

令和5年度採用 山梨県公立学校教員選考検査

高等学校・工業（機械）問題

「始め」という合図があるまで、このページ以外のところを見てはいけません。

注 意

- 1 この問題は8問3ページで、時間は60分です。
- 2 解答用紙は、別紙で配付します。「始め」の合図で始めてください。
- 3 解答は、それぞれの問題の指示に従って解答用紙に記入してください。
- 4 「やめ」の合図があったら、すぐやめて係の指示に従ってください。
- 5 解答用紙を持ち出してはいけません。

高等学校 工業（機械）

1 次の①～⑩にあてはまる語句をそれぞれ答えよ。

- (1) 自動車のサスペンションなどに利用され、まっすぐな金属製の棒の一端を固定して他端をねじり、そのときのねじり変形を利用するばねを（ ① ）という。
- (2) 自動車などに利用され、動力を伝えるときは原動軸と従動軸を連結し、動力を遮断するときには両軸を切り離す機械要素を（ ② ）という。
- (3) 部材を三角形に組み合わせ、これをいくつか連結し、すべての節点が滑節になっている構造物を（ ③ ）という。
- (4) 2軸間で動力を伝達する場合、ベルト伝動やチェーン伝動などが使われる。このうち、ベルト伝動に使われる円盤状の部品を（ ④ ）といい、チェーン伝動に使われる歯車状の部品を（ ⑤ ）という。
- (5) 材料に一定の荷重を長時間加えると、時間の経過とともに材料のひずみが増加する。この現象を（ ⑥ ）という。
- (6) 与えられた条件に従って機械の運動を自動的に行わせるためには、制御機構が必要になる。このうち、あらかじめ決められた順序や条件に従って、機械を制御する方式を（ ⑦ ）といい、目標として決められた位置や速度などと現在の位置や動きの状況を比較して、差が生じた場合に修正動作を行う方式を（ ⑧ ）という。
- (7) コンピュータを活用して、設計しようとしている製品の数値シミュレーションなどの解析を行うシステムを（ ⑨ ）という。
- (8) 硬さを表す尺度の一つで、ダイヤモンド四角すいを圧子として用い、そのときにできるくぼみの表面積を求め、押し込み荷重をくぼみの表面積で割った値を（ ⑩ ）という。

2 次の（1）～（4）の問いに答えよ。（計算過程も記せ）

- (1) フォークリフトで、質量 1200kg の荷物を2秒間で高さ 1.2m に持ち上げた。このときの仕事 A [J] と動力 P [W] を求めよ。ただし、重力加速度は 9.8m/s^2 とする。
- (2) 旋盤で、丸棒の直径を 20.00mm になるように加工した。加工した丸棒の直径を測定したところ 20.05mm であった。丸棒の直径の真の値を 20.00mm としたとき、この丸棒の直径の相対誤差 ε_r [%] を求めよ。
- (3) 縦 10mm 、横 10mm 、厚さ 3mm のアルミニウムの部品の質量 m [g] を求めよ。ただし、アルミニウムの密度は $2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ とし、小数第2位まで求めよ。
- (4) ファイナルギヤの終減速比が 3.8 で、プロペラシャフトの回転速度が 1710min^{-1} のとき、リングギヤの回転速度 n_f [min^{-1}] を求めよ。

3 圧縮コイルばねについて、次の（1）～（3）の問いに答えよ。

- （1） 総巻数が8巻，両端部の座巻数がそれぞれ1巻のばねがある。このばねの有効巻数 N_a を求めよ。
- （2） ばね定数が80N/mm のばねが，1200N の荷重を受けたとき，このばねに生じるたわみ δ [mm] と弾性エネルギー U [N・mm] を求めよ。（計算過程も記せ）
- （3） 平均直径が60mm，縦横比が2.5のばねがある。このばねの自由長さ L_0 [mm] を求めよ。（計算過程も記せ）

4 図1は，自動車のガソリンエンジンに使用されるピストンを示している。次の（1）～（5）の問いに答えよ。



図1

- （1） 図中の①～④の名称をそれぞれ答えよ。
- （2） ピストン上部の直径は，下部の直径よりも小さくすることがある。その理由を述べよ。
- （3） ピストンの材質にはアルミニウム合金が多く用いられる。その理由を述べよ。
- （4） 図中②に，はめ込む部品の名称を答えよ。
- （5） 図中ピストンピンボスの穴には，ピストンピンを用いて別の部品をつなげる。このときつなげる部品の名称を答えよ。

5 次のア～オは，切削工具について説明した文である。説明の内容に，最も適した工具の名称をA～Hよりそれぞれ一つずつ選び，記号で答えよ。

- ア** 旋盤に取り付けて使用し，先端のチップを機械的に締め付けて固定する工具。
イ 旋盤に取り付けて使用し，刃部とシャンクとが一体の材料でつくられていて，この切削工具全体が刃部として使用できる工具。
ウ フライス盤に取り付けて使用し，側面削りや溝削りに使用する工具。
エ 穴の内面を，滑らかで精度の良いものに仕上げるための工具で，工作機械に取り付ける場合と，手回しで使用する場合がある。
オ 歯車形削り盤に取り付けて使用し，歯車の歯切りに使用する工具。

A ドリル	B ブローチ	C エンドミル	D スローアウェイバイト
E リーマ	F 完成バイト	G ピニオンカッタ	H タップ

6 図2は、JIS B 0031に従ってかかれた、ある機械部品の表面性状の要求事項である。次の（1）～（3）の問いに答えよ。

※著作権法に基づき
掲載は省略します

- (1) 図中 記号G が示す加工方法の名称を答えよ。
- (2) 図中 記号⊥ が示す筋目方向を述べよ。
- (3) 図中 記号Ra 1.6 が示す表面性状の要求事項を答えよ。

図2

7 図3は、2から200までの偶数の合計を求める流れ図である。図中の（1）～（5）に当てはまる数や記号をそれぞれ答えよ。

※著作権法に基づき掲載は省略します

図3

8 高等学校学習指導要領（平成30年告示）工業について、次の（1）、（2）の問いに答えよ。

- (1) 工業科に属する科目の構成は、「工業に関する各学科において原則として全ての生徒に履修させる科目（原則履修科目）」、「工業の各分野に共通する〔指導項目〕で構成された科目」、「工業の各分野に関する科目」の三つに大別することができるとされている。「工業の各分野に共通する〔指導項目〕で構成された科目」は7科目あるが、そのうちの3科目を答えよ。
- (2) 高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 工業編「第3章 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い」には、工業科の指導計画の作成に当たり、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現を目指した授業改善を進めること、また、工業科に属する各科目の指導に当たって、コンピュータや情報通信ネットワークなどの積極的な活用を図ることとされている。工業科の科目において「主体的な学び」を実現するために、あなたはどのような授業を展開するか述べよ。

受検番号	
------	--

氏名	
----	--

※

--

切り取らないこと

令和5年度採用 山梨県公立学校教員選考検査

※

--

高等学校 工業（機械） 解答例

<p>1</p> <p>2点×10 =20点</p>	①	トーションバー	②	クラッチ	③	トラス
	④	プーリ (プーリー)	⑤	スプロケット	⑥	クリーブ
	⑦	シーケンス制御	⑧	フィードバック制御	⑨	CAE
	⑩	ビッカース硬さ				
<p>2</p> <p>15点</p>	(1)	$A = mgh = 1200 \times 9.8 \times 1.2 = 14112$ $P = \frac{A}{t} = \frac{14112}{2} = 7056$ 答 <u>A</u> 14112 [J] 答 <u>P</u> 7056 [W]				
	(2)	$\epsilon_R = \frac{\text{測定値} - \text{真の値}}{\text{真の値}} \times 100 = \frac{20.05 - 20.00}{20.00} \times 100 = 0.25$ 答 <u>ϵ_R</u> 0.25 [%]				
	(3)	部品の体積 $V = 10 \times 10^{-3} \times 10 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{-3} = 300 \times 10^{-9} \text{ m}^3$ $\rho = 2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 = 2.7 \times 10^6 \text{ g/m}^3$ より $m = \rho V = 2.7 \times 10^6 \times 300 \times 10^{-9} = 810 \times 10^{-3} = 0.81$ 答 <u>m</u> 0.81 [g]				
	(4)	$n_f = \frac{n_p}{i_f} = \frac{1710}{3.8} = 450$ 答 <u>n_f</u> 450 [min^{-1}]				
<p>3</p> <p>10点</p>	(1)	6				
	(2)	$\delta = \frac{W}{k} = \frac{1200}{80} = 15$ $U = \frac{1}{2} W \delta = \frac{1}{2} \times 1200 \times 15 = 9000$ 答 <u>δ</u> 15 [mm] 答 <u>U</u> 9000 [N・mm]				
	(3)	$L_0 = \text{縦横比} \times D = 2.5 \times 60 = 150$ 答 <u>L_0</u> 150 [mm]				

(裏面に続く)

4	(1) 2点×4 =8点	①	ピストンヘッド	②	コンプレッションリング溝	
		③	オイルリング溝	④	ピストンスカート	
	(2) 3点	ピストン上部は、直接高温の燃焼ガスにさらされ、下部よりも膨張するため。				
	(3) 2点	軽くて強く、熱伝導がよく、放熱しやすいため。				
17点	(4) 2点	コンプレッションリング		(5) 2点	コネクティングロッド (コンロッド)	
5	ア	D	イ	F	ウ	C
	エ	E	オ	G		
6	(1)	研削		(2)	投影面に直角	
	(3)	算術平均粗さが 1.6 μ m であること				
7	(1)	0	(2)	2	(3)	200
	(4)	I	(5)	2		
8	(1) 2点×3=6点	実習		製図		工業情報数理
	(2) 6点	生徒自身が、工業の事象などから課題を見だし、事前に見通しをもって仮説の設定をしたのち、1人1台パソコンなどを活用した調べ学習などを行って計画・立案させる。さらに、プレゼンテーションソフトを用いてスライドにまとめ発表させ、クラス全体で共有を図るような授業を展開する。				

※ 8 (1) は、「実習」「製図」「工業情報数理」「工業材料技術」「工業技術英語」「工業管理技術」「工業環境技術」の7科目から3科目を選択。順不同。