ( 3 ) である。

《選択肢》

ア.  $\frac{1}{4}$       イ.  $\frac{1}{8}$       ウ.  $\frac{1}{16}$       エ.  $\frac{1}{20}$

4. ねじのリード角を  $\theta$ 、摩擦角を  $\phi$  としたとき、多条ねじは ( 4 ) の関係になることが多く、一条ねじに比べて速く締めるには便利であるが、ゆるみやすいので締結用ねじには不適當である。

《選択肢》

ア.  $\theta < \phi$       イ.  $\theta > \phi$       ウ.  $\theta \leq \phi$       エ.  $\theta = \phi$

**【問題9】**

次の1～6の記述は、軸とその部品について述べたものです。その内容が正しいものには○で、誤っているものには×で、それぞれ答えて下さい。

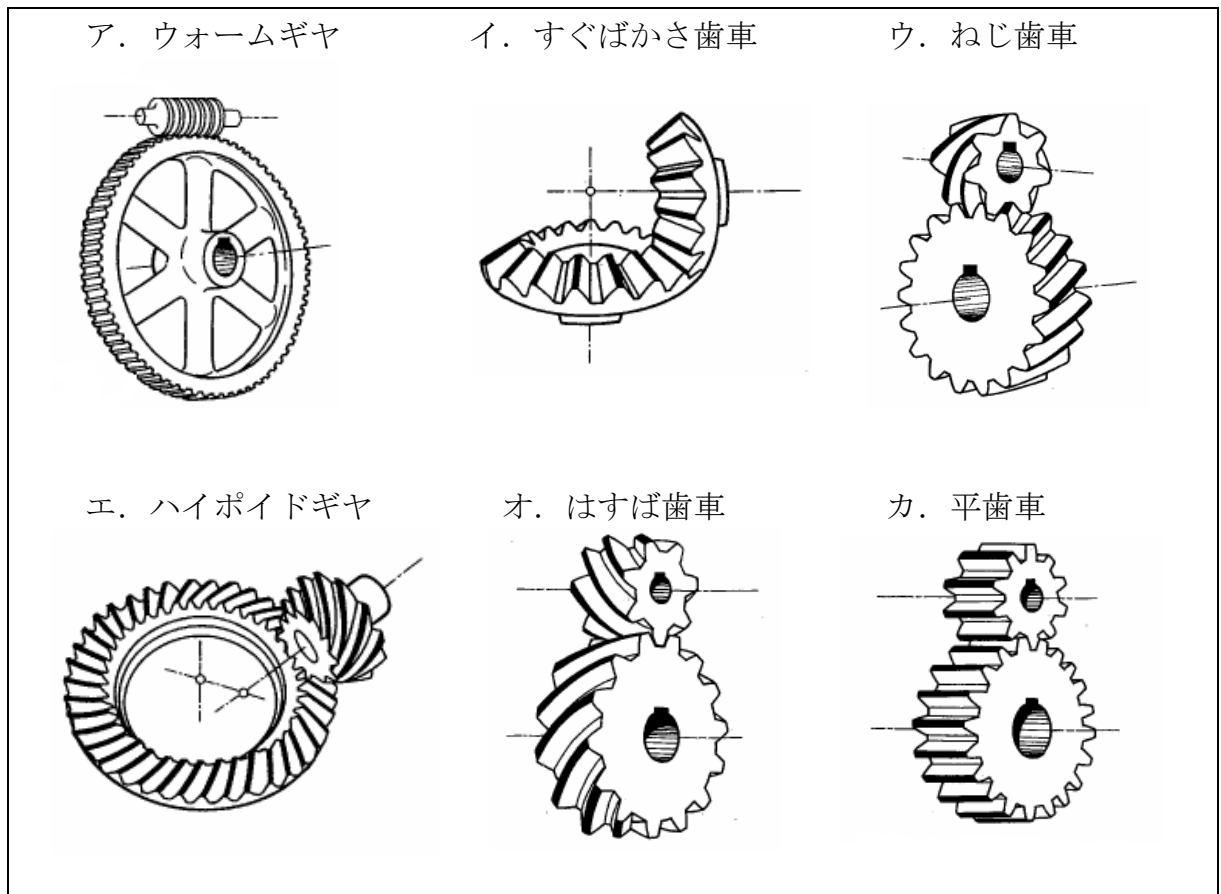
1. 回転軸が、軸の固有円振動数に近い角速度で回転して共振を起こすと、軸や軸受けを破損することがある。このときの軸の角速度をその軸の危険速度という。
2. 自動調心玉軸受は、玉と内輪・外輪との接触点を結ぶ直線が、ラジアル方向とある角度をなしている。この角度すなわち接触角の大きいものほどスラスト荷重によく耐える。
3. ラジアル荷重を受ける滑り軸受の内径とジャーナルの直径との差を軸受すきまといい、軸受すきまをジャーナルの直径で割った値を軸受すきま比という。軸受すきま比の値は、精密機械や工作機械のスピンドルなどの軸受では、軸心が振れないように0.0005以下にとるが、ふつうの軸受では0.001前後にとる。
4. ラジアル荷重を受ける滑り軸受の軸受部の過熱を防ぐには、軸の周速度  $v$  [m/s] と軸受の最大許容圧力  $p$  [MPa] をかけた値  $p v$  を適切な許容値に決める必要がある。
5. キーは、軸継手や歯車のような部品を軸に取りつけるのに使われ、鋼または合金鋼でつくられるが、ふつう、軸の材質より少しやわらかい材料を用いる。
6. グリース潤滑は、ちりなどの入りやすいところや、低速で軸受すきまが大きく、油膜を保持できにくいところなどに用いられる。

## 【問題 10】

次の1～4の記述は、歯車について述べたものです。空欄にあてはまる最も適切なものを下の選択肢からそれぞれ1つずつ選び、その記号を答えて下さい。

1. ( 1 ) は、歯すじが基準円すいの母線と一致する歯車である。
2. ( 2 ) は、歯すじがつる巻線である円筒歯車である。
3. ( 3 ) は、円すいまたは円すいに近い形状をもつ1組の歯車である。
4. ( 4 ) は、円筒歯車をくいちがい軸間の運動伝達に利用したときの1組の歯車である。

## 《選択肢》



**【問題 11】**

次の 1～4 の記述は、機械に働く力と仕事について述べたものです。アとイの記述のうち、最も適切なものを選び、その記号を答えて下さい。

## 1. 摩擦について

ア. 動摩擦力は接触面の垂直力に比例し、動摩擦係数は、材質や接触面の広さ、滑り速度に大きく関係する。

イ. 転がり摩擦の大きさは、材料および表面の状態から決まるほか、速度、垂直力、球やころの直径なども関係する。

## 2. 運動の法則について

ア. 運動方程式は、運動の第二法則を式で表したものである。

イ. 運動の第二法則は、慣性の法則ともいう。

## 3. 仕事と動力について

ア. 単位時間にした仕事の割合を動力または仕事率といい、単位にはワット (W) を用いる。

イ. 物体に力が作用して物体を移動させたとき、力は仕事をしたといい、仕事の大きさは、その物体に作用した力とその物体の平均速度との積で表す。

## 4. 円運動について

ア. 円運動では、速度を示すのに単位時間あたりの回転角の変位量で表し、これを角速度といい、その向きは円周の接線方向である。

イ. 等速円運動をする物体には、向心力に対して大きさが等しく逆向きの力が働いていると考えられる。この力を遠心力という。

## 【問題 12】

次の 1～3 の記述は、材料の強さについて述べたものです。空欄にあてはまる最も適切なものを下の選択肢からそれぞれ 1 つずつ選び、その記号を答えて下さい。

1. 使用される材料に許される最大の応力で、それ以内ならば変形や破壊などしないで安全であるとして、設計の基礎に用いられる応力を ( 1 ) 応力という。

《選択肢》

ア. 許容	イ. 使用	ウ. 最大	エ. 公称
-------	-------	-------	-------

2. 硬鋼の横弾性係数は約 80GPa であるが、この値は一般に硬鋼の縦弾性係数のおよそ ( 2 ) % である。

《選択肢》

ア. 20	イ. 30	ウ. 40	エ. 50
-------	-------	-------	-------

3. 座屈を生じる柱において、比較的長い柱の場合には、柱の座屈荷重は ( 3 ) の式から求められる。

《選択肢》

ア. オイラー	イ. ジョンソン	ウ. ランキン	エ. テトラマイヤ
---------	----------	---------	-----------

**【問題 13】**

次の1～5の記述は、流体機械について述べたものです。アとイの記述うち、最も適切なものを選び、その記号を答えて下さい。

## 1. 管摩擦損失について

- ア. 液体が管路を流れるとき、おもに液体と壁面との流体摩擦により圧力が低下して、全エネルギーに損失を生じる。
- イ. 管摩擦によるエネルギー損失は、圧力や流速および流体と壁面との接触長さに比例する。

## 2. ターボポンプの運転について

- ア. 一般に遠心ポンプを始動する場合には、吐出し側の仕切弁を全開にした状態で行い、始動後、徐々に弁を閉じて所定の吐出し量にする。
- イ. ポンプ始動時には、ポンプ内を液体で充満させておく必要があり、この操作を呼び水という。大形の遠心ポンプや軸流・斜流ポンプでは、一般に真空ポンプを設置しておき、これを運転して呼び水を行う。

## 3. ノズルとピトー管について

- ア. 断面積が徐々に小さくなるノズルには、運動エネルギーを圧力のエネルギーに変換する働きがあるので、ポンプや送風機などの流体機械では、この働きを利用して運動エネルギーを圧力のエネルギーに変換している。
- イ. ピトー管は、ベルヌーイの定理を利用した流速計で、空気などの気体の流速測定に多く用いられる。その利用例には航空機の飛行速度の測定などがある。

## 4. 軸流送風機について

- ア. 軸流送風機は、小形で、しかも他形式の送風機に比べて最も効率が高く、大きな風量を得ることができる。
- イ. 軸流送風機は、高圧で大風量が要求される場所で利用されている。

## 5. 圧力計について

- ア. だ円形断面のブルドン管内に圧力が加わると、その断面が円形に近づき、閉じた側にある自由端は外側に開くように移動する。ブルドン管圧力計は、この移動量を用いて拡大し、圧力を指示させる。
- イ. 電気式圧力計は、検出した圧力を弾性体に加えて変形させ、それをひずみゲージなどによって電気量の変化として取り出して、圧力を指示させる。

**【問題 14】**

次の 1～5 の記述は、内燃機関について述べたものです。その内容が適切なものを 2 つ選び、その番号を答えて下さい（解答用紙に 3 つ以上塗りつぶした場合は超過した解答数に応じて減点となります）。

1. 燃焼ガスを噴出させ、その運動エネルギーによってタービンを回して動力を発生させるガスタービンは容積形内燃機関である。
2. 水の三重点、すなわち水が気体・液体・固体の平衡状態で共存する温度  $0.01^{\circ}\text{C}$  を  $273.16\text{K}$  としたとき、セルシウス温度  $100^{\circ}\text{C}$  を絶対温度で表すと  $373.15\text{K}$  となる。
3. ガソリン機関に用いられるコモンレール燃料噴射システムは、電子制御により機関の回転速度や負荷に応じて、燃料噴射圧や噴射量、あるいは噴射時期などを最適な状態に制御する。
4. 排気再循環（EGR）装置は、排気の一部を吸気管内に戻して燃焼室内の酸素濃度や燃焼温度を下げ、COやHCの低減をはかる装置である。
5. 大形船舶に用いられる低速ディーゼル機関の基本サイクルであるディーゼルサイクルでは、①断熱圧縮→②定圧加熱→③断熱膨張→④定容放熱の順に状態変化が行われる。



## 【問題 15】

次の1～6の記述は、蒸気動力プラントや冷凍装置について述べたものです。その内容が正しいものには○で、誤っているものには×で、それぞれ答えて下さい。

- 蒸気動力プラントに用いられる復水ポンプは、復水器で復水した低圧のボイラ水を高圧にして、ボイラに送るポンプである。
- ランキンサイクルを構成するボイラ本体の伝熱面積が  $8,070 \text{ m}^2$  で、実際の蒸発量が  $3,190 \text{ t/h}$ 、発生した飽和蒸気のエンタルピーが  $3,320 \text{ kJ/kg}$ 、エコノマイザに入る前の給水のエンタルピーが  $170 \text{ kJ/kg}$  のときには、ボイラの伝熱面熱負荷は  $1,245 \times 10^3 \text{ kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$  である。
- 蒸気タービンには、負荷に応じた所要量の蒸気を供給して出力を調節し、所定の回転速度を保つ调速器が必要であるが、これには、初段のノズルをいくつかの組に分け、その組ごとに設けた弁を順次開閉して蒸気量を加減するノズル締切调速法や、絞り弁の開度を調節して蒸気量を加減する絞り调速法が用いられている。
- 再熱再生サイクルは、大型冷凍機を利用した地域冷暖房施設で用いられる冷凍装置の冷凍サイクルの一つである。
- 間接冷却式冷凍用のターボ冷凍機の蒸発器に設けたエリミネータには、冷媒蒸気中に含まれるわずかな冷媒蒸気の液体分を分離させる働きがある。
- 下に示す吸収冷凍機の構成例において、①は凝縮器を、②は蒸発器を、③は受液器を、④は再生器を、⑤は散布ポンプを、⑥は加圧ポンプをそれぞれ表しており、冷媒を吸収して濃度が薄くなった吸収剤は再生器で濃縮されたのち、受液器に戻る。

