

2020年度採用

群馬県公立高等学校教員選考試験問題

機 械

受験 番号		氏 名	
----------	--	--------	--

注 意 事 項

- 1 「開始」の指示があるまでは、問題用紙を開かないでください。
- 2 問題は、1ページから4ページまであります。「開始」の指示後、すぐに確認してください。
- 3 解答は、すべて解答用紙に記入してください。
- 4 「終了」の指示があったら、直ちに筆記具を置き、問題用紙と番号順に重ねた解答用紙を机の上に置いてください。
- 5 退席の指示があるまで、その場でお待ちください。
- 6 この問題用紙は、持ち帰ってください。

※ 解答欄に（計算）とある問題は計算の過程も記入すること。

1 「高等学校学習指導要領」（平成30年3月告示）に関する次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 次の文は、「工業技術基礎」の目標に関する記述である。①～⑦に適する語句を答えよ。

工業の（①）・考え方を働かせ、実践的・（②）な学習活動を行うことなどを通して、工業の諸課題を適切に（③）することに必要な基礎的な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

(1) 工業技術について工業のもつ社会的な意義や役割と人と技術との関わりを踏まえて理解するとともに、関連する（④）を身に付けるようにする。

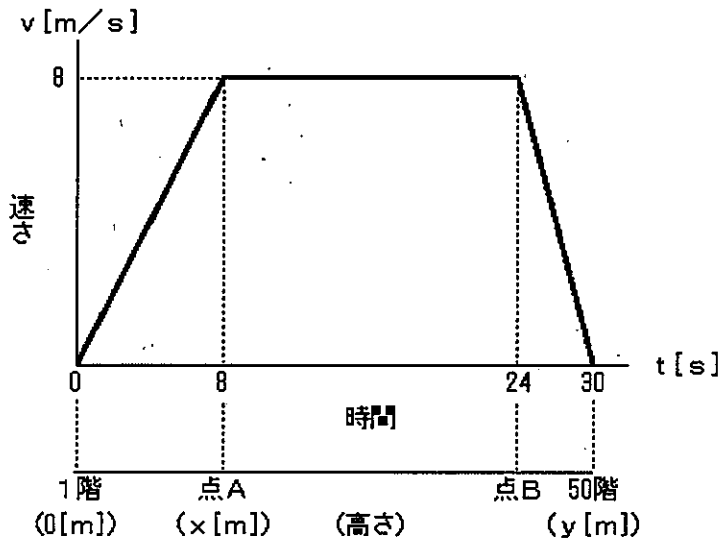
(2) 工業技術に関する（⑤）を発見し、工業に携わる者として科学的な（⑥）に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。

(3) 工業技術に関する広い視野をもつことを目指して自ら学び、工業の発展に（⑦）かつ協働的に取り組む態度を養う。

(2) 次の文は、「工業技術基礎」の内容の取扱いに関する記述の一部である。①～⑤に適する語句を答えよ。

〔指導項目〕の(1)のアについては、産業社会、職業生活、産業技術に関する調査や（①）を通して、（②）ことの社会的意義や（③）、工業技術と人間との関わり及び工業技術が日本の発展に果たした（④）について理解できるよう工夫して指導すること。イについては、（⑤）な製品の製作や構造物の設計・施工、法令遵守など、工業における技術者に求められる職業人としての（⑥）や使命と責任について理解できるよう工夫して指導すること。

2 下図は、ある高層ビルのエレベータで、1階から50階まで、途中止まらずに上昇したときの、速さ v [m/s] と時間 t [s] の関係を示した図である。下図を参照し、後の(1)～(4)の問いに答えなさい。ただし、答えは四捨五入により小数第1位まで求めることとする。



- (1) 1階から点Aまでは8秒かかった。点Aの高さ x [m] を求めよ。
- (2) 1階から50階までの高さ y [m] を求めよ。
- (3) 1階から50階までのエレベータの平均の速さ [m/s] を求めよ。
- (4) このエレベータの加速時の加速度 [m/s²] を求めよ。

3 次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

(1) 次の①～③の塑性加工に関する用語について説明せよ。

- ① 圧延 ② せん断 ③ 射出成形

(2) 普通旋盤の三づめチャックと四づめチャックの特徴について説明せよ。

(3) 次の①～⑤の材料記号について、JIS（日本工業規格）に規定されている材料名を答えよ。

① SS400	② S45C	③ SK1.20
④ SKH3	⑤ FC300	

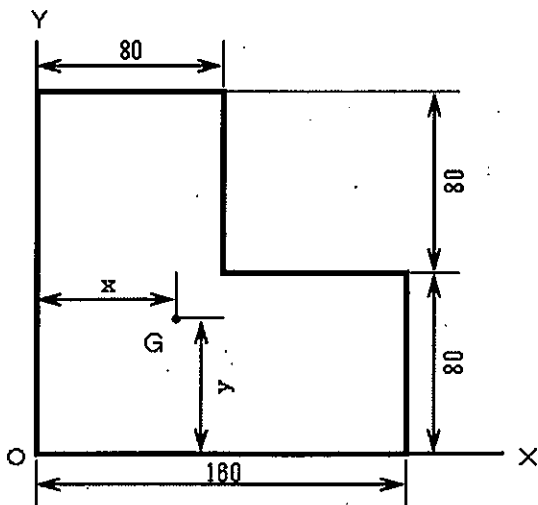
(4) 直径40 [mm]の軟鋼を普通旋盤で、900 [min⁻¹]の回転で切削するとき、切削速度 v [m/min]を求めよ。ただし、 $\pi = 3.14$ として計算し、答えは四捨五入により整数で求めることとする。

(5) 次の文は鋼の熱処理に関する記述である。①、②に適する語句を答えよ。

不安定な組織や加工硬化された組織を、安定な組織にする熱処理が（①）である。これは、鋼を適当な温度に加熱保持し、炉中で徐冷する熱処理である。
加熱後、空气中で冷却し、微細なパーライトの組織にして機械的性質を改善する熱処理を（②）という。これにより、鋼はち密で均質な組織となり、機械的性質が改善される。

4 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 下図に示す平面図形の重心 $G(x, y)$ を求めよ。ただし、長さの単位は [mm] とし、答えは四捨五入により小数第1位まで求めることとする。



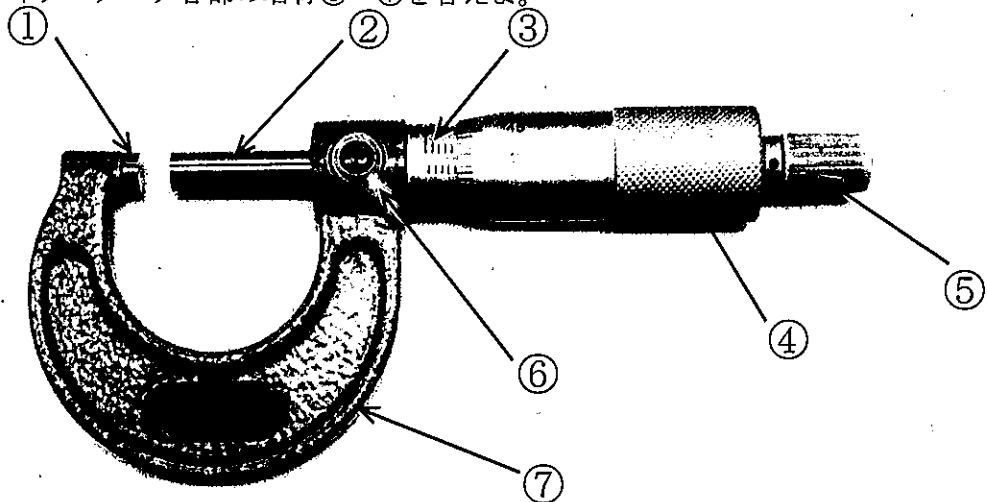
(2) 直径が20 [mm]、長さ60 [cm]の金属材料に31.4 [kN]の引張荷重を加えたところ、0.3 [mm]の伸びが生じた。このときの引張応力 [MPa]、縦ひずみ [%]、縦弾性係数 [GPa] を求めよ。ただし、 $\pi = 3.14$ として計算すること。

(3) 次の①～③の機械設計に関する用語について説明せよ。

- ① バックラッシュ ② クリープ ③ 許容応力

5 測定器について、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 下図に示すマイクロメータ各部の名称①～⑦を答えよ。



(2) 「アッペの原理」とは何か、説明せよ。

(3) 測定時に誤差が生じる主な原因を3つ答えよ。

6 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 直径1.5[m]の円筒形のガソリン貯蔵タンクがある。油面の高さが1.0[m]のとき、タンク底面が受ける圧力[kPa]を求めよ。ただし、重力加速度は $9.8 \text{ [m/s}^2]$ 、ガソリンの密度は $720 \text{ [kg/m}^3]$ とする。なお、答えは四捨五入により小数第2位まで求めることとする。

(2) 流速 2.5 [m/s] で、質量流量 50 [kg/s] の水を送るのに必要な管の断面積 $[\text{m}^2]$ を求めよ。ただし、水の密度は $1000 \text{ [kg/m}^3]$ とする。

(3) 次の文中の①～⑤に適する語句を解答群から選択し、答えよ。

- ・液体が管路を流れているとき、仕切弁などで管路を急に閉じると、弁の上流で急激な圧力上昇が起こり、管路を破壊することがある。この現象を(①)という。
- ・液体の流れの中で圧力が急激に低下すると、液体の一部が沸騰して気泡が発生し、その後、消滅する。この現象を(②)という。
- ・ポンプの運転中に、それに連なる配管や弁などを含めた系全体の液体が、流れの中でたがいに影響を及ぼして発生する周期的な振動現象がある。この現象を(③)という。
- ・ガソリン機関の燃料パイプなどで、燃料がパイプの内部で蒸発して気泡が生まれ、燃料が流れにくくなる。これを(④)現象という。
- ・流れの途中で流体の出入りが無い定常流であれば、任意のどの断面においても、圧力、速度、位置の各エネルギーの総和は一定である。これを(⑤)の定理という。

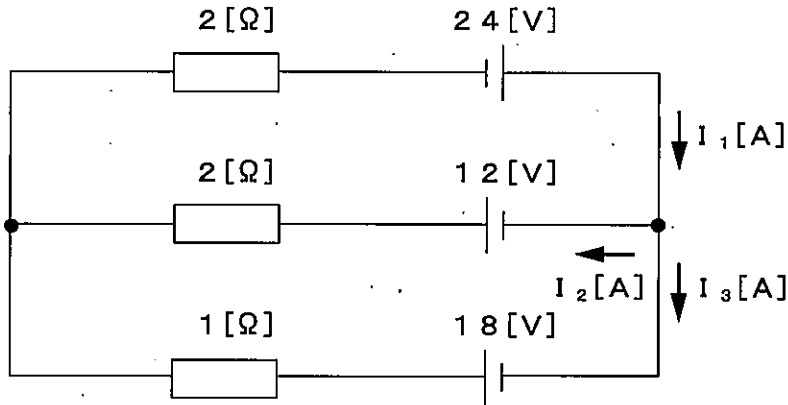
【 解答群 】

サージング 水撃作用 パスカル トリチェリ キャビテーション

ベーパーロック ベルヌーイ ディフューザ クリープ ケーシング

7 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) ある導線の断面積を半分にして、長さを2倍にすると、その抵抗はもとの導線の抵抗の何倍になるか説明せよ。
- (2) 下図に示す回路において、電流 I_1 [A]、 I_2 [A]、 I_3 [A] を求めよ。

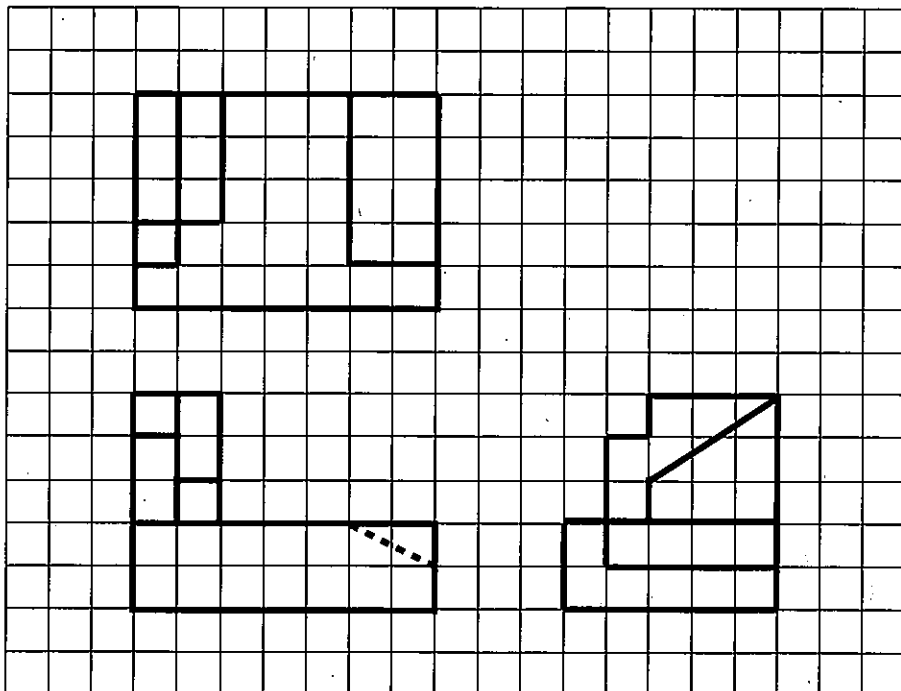


8 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) JIS (日本工業規格) 機械製図に規定されている次の①～⑤の記号が示す意味を答えよ。

① C.2	② 4×15キリ	③ <input checked="" type="checkbox"/>
④ $\phi 30$	⑤ □10	

- (2) 下図に示した第三角法による投影図をもとに等角図を描け。ただし、各部の寸法は投影図の目盛りの数に合わせる。なお、解答はフリーハンドでよい。



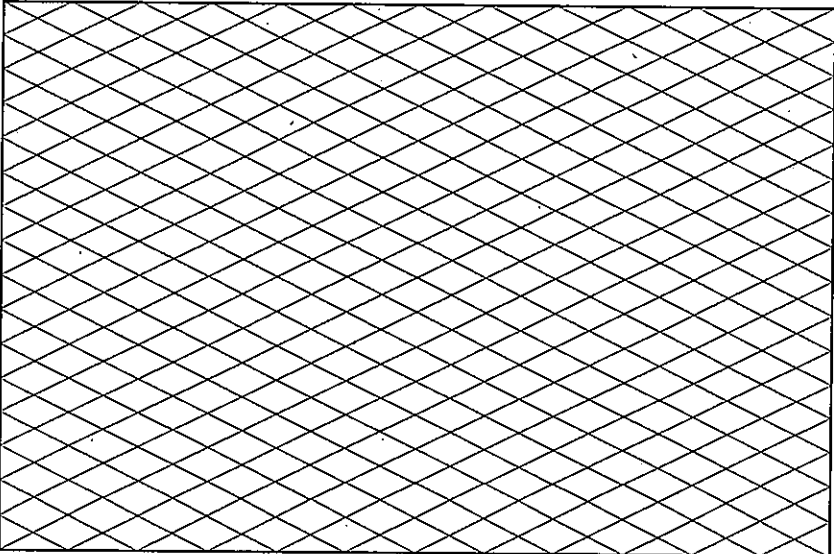
科目	機械 解答用紙	2 枚中の 1	受験番号		氏名	
----	---------	---------	------	--	----	--

(2020年)

1	(1)	①		②		③		④		⑤		
		⑥		⑦								
	(2)	①		②		③		④		⑤		
2	(1)	[m]		(2)	[m]		(3)	[m/s]		(4)	[m/s ²]	
3	(1)	①					②					
		③										
	(2)	三つめ チャック					四つめ チャック					
	(3)	①					②					
		③					④					
		⑤										
	(4)	(計算)							答え		[m/min]	
	(5)	①		②								
	4	(1)	(計算)					答え	x	[mm]		
									y	[mm]		
(2)		(計算)					答え	引張応力	[MPa]			
								縦ひずみ	[%]			
								縦弾性係数	[GPa]			
(3)		①										
		②										
	③											

科目	機械 解答用紙	2 枚中の 2	受験番号		氏名	
----	---------	---------	------	--	----	--

(2020年)

5	(1)	①		②		③		④		
		⑤		⑥		⑦				
	(2)									
	(3)	①		②		③				
6	(1)	(計算)					答え	[kPa]		
	(2)	(計算)					答え	[m ²]		
	(3)	①		②		③		④		⑤
7	(1)									
	(2)	(計算)					答え	I ₁ = [A]、I ₂ = [A]、I ₃ = [A]		
8	(1)	①		②		③				
		④		⑤						
	(2)									

以下はあくまでも解答の一例です。

科 目	機 械 解答用紙	2 枚中の 1	受 験 番 号		氏 名	
--------	----------	---------	------------------	--	--------	--

(2020年)

1	(1)	①	見方	②	体験的	③	解決	④	技術	⑤	課題	
		⑥	根拠	⑦	主体的							
	(2)	①	見学	②	働く	③	役割	④	安全	⑤	倫理観	
2	(1)	3 2 [m]		(2)	1 8 4 [m]		(3)	6 . 1 [m / s]		(4)	1 [m / s ²]	
3	(1)	①	回転するロールの間に材料をかみ込ませ、薄くして長さ方向に伸ばす。				②	上刃と下刃を使って、力を加えて材料を切断する。				
		③	加熱し溶融したプラスチックを、型に圧入して成形する。									
	(2)	三づめ チャック	円筒状の工作物をつかむ場合、主軸の回転中心と工作物の中心が一致する。				四づめ チャック	工作物の任意の位置を回転中心とし、偏心位置の穴加工や円筒状でない工作物の固定もできる。				
	(3)	①	一般構造用圧延鋼材				②	機械構造用炭素鋼鋼材				
		③	炭素工具鋼鋼材				④	高速度工具鋼鋼材				
⑤		ねずみ鋳鉄品										
(4)	(計算)											
		$v = \frac{3.14 \times 40 \times 900}{1000} = 113.04$						答え	1 1 3 [m / min]			
4	(1)	(計算) $x = \frac{(80 \times 80 \times 40 + 160 \times 80 \times 80)}{(80 \times 80 + 160 \times 80)} = 66.666$						答え	x	6 6 . 7 [mm]		
		$y = \frac{(80 \times 80 \times 120 + 160 \times 80 \times 40)}{(80 \times 80 + 160 \times 80)} = 66.666$							y	6 6 . 7 [mm]		
	(2)	(計算) 引張応力 $\sigma = \frac{W}{A} = \frac{31400}{314} = 100$						答え	引張応力	1 0 . 0 [MPa]		
縦ひずみ $\epsilon = (0.3 \div 600) \times 100 = 0.05$						縦ひずみ	0 . 0 5 [%]					
$\sigma = E \epsilon$ より 縦弾性係数 $E = 100 \div 0.0005 = 200000 \text{ MPa} = 200 \text{ GPa}$						縦弾性係数	2 0 0 [GPa]					
(3)	①	歯車において、接触している歯面に対して、反対側の歯面とのすき間										
	②	材料に一定の荷重が長時間働くと、ひずみが時間とともに増大する現象										
	③	部材が安全であるために許される最大の応力										

科目	機械 解答用紙	2 枚中の 2	受験番号	氏名
----	---------	---------	------	----

(2020年)

5	(1)	① アンビル	② スピンドル	③ スリーブ	④ シンプル
		⑤ ラチェットストップ	⑥ クランプ	⑦ フレーム (防熱板)	

(2) 被測定物の測定軸と測定器の目盛尺の軸線を同一線上に置くことで、精度の高い長さ測定を実現することができる。

(3)	① 測定環境の変動	② 測定者による人為的ミス	③ 測定器の不備
-----	-----------	---------------	----------

6	(1)	(計算) 圧力 $p = \rho g h = 720 \times 9.8 \times 10$ $= 70560 \text{ [Pa]} = 70.56 \text{ [kPa]}$	答え	70.56 [kPa]
---	-----	---	----	-------------

(2)	(計算) 断面積 $A = q_m \div \rho v$ $= 50 \div (1000 \times 2.5) = 0.02$	答え	0.02 [m ²]
-----	--	----	------------------------

(3)	① 水撃作用	② キャビテーション	③ サージング	④ ベーパーロック	⑤ ベルヌーイ
-----	--------	------------	---------	-----------	---------

7 (1) 抵抗 $R = \text{抵抗率 } \rho \times \text{長さ } l \div \text{断面積 } A$ より
断面積 A が半分、長さ l が 2 倍となると、抵抗 R は 4 倍となる。

(2) (計算)

$$I_1 = I_2 + I_3 \dots \textcircled{1}$$

$$2I_1 + 2I_2 = 36 \dots \textcircled{2}$$

$$-2I_2 + I_3 = 6 \dots \textcircled{3}$$

②式を①式に代入 $4I_2 + 2I_3 = 36 \dots \textcircled{2}'$

→ ②'式と③式で連立方程式を立てると $I_3 = 12$
 $I_3 = 12$ を③式に代入すると $I_2 = 3$
さらに、 $I_2 = 3$ 、 $I_3 = 12$ を①式に代入し $I_1 = 15$

答え	$I_1 = 15 \text{ [A]}$ 、 $I_2 = 3 \text{ [A]}$ 、 $I_3 = 12 \text{ [A]}$
----	---

8	(1)	① 2 mm の 45° の面取り	② 4 個の直径 15 mm のきり穴	③ 除去加工をしない
		④ 直径 30 mm	⑤ 正方形の一辺が 10 mm	

