

1 級 損 害 保 険 登 録 鑑 定 人

機 械

試 験 問 題 用 紙

(2024年1月)

注 意 事 項

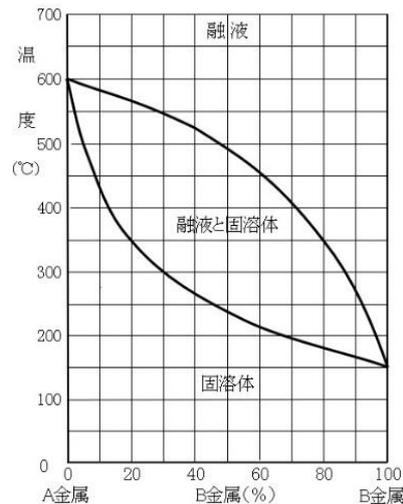
1. 試験責任者の指示があるまで開かないでください。
2. 解答用紙は試験問題用紙の最初の頁に入っています。試験開始の合図があったら解答用紙があることを確認してください。解答用紙がない場合は直ちに申し出てください。
3. 解答用紙には受験番号、氏名、受験地を必ず記入してください。
受験番号は6桁の数字を左の欄から順に正確に記入し、その数字と同じ箇所をマークしてください。記入漏れや間違った内容を記入・マークすると採点ができませんので、解答した内容はすべて無効（得点なし）となります。また、解答を解答用紙以外に記入しても無効となります。
4. 解答はすべて解答用紙に記入し、解答用紙のみ提出してください。問題用紙は持ち帰って結構です。
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ください。
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ください。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ください。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。修正液等、プラスチック製消しゴム以外は使用不可です。
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ください。
10. カンニング等の不正行為があったと認められた場合は、当該試験は不合格とし、原則としてその場で試験の中止と退室を指示され、それ以降の受験はできなくなります。
11. トイレや急な体調不良等を含め、一旦退席された場合の再入室はできませんので、ご注意ください。
12. 試験時間は正味50分です。
13. 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。
14. 試験時間中の私語は禁止します。
15. 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。
16. 試験時間中は、携帯電話・スマートフォン・ウェアラブル端末等の通信機能・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ください。
17. 「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ください。
18. 問題用紙、解答用紙の印刷に乱丁・落丁があれば申し出てください。

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ください。

【問題 1】

次の 1～3 の記述は、下に示した全率固溶体型合金の状態図について述べたものです。

□ 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、その記号を答えてください。



- 60%A-40%Bの合金の融液を冷却したとき、固体の核が発生するのは約 °C である。
- 30%A-70%Bの合金は、350°Cのときには融液と固溶体が共存し、その約 % を固溶体が占める。
- 50%A-50%Bの合金が 350°Cになったとき、固溶体中に占めるA金属の割合は、約 %である。

《選択肢》

ア. 17	イ. 20	ウ. 32	エ. 50	オ. 75
カ. 80	キ. 83	ク. 220	ケ. 270	コ. 455
サ. 525	シ. 550			

【問題2】

次の1～4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。□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、その記号を教えてください。

1. □ **1** 硬さ試験は、比較的大きな試験力を圧子に加えて試験片に押し込み、表面に残ったくぼみの直径を測定して硬さを求める方法で、素材の硬さ試験に適している。

《選択肢》

ア. シャルピー イ. ショア ウ. ビッカース エ. ブリネル

2. アルミニウム合金は、指定された繰返し数に耐える応力の上限値を □ **2** として評価する。

《選択肢》

ア. 時間強さ イ. 弾性限度 ウ. 粘り強さ エ. 疲労限度

3. □ **3** は、溶接構造用鋳鋼品である。

《選択肢》

ア. SC480 イ. SCH15 ウ. SCS14 エ. SCW410

4. 軸受に用いられる □ **4** メタルは、Sn-Sb-Pb-Cu 系合金である。

《選択肢》

ア. ウッド イ. ホワイト ウ. バビット エ. モネル

【問題3】

次の1～6の記述は、鑄造法について述べたものです。その内容が最も適切なものを3つ選び、その番号を答えてください。

1. 生砂型に設けられた湯だまりで受けられた湯は、湯口・湯道・せきの順に流れ、直ちに鑄物になる空洞部などを満たす。なお、空洞部を満たしたことを確認するために設けた揚がりには、鑄型内部の空気やごみなどを取り除く役割もある。
2. 中子取りは、模型を上・下の2つ、またはそれ以上に分割しなければ、つくった砂型鑄型から取り出せない場合に用いる模型で、模型を製作する際の留意事項には、縮みしろ、仕上げしろ、抜け勾配などがある。
3. 押湯は、鑄物の凝固・冷却による収縮にともなって不足する空洞部の湯を補う働きがあり、鑄型内で最後に凝固するように鑄物の薄肉部に設ける。なお、押湯が過大な場合には、結晶粒が粗大化したり、不純物や合金元素の分布が不均一になるので、注意が必要である。
4. 生砂型における鑄物砂の成形性は、使用する砂粒の粒度、ベントナイトなどの粘結剤の種類や量、水分、突き固め方などに大きく影響され、砂粒の粒度が大きい場合には成形性は向上するが、鑄肌は粗くなる。
5. 高周波誘導電気炉は、溶解室の周囲に設けた一次コイルに通電して、二次コイルに相当する溶解室内の地金に誘導電流を生じさせ、電気抵抗体となった地金が発生するジュール熱で溶解する溶解炉で、湯をかくはん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。このため、合金鋼鑄鋼などの溶解にも用いられる。
6. 溶湯鍛造法は、湯に高い圧力を加えた状態で凝固させて鑄物をつくる鑄造法で、マイクロポロシティが除去される、組織が微細化する、形状が正確で寸法精度のよい鑄物が得られる、薄肉の鑄物をつくることのできるなどの特徴がある。

【問題4】

次の1～3の記述は、溶接法について述べたものです。□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、その記号を答えてください。

1. □ **1** □ 溶接は、電縫管の溶接に利用されている。
2. □ **2** □ 溶接は、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、大形の圧力容器や大形プレスフレームの溶接に利用されている。
3. □ **3** □ 溶接は、真空中で行い、突合せ溶接、重複溶接、プラグ溶接などに利用されている。

《選択肢》

ア. アプセット	イ. イナートガスアーク	ウ. エレクトロスラグ
エ. シーム	オ. 自動アーク	カ. セルフシールド
キ. 電子ビーム	ク. バットシーム	ケ. フラッシュ
コ. マグ	サ. ミグ	シ. レーザ

【問題5】

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。その内容が最も適切なものを3つ選び、その番号を答えてください。

1. 塑性加工は、比較的単純な形状の製品をつくる圧延・押し出し・引抜き・鍛造などの一次加工と、複雑な形状の製品にも対応できるせん断・曲げ・深絞り・転造などの二次加工に分けられ、このうち、一次加工に分類される塑性加工では素材を再結晶温度以上に加熱して成形する熱間加工でのみ行われ、二次加工に分類される塑性加工では冷間加工でのみ行われる。
2. 穴抜き型を用いて2mm厚の軟鋼板のブランクに直径100mmの穴を抜くためには、外径100.00mmのパンチと、内径100.12mmのダイスを用いるのがよい。
3. 板材の曲げ加工の基本形式には、型曲げ、折曲げ、ロール曲げがあり、いずれの曲げ加工も、スプリングバックを避けることはできない。例えば、パンチとダイスを取り付けたプレスブレーキによる型曲げでのスプリングバックは、降伏点が高く硬い材料ほど大きく、同一材料の場合には曲げる角度が大きいほど大きくなる。
4. 深絞り加工は、平らなブランクから、底のついた容器状のものを成形する加工法で、ダイス、パンチ、しお押しえからなる絞り型を取り付けたねじプレスなどの機械プレス、および油圧プレスなどの液圧プレスを用いて行う。
5. 複動式しお押しえ付き絞り型は、複数のスライドをもつプレス機械、すなわち複動式の機械プレスや液圧プレスに取り付けて使用することで、ブランクの打抜きと絞りを1工程で行うことができるものもある。
6. クランクレスプレスは、偏心ボスをもった歯車の回転によって、クランクプレスと同じ運動をスライドに与えるので、軸にはねじりの力がかからず、またクランクプレスに比べて構造的に剛性があるので、寸法精度の良いものをつくることができる。

【問題6】

次の1～8の記述は、切削加工、砥粒加工、塑性加工および表面処理について述べたものです。その内容が最も適切なものを4つ選び、その番号を答えてください。

1. 工作機械の切削運動は、主運動、送り運動、位置調整運動に大別されるが、旋盤で正面削りをする場合には、工作物の回転運動は主運動に、複式刃物台に取り付けたバイトを主軸の軸方向に移動させるのは送り運動に、バイトを主軸に直角な方向に移動させるのは位置調整運動に該当する。
2. 普通旋盤で外丸削りや総形削りを行う場合にはセンタ作業でもよいが、中ぐりを行う場合には必然的にチャック作業となる。
3. 平面研削盤は、腰折れバイトに主運動と位置調整運動を与え、工作物を固定したテーブルには送り運動を与えることで、工作物の平面削り、溝削り、角度削りを行うことができる。
4. 切削工具材料は、工作物の材料より硬いことが必要条件であるが、このほかに高温になっても硬さが低下しない、靱性や耐摩耗性が大きい、所要の形状につくりやすいなどの性質が望まれ、炭素工具鋼・合金工具鋼・高速度工具鋼・超硬合金・セラミックス・サーメット・ダイヤモンド・立方晶窒化ほう素などが使われている。
5. 工作機械の本体または機体ともよばれる構造体は、機械全体を形づくる基礎となるもので、これには旋盤・ねじ研削盤・円筒研削盤・平面研削盤・内面研削盤・中ぐり盤などのベッド、立てフライス盤・卓上ボール盤・中ぐり盤・ホブ盤などのコラム、ブローチ盤のフレームなどがある。
6. ELID研削は、柔軟性がある研磨布に微細な砥粒を含むポリシング液を供給して工作物の表面を滑らかに仕上げる工作法で、前加工面の形に沿って加工が行われるので、複雑な表面形状を持つ工作物の表面の仕上げに利用される。
7. ショットピーニングは、天然けい砂などの砥粒を圧縮空気によって噴射して工作物の表面を加工する噴射加工で、金属表面のなし地加工、ガラスや石材の彫刻・酸洗いにかわる前処理、および鋼製品の内面の清掃などに利用されている。
8. 化学研磨は、研削加工などで平面度を要求精度内に仕上げた工作物を、その材質に応じた加工液を入れた処理槽に浸漬し、表面の微細な凸部を化学的に溶解して光沢を与え、滑らかな表面にする工作法である。

【問題7】

次の1～4の記述は、ばね、振動および緩衝装置について述べたものです。□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、その記号を教えてください。

1. 冷間成形された引張コイルばねの許容ねじり応力は、同様に成形された静荷重を受ける圧縮コイルばねの許容ねじり応力の □ **1** %にとる。

《選択肢》

ア. 70	イ. 75	ウ. 80	エ. 85
-------	-------	-------	-------

2. 圧縮コイルばねの自由高さ H_f がコイルの平均直径 D に比べて大きいと、圧縮によってばねが曲がるおそれがあるから、圧縮コイルばねでは、縦横比 $\frac{H_f}{D}$ をふつう □ **2** に選ぶようにする。

《選択肢》

ア. 0.8～3.0	イ. 0.8～3.5	ウ. 0.8～4.0	エ. 0.8～4.5
------------	------------	------------	------------

3. 耐熱性や耐食性が要求される箇所に用いるばねには、□ **3** が適している。

《選択肢》

ア. ステンレス鋼	イ. オイルテンパー線	ウ. ばね鋼鋼材	エ. 硬鋼線
-----------	-------------	----------	--------

4. 振動の発生が避けられない機械を基礎に取りつけるとき、振動が基礎に伝わるのを防ぐために、ばねを介して機械を支えることがある。このとき機械が起こす力の振幅を F_0 、基礎に伝えられる力の振幅を f とすると、 $\frac{f}{F_0}$ を力の □ **4** という。

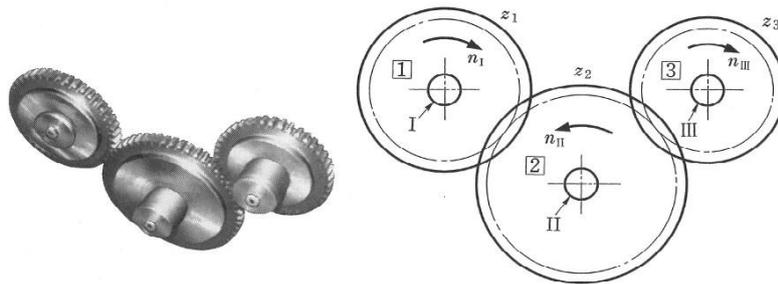
《選択肢》

ア. 伝達率	イ. 絶縁率	ウ. 減衰率	エ. 緩衝率
--------	--------	--------	--------

【問題 8】

次の 1 および 2 の記述は、歯車について述べたものです。□ 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、その記号を教えてください。

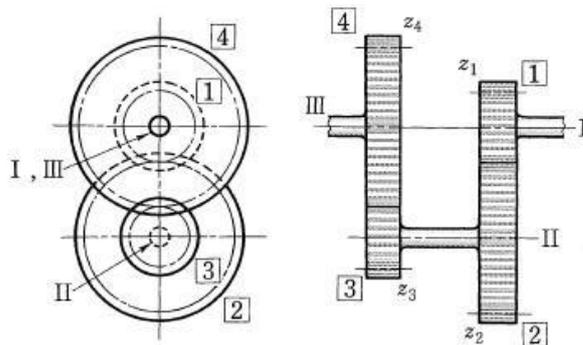
1. 下図の歯車列は、歯車□1と歯車□3の間に歯車□2を入れたもので、速度伝達比は歯車□1と歯車□3が直接かみあっている場合の速度伝達比と等しく、中間の歯車□2の歯数には無関係である。この歯車□2を □ 1 □ という。



《選択肢》

ア. 中間歯車	イ. 遊び歯車	ウ. 差動歯車
---------	---------	---------

2. 下図の歯車列において歯車□1の歯数が 18 枚のとき、速度伝達比を 32 とするためには歯車□2、歯車□3、歯車□4の歯数をいくらにすればよいでしょうか。ただし、各歯車のモジュールは等しいものとします。



(1) 歯車²の歯数は、 枚である。

《選択肢》

ア. 54

イ. 72

ウ. 90

(2) 歯車³の歯数は、 枚である。

《選択肢》

ア. 10

イ. 12

ウ. 16

(3) 歯車⁴の歯数は、 枚である。

《選択肢》

ア. 78

イ. 80

ウ. 90

【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、それぞれ答えてください。

1. 高速回転する軸や大荷重の加わる軸には、構造用合金鋼の冷間圧延材を機械加工し、熱処理を施して使用する。
2. 一般に、伝動軸では、軸の長さ1 mについてのねじれ角の限度を $\frac{1}{3}^\circ$ とするのが標準である。
3. ねじり強さや曲げ強さの等しい中実丸軸と中空丸軸を比べると、中空丸軸は、中実丸軸に比べて重さの軽減とはなるが、製作費がかさむので、とくに必要な場合のほかは用いられない。
4. 軸端を鍛造してフランジをつくりだし、これをリーマボルトによって結合する鍛造フランジ軸継手は、フランジの外径を小さくできる利点があるので、太い軸の連結に用いられる。
5. 軸にはめたハブにキーを介して動力を伝える場合には、キーは曲げ応力を、軸とハブのキー溝の側面は圧縮応力を受ける。

6. テーパピンは、おもにハブを軸に固定するために用いられ、ピンのテーパは 1 : 50 で、テーパピンの大きさは大端の直径で示す。

【問題 10】

次の 1～4 の記述は、ねじ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、それぞれ答えてください。

1. 工作機械のテーブルの送りなどに使われる運動用ねじは、ねじ山の接触面に生じる圧力やせん断応力などによって、たがいにはまり合うねじ部の長さを決める。
2. 一般用メートルねじの有効径は、おねじの山の幅とめねじの山の幅が等しくなるような仮想の円筒の直径である。
3. 多条ねじの条数は、リードとピッチの積によって求められ、同じピッチの一条よりリード角が大きいのでゆるみやすい。
4. ねじがした仕事とねじに加えた仕事の割合をねじの効率といい、ねじが自然にゆるむことのないようなねじの効率は、40%未満になる。

【問題 11】

次の 1～4 の記述は、巻掛け伝動装置について述べたものです。アとイの記述のうち、最も適切なものをそれぞれ 1 つずつ選び、その記号を答えてください。

1. Vベルト伝動について

ア. Vベルトは、その台形の傾斜面がVプーリの溝に接するので摩擦力が大きくなり、小さな張力でも大きな動力を伝達できる。

イ. Vベルト伝動では、2軸の中心距離は5 m以下とし、速度伝達比は大きくても20程度とする。

2. 平ベルト伝動について

ア. 平ベルト伝動では、プーリが回転しはじめると、ベルトの張り側の張力は初張力より大きくなり、ゆるみ側の張力は初張力より小さくなる。

イ. 平ベルト伝動では、ベルトの速度が増して遠心力の影響が出てくると、有効張力が増大してくる。

3. 歯付ベルト伝動について

ア. 歯付ベルトによる伝動は、Vベルト伝動と違って滑りがなく、伝動効率もよく、回転を確実に伝えることができるが、高速・高トルク伝動には適していない。

イ. 歯付プーリの歯形には、歯をラック工具で創成するインボリュート歯形と直線歯形のものがある。

4. チェーン伝動装置の設計について

ア. ローラチェーンの常用荷重（張り側の張力）は、チェーンの引張強さの $\frac{1}{5}$ 以下とされている。

イ. ローラチェーンの軸の配置は水平が望ましいが、 60° までの傾斜があっても良い。

【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。□ 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、その記号を答えてください。

1. 部品の寸法を求める場合の強さの計算には、□ **1** がもとなる。

《選択肢》

ア. 疲労限度 イ. 降伏点 ウ. 許容応力 エ. 使用応力

2. 引張試験を行ったときに降伏点が明確には現れない金属材料は、永久ひずみが □ **2** % になるときの応力、すなわち耐力をもって降伏点にかえることがある。

《選択肢》

ア. 0.1 イ. 0.2 ウ. 0.3 エ. 0.5

3. 荷重を受けて湾曲したはりのたわみを小さくするためには、縦弾性係数 E に断面二次モーメント I を乗じた $E I$ 値、すなわち曲げ □ **3** が大きくなるような形状の断面にすればよい。

《選択肢》

ア. こわさ イ. 抵抗 ウ. 強さ エ. 係数

【問題 13】

次の1～4の記述は、流体機械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、それぞれ答えてください。

1. ノズルでは、流れを増速させて運動エネルギーを増加させる。この増加した分のエネルギーは、圧力のエネルギーを減少させるので、圧力エネルギーを運動エネルギーに変換する働きがある。
2. 流体が管路を流れるときには、おもに流体と壁面との流体摩擦により、速度が低下して全エネルギーに損失が生じる。
3. ブルドン管圧力計は、だ円形断面の黄銅管（ブルドン管）内に圧力が加わると、その断面が円形に近づく。そのため、閉じた自由端がまっすぐになろうとして外側に開く性質を利用し、その移動量をてこを用いて拡大して圧力を指示させる。
4. 一般に、高落差で小流量の場所にはペルトン水車が、高落差で中流量の場所や中落差で大流量の場所にはフランシス水車が、そして低落差で大流量の場所にはカプラン水車が用いられる。

【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。アとイの記述のうち、最も適切なものをそれぞれ 1 つずつ選び、その記号を答えてください。

1. 理想気体の状態変化について

- ア. 気体の絶対温度が一定のとき、一定量の気体の比体積は、その気体の圧力に反比例する。これをボイルの法則という。
- イ. 気体の圧力が一定のとき、一定量の気体の比体積は、その気体の絶対温度に反比例する。これをシャルルの法則という。

2. ガソリン機関の構造について

- ア. ピストンには、シリコンクロム鋼などで作られた 3 本のピストンリングが取り付けられるが、このうち上部の 2 本はコンプレッションリングで、下部の 1 本はオイルリングである。
- イ. 4 行程機関では吸排気弁が共に閉じている期間があり、その期間を弁オーバーラップという。

3. ディーゼル機関について

- ア. ディーゼルノックを防ぐには、着火しやすい燃料を用いること、吸気の圧縮圧力を高めること、冷却水の温度を高くして燃焼室壁の温度を高めること、および燃焼室内の気流の乱れを抑制することなどが効果的である。
- イ. 船用大形ディーゼル機関は低速 2 行程ディーゼル機関が主流で、この機関の掃気にはユニフロー掃気やクロスフロー掃気などが採用されている。

4. ガソリン機関の燃焼室について

- ア. くさび形燃焼室は、熱を受ける表面積が小さい、熱の損失が少ない、吸・排気を十分に行うことができるなどの特徴があるが、渦流れが起こりにくいので混合気の一部が気化されず、過熱の原因となることがある。

- イ. ベントルフ形燃焼室は、小さな弁を数多く取り付けられるので、短時間でじゅうぶんな吸・排気ができる。また、点火プラグを燃焼室の中央に置けるため、高回転・高出力に適しているが、渦流れが起きにくい。

5. 排気ガスの処理について

- ア. 排気再循環（EGR）装置は、排気の一部を吸気管内に戻し、燃焼室内における酸素濃度を低下させて、燃焼を緩やかにし、燃焼温度を下げて、CO や HC の生成を抑制するものである。

- イ. 燃焼室に供給した混合気を平均すれば、可燃限界を大きく超える希薄な混合比であるが、点火プラグ付近を燃焼しやすい可燃限界内の濃い混合比にして燃焼させる方法を希薄燃焼といい、CO や HC を低減できる。

【問題 15】

次の1～3の記述は、蒸気タービンと蒸気動力プラントについて述べたものです。

□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、その記号を教えてください。

1. 蒸気タービンのノズルでより大きな噴出速度を得たいときには、□ **1** □ ノズルを用いる。
2. □ **2** □ タービンは、1列のノズルとケーシングに固定した案内翼、および2列またはそれを以上の動翼で構成される蒸気タービンである。
3. 蒸気動力プラント内の動作流体は、□ **3** □ など断熱変化をする。

《選択肢》

ア. カーチス	イ. 過熱器	ウ. 給水ポンプ	エ. 先細
オ. 末広	カ. スロットル	キ. ツェリー	ク. パーソンス
ケ. ピントル	コ. 復水器	サ. ボイラ	シ. ラトー