

# 1 級 損 害 保 険 登 録 鑑 定 人

機 械

試 験 問 題 用 紙

(2021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。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. 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ください。
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ください。
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下さい。

【問題 1】

次の 1～3 の記述は、機械材料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、その記号を答えてください。

1. 構造用合金鋼のうち、強さや靱性をそこなわずにすぐれた溶接性をもっている ( 1 ) は、車両、船舶、橋、高压容器、海洋構造物などに用いられ、焼入れ・焼戻しによって強さ、硬さ、靱性を与えることができる ( 2 ) は、軸類、歯車、ボルトなどの機械部品に用いられる。

《選択肢》

ア. 一般構造用圧延鋼材	イ. 機械構造用炭素鋼鋼材	ウ. 軸受鋼
エ. 合金工具鋼	オ. 強靱鋼	カ. 耐食鋼
キ. ばね鋼	ク. 高張力鋼	

2. 非鉄金属材料のうち、Ni-Cu 系の ( 3 ) は、精密機械・化学装置・ディーゼル機関のバルブの弁座・蒸気タービンの羽根などに使われ、Sn-Sb-Cu 系の ( 4 ) は、熱伝導性・耐食性・耐摩耗性がよく、靱性がある軸になじみやすいなどから、高速・大荷重軸受に適している。

《選択肢》

ア. バイメタル	イ. バビットメタル	ウ. モネルメタル
エ. Y合金	オ. シルミン	カ. ネーバル黄銅
キ. 洋白	ク. 白銅	

3. 熱可塑性樹脂のうち、レンズ、光ファイバー、照明器カバーに使われるポリメタクリル酸メチルは ( 5 ) とよばれ、ガソリンタンク、配管用チューブ、歯車、カム、ブシュに使われる ( 6 ) はナイロンともよばれる。

《選択肢》

ア. アクリル樹脂	イ. エポキシ樹脂	ウ. フェノール樹脂
エ. ポリアミド	オ. ポリエチレン	カ. ポリカーボネイト
キ. ポリプロピレン	ク. メラミン樹脂	

## 【問題2】

次の1～3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、その記号を答えてください。

1. チタンのように非常に活性な金属の鑄込みには、( 1 ) が利用されている。
2. ( 2 ) は、ろうでつくった模型を用い、鑄肌や寸法精度がよく、冷却速度が遅いので、自動車部品や航空機部品などの形状が複雑な薄肉鑄物の製造が可能であり、鑄造合金には亜鉛合金、アルミニウム合金、マグネシウム合金、一部の銅合金が用いられる。
3. ( 3 ) に代表されるガス硬化鑄型は、ウレタン樹脂を添加した鑄物砂でつくった砂型に、アミン系のガスを吹き込んで鑄型をつくる。

## 《選択肢》

ア. 真空鑄造法	イ. Vプロセス法	ウ. 溶湯鍛造法
エ. フルモールド法	オ. 石こう鑄造法	カ. ダイカスト法
キ. シェルモールド	ク. ダンプボックス	ケ. コールドボックス

**【問題3】**

次の1～3の記述は、溶接について述べたものです。その内容が適切なものには○で、誤っているものには×で、それぞれ答えてください。

1. ガス切断は、金属が高温になったときに高圧の酸素を吹きつけて熱切断する方法で、純鉄や炭素鋼の切断は可能だが、鋳鉄や軽合金の切断は困難である。
2. プラズマジェット方式は、いろいろな金属の溶接が可能で、しかも、発熱量の調節が容易であることから、いろいろな板厚のものに利用できるほか、プラズマジェットを利用したプラズマ切断にも利用されている。
3. アルミニウムとその合金は、炭素鋼よりも熱の伝導性がよいので、溶接性は低炭素鋼よりさらによい。

**【問題4】**

次の1～3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. トランスファプレスは、プレスのスライドが1往復するごとに、荒地づくり・仕上げ打ち・ばり取り・矯正などの加工と、素材の送りを同時に行うことができるように自動化されたもので、素材の供給や取り出しにはオートローダが多く使われている。
2. 摩擦プレスは、回転運動をクランク機構によって往復運動に変え、さらに、リンクを使ったトグル機構によって、行程の下死点近くで大きな力を出せるようにしたものである。
3. 浸炭は、ばね鋼でつくった製品に施すもので、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、表面層は硬く、内部は粘り強くなる。

**【問題5】**

次の1～4の記述は、切削加工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、その記号を答えてください。

## 1. 工作機械と切削工具の運動について

ア. 主運動は、切削工具の刃部で工作物から切りくずを削り取る運動で、フェロー式歯車形削り盤ではピニオンカッタの直線運動がこれに相当する。

イ. 位置調整運動は、主運動や送り運動に直角で、その量を切込みまたは切込み深さといい、卓上ボール盤では手送りハンドルでこの運動を与える。

## 2. バイトについて

ア. バイトの刃部は、すくい面・逃げ面・切れ刃からなり、先端角が大きいほどきれいな仕上げ面が得られる。

イ. バイトホルダにチップを機械的に締め付けて固定したスローアウェイバイトでは、チップの切れ刃が摩耗した場合には別のコーナを使い、すべてのコーナを使い終わったチップは廃棄する。

## 3. 切削工具について

ア. セラミックスは、常温における硬さが大きいだけでなく、1,500℃付近まで軟化せず耐摩耗性が大きい。しかし、靱性は小さいため、衝撃のかかる切削や重切削には適さない。

イ. 立方晶窒化ほう素(cBN)は、靱性が大きく、ダイヤモンドより耐熱性にすぐれ、切削温度の範囲内では鉄と反応しないので、耐熱鋼や焼入れした鋼の切削に適している。

## 4. 切削工作機械について

- ア. ホブ盤は、インボリュートフライスに主運動を与え、さらにこのフライスと歯車素材とがかみ合うように相対運動を与えて、歯車を創成する歯切り盤である。
- イ. ブローチ盤による切削加工は、仕上がり部分の形状・寸法がほとんどブローチと同じになるので、フライス盤・形削り盤などの加工に比べて高い精度で均一なものが得られる。

## 【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。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、その記号を答えてください。

1. 絶縁性のある加工液中で加工を行う（ 1 ）は、工具形状を工作物に転写する場合に用いられ、その工具の材質には、工具の消耗を少なくできる銅や、加工速度を大きくできるグラファイトなどがおもに用いられる。
2. 塩化ナトリウム水溶液などの電解液中で加工を行う（ 2 ）は、工具を消耗せず、加工速度は電流値で容易に制御が可能で、しかも高速で加工できるなどの特徴があり、ダイカスト型などの加工に用いられる。
3. 複雑なパターンプリント配線を高精度に加工できるうえ、能率的で大量生産に適している（ 3 ）は、精密電子部品や半導体集積回路の製造に欠かすことができず、薄板への直径1  $\mu\text{m}$ 程度の微細な穴あけ加工にも用いられている。
4. 段ボール、ゴムシート、プリント基板などの切断加工に用いられる（ 4 ）は、加工時に発熱や粉じんの発生もなく、変形やひずみが生じないなどの特徴がある。

## 《選択肢》

- |             |            |             |
|-------------|------------|-------------|
| ア. 液体ジェット加工 | イ. 化学研磨    | ウ. 形彫り放電加工  |
| エ. 電解加工     | オ. 電子ビーム加工 | カ. フォトエッチング |
| キ. レーザ加工    | ク. ワイヤ放電加工 |             |

## 【問題7】

次の1～4の記述は、ばねとチェーン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、その記号を教えてください。

1. 荷重を受ける圧縮コイルばねにおいて、使用上の最大応力は、許容ねじり応力の（ 1 ）%以下にするのがよい。

《選択肢》

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

2. 金属ばねの材料として、耐熱性・耐食性のばねにはステンレス鋼、比較的小さいコイルばねには（ 2 ）が使用される。

《選択肢》

ア. ピアノ線	イ. オイルテンパー線	ウ. ばね鋼鋼材	エ. 硬鋼線
---------	-------------	----------	--------

3. まっすぐな棒の一端を固定して、他端をねじったときのねじり変形を利用する（ 3 ）は、他のばねに比べて弾性エネルギーが大きい。

《選択肢》

ア. レバー	イ. ダンパ	ウ. ねじりコイルばね	エ. トーションバー
--------	--------	-------------	------------

4. チェーン伝動において、2軸間の中心距離は、チェーンのピッチの（ 4 ）倍が適当とされる。

《選択肢》

ア. 30～50	イ. 60～80	ウ. 90～100	エ. 110～120
----------	----------	-----------	------------

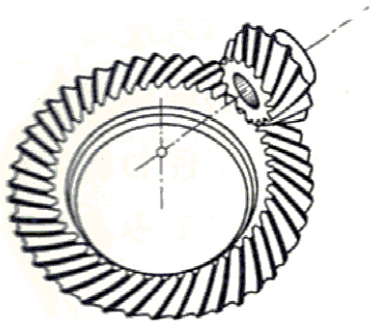
## 【問題8】

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、その記号を教えてください。

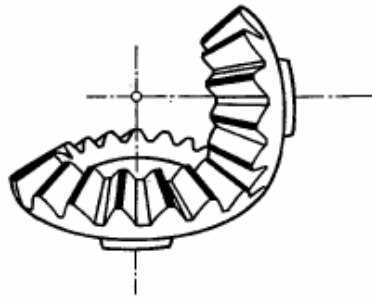
1. ( 1 ) は、歯すじが軸に平行な直線である円筒歯車である。
2. ( 2 ) は、歯すじがつる巻線である円筒歯車である。
3. ( 3 ) は、歯すじが基準円すいの母線に対して、曲線である歯車である。
4. ( 4 ) は、円筒歯車をくいちがい軸間の運動伝達に利用したときの1組の歯車である。

## 《選択肢》

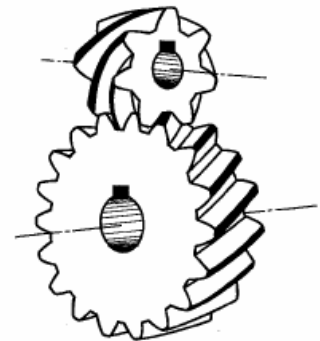
ア. まがりばかさ歯車



イ. すぐばかさ歯車



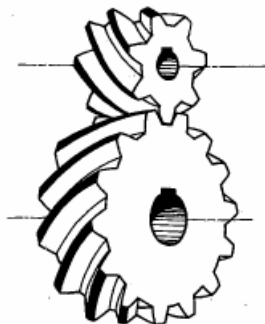
ウ. ねじ歯車



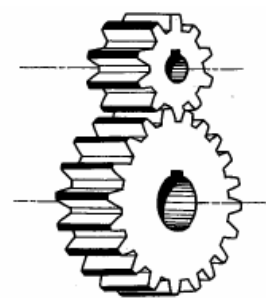
エ. ハイポイドギヤ



オ. はすば歯車



カ. 平歯車





**【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. 一般の軸には、炭素Cの含有量が0.1～0.4%程度の冷間引抜き棒鋼をそのまま使用することが多い。
2. 歯車を取り付けられた伝動軸では、正常なかみ合いをさせるため、たわみ量を0.7mm/m以下としている。
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. 軸はある回転速度になると、急に異常な振動を起こし、ときには軸が破壊することがある。このときの回転速度を危険速度という。
5. 軸とハブにキーをはめ合わせ、動力を伝えようとする場合、キーは曲げ応力を、キー溝の側面は圧縮応力を受ける。
6. 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、鋼または合金鋼で作られるが、ふつう、軸の材質より少しやわらかい材料を用いる。

**【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. 締結用ねじでは、ねじ山に生じるせん断応力によって、はめあい部の長さが決まる。
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. ねじがした仕事とねじに加えた仕事との割合をねじの力率という。
4. 止めナットによるゆるみ止めでは、2個のナットを使って締め付ける。この場合、品物に接する側の止めナットは、一般にもう一方のナットの厚さに比べて厚いものを用いる。

**【問題 11】**

次の 1～4 の記述は、圧力容器と管路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、その記号を答えてください。

## 1. 圧力容器について

- ア. 内圧、内径、引張応力が等しいとき、薄肉球の肉厚は、薄肉円筒の肉厚の半分でよい。
- イ. 内圧を受ける薄肉円筒容器の円筒の強さや板厚を求めるには、軸方向の応力だけを考えればよい。

## 2. 管の種類と選び方について

- ア. 管の継目効率 $\eta$ は、鍛接管では 0.50 とし、継目なし鋼管では 1.00 とする。
- イ. 圧力配管用炭素鋼鋼管は、350℃以下で使用する圧力配管用で、油圧管・水圧管など比較的高圧の配管に用いられる。

## 3. 管路の設計について

- ア. 蒸気の流れる管路では、管内を流れる流体の種類を識別するために、管の表面に暗い赤色の塗装を施す。
- イ. 管路において、バルブやフランジ式管継手は、なるべく管の支えから離して設けるようにする。

## 4. 管継手について

- ア. ねじ込み式管継手は、管の端にねじを切って結合する管継手で、管径が小さく、内圧も低いときに用いられる。
- イ. 長い管路には、温度変化による管の伸縮や、配管のときの管の心合わせに無理のないようにユニオン管継手を用いる。

## 【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、その記号を答えてください。

1. 鋳鉄のようなもろい材料に圧縮荷重を加えていくと、材料はわずかに変形したのち破壊する。そのときの最大応力を（ 1 ）とすることができる。

《選択肢》

ア. 圧縮強さ	イ. クリープ限度	ウ. 耐力	エ. 降伏点
---------	-----------	-------	--------

2. トルクが加わった軸の任意の直角断面に生じる（ 2 ）モーメントは、その軸に加えられたトルクとつり合いの状態になる。

《選択肢》

ア. 断面二次	イ. 最小断面二次極	ウ. 抵抗ねじり	エ. 断面二次極
---------	------------	----------	----------

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

《選択肢》

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

**【問題 13】**

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、最も適切なものを選び、その記号を答えてください。

## 1. ガソリン機関について

- ア. 4行程ガソリン機関は、混合気の吸気から燃焼ガスの排気にいたる一連のサイクルをピストンの4行程、すなわちクランク軸が8回転する間に行わせる機関である。
- イ. クランク室掃気方式を採用する2行程ガソリン機関は、クランク軸が1回転する間にシリンダ内への混合気の供給から燃焼ガスの排出までを行って動力を発生させている。

## 2. 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。

## 3. ディーゼル機関について

- ア. 熱機関を理想的なサイクルに近づけるため、高速ディーゼル機関では、定圧加熱になるように燃焼させたのちに、定容加熱になるように燃焼させる。
- 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. ガソリン機関の排出ガスの処理について

- ア. 白金・ロジウムなどの触媒を用いて生成されたCO、HCを酸化したり、NO<sub>x</sub>をN<sub>2</sub>に還元する装置を触媒コンバータといい、排気管の途中に装着する。
- イ. 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. ガスタービンについて

ア. ガスタービンは、空気を圧縮機で圧縮して燃焼器に導き、その中に燃料を噴射して燃焼させて生じた高温・高圧のガスをタービン羽根に当てて、軸動力を発生させる内燃機関である。

イ. 開放サイクルガスタービンは、出力の割に、小形で軽量につくることができるが、圧力比が高いため、ガソリンよりも高品質の液体燃料を使用しなければならない。

**【問題 14】**

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. サージングを起こすと、吐出し圧力と吐出し量が周期的に変動して、ポンプや管路も振動を起こして運転が不安定になり、ときには運転の持続が困難になる。
2. 液体の流れにおいて、圧力が著しく上昇すると、やがて沸騰がはじまり気泡が発生し、気泡崩壊によって振動や騒音が発生したり、壁面の材料が壊食を受けたりする現象をキャビテーションという。
3. 熱線流速計は、気体や液体の流れの中に置いた金属線の流速による温度と電気抵抗の変化を利用する流速計で、高速の測定には適しているが、低速の測定は困難である。
4. 送風機・圧縮機において、吐出し圧力が約 30kPa 以上のものは圧縮機に、それ未満のものは送風機に分類される。

## 【問題 15】

次の 1～3 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。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、その記号を教えてください。

1. ( 1 ) ボイラは、水管を自由に配管し、しかも細く薄い水管を使用できるので、ボイラの軽量化とともに高さを低くできるなどコンパクトな設計が可能であるが、各水管に流量調整用ノズルを設けるなどの特別な配慮が必要である。

《選択肢》

ア. 貫流

イ. 強制循環

ウ. 炉筒煙管組合せ

2. ( 2 ) サイクルは、蒸気動力プラントの基本サイクルである。

《選択肢》

ア. ランキン

イ. オットー

ウ. サバテ

3. 水を冷媒に、臭化リチウム水溶液を吸収剤に用いた吸収冷凍機の主要部分は、蒸発器、吸収器、( 3 )、凝縮器からなる。

《選択肢》

ア. 給水加熱器

イ. 再熱器

ウ. 再生器