

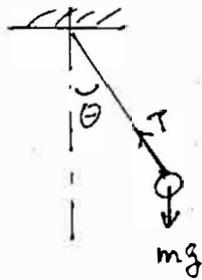
平成23年度 編入学試験問題及び解答用紙

機械工学科 専門 (機械設計)

受験番号

1. 以下の各問に答えよ。

- (1) 長さ l のひもの一端に石を付け、他端を固定して石を水平面内で等速円運動させる。鉛直軸とひもの角度が θ であるとき、石が水平面内を周回する周速度を求めよ。ただし、重力加速度を g とする。

20ひもの張力を T 、石の質量を m とする

$$mg = T \cos \theta \quad \therefore T = \frac{mg}{\cos \theta} \quad (4)$$

$$(4) \quad \frac{mv^2}{r} = T \sin \theta \quad \text{等式 (4)}$$

$$v^2 = \frac{r}{m} T \sin \theta$$

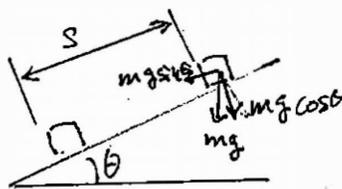
$$= \frac{l \sin \theta}{m} \cdot \frac{mg}{\cos \theta} \sin \theta$$

$$r = l \sin \theta \quad (4)$$

$$= \frac{lg \sin^2 \theta}{\cos \theta}$$

$$v = \sin \theta \sqrt{\frac{lg}{\cos \theta}} \quad (4)$$

- (2) 質量 m の静止している物体を水平に対して角 θ の傾きをした斜面に沿って一定の力 (等加速度) で距離 s だけ引き上げたとき、物体の速さが v になった。このとき、物体になされた仕事を求めよ。ただし、斜面の動摩擦係数を μ 、重力加速度を g とする。

20

$$v^2 - v_0^2 = 2as \quad \therefore$$

$$a = \frac{v^2}{2s} \quad (4)$$

$$F = ma + mg (\sin \theta + \mu \cos \theta) \quad (3)$$

$$W = FS \quad (2)$$

$$= \left\{ ma + mg (\sin \theta + \mu \cos \theta) \right\} s$$

$$= m \left\{ \frac{v^2}{2s} + g (\sin \theta + \mu \cos \theta) \right\} s$$

$$= \frac{1}{2} mv^2 + mgs (\sin \theta + \mu \cos \theta)$$

(4)

平成23年度 編入学試験問題及び解答用紙

機械工学科 専門 (機械設計)

受験番号

2. 以下の各問に答えよ。

- (1) 内径 d , 長さ l で, 板の肉厚が t である薄肉円筒圧力容器に内圧 p が作用するとき, 円周方向応力と軸方向応力を与える式を導け.

20

円周方向応力

$$\text{全圧力 } P = pdl \quad (3)$$

$$\text{断面積 } A = 2tl \quad (3)$$

$$\sigma_{\theta} = \frac{P}{A} = \frac{pd}{2t} \quad (2)$$

$$= \frac{pd}{2t} \quad (2)$$

軸方向応力

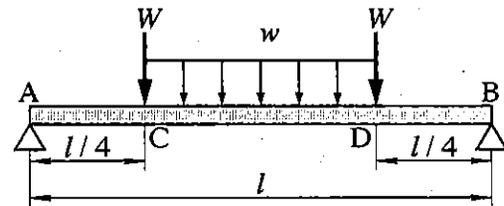
$$\text{全圧力 } P = \frac{\pi}{4} d^2 p \quad (3)$$

$$\text{断面積 } A = \pi dt \quad (3)$$

$$\sigma_z = \frac{P}{A} = \frac{\pi d^2 p}{4\pi dt} \quad (2)$$

$$= \frac{pd}{4t} \quad (2)$$

- (2) 図に示すように, 長さが l である両端支持ばり AB の C 点および D 点に集中荷重 W , CD 間に等分布荷重 w が作用している。はりに生じる最大曲げモーメントを求めよ。

20

対称性と鉛直方向の力のつりあいから

$$2R = 2W + w \frac{l}{2} \quad (3)$$

$$R = W + \frac{1}{4} wl \quad (3)$$

(2) の中央で (3) (3) (3)

$$M_{\max} = R \frac{l}{2} - W \frac{l}{4} - w \frac{l}{4} \frac{l}{8}$$

$$= (W + \frac{1}{4} wl) \frac{l}{2} - W \frac{l}{4} - \frac{1}{32} wl^2$$

$$= \frac{1}{4} wl + \frac{1}{8} wl^2 - \frac{1}{32} wl^2$$

$$= \frac{1}{4} wl + \frac{3}{32} wl^2 \quad (5)$$

平成23年度 編入学試験問題及び解答用紙

機械工学科 専門 (機械工作)

受験番号	
------	--

3. 下記の問いに答えよ。(40点)

(1) 純鉄の変態点と組織の関係について説明せよ。(10点)

A₂点: 磁気変態点で約770°C (2点)

A₃点: α -Fe(bcc)が γ -Fe(fcc)に(またはその逆に)変態する温度で約912°C (4点)

A₄点: γ -Fe(fcc)が γ δ -Fe(bcc)に(またはその逆に)変態する温度で約1394°C (4点)

(2) 機械構造用炭素鋼の焼入れ温度の決め方を説明せよ。(10点)

組織全体をオーステナイトにするため(5点). A₃点の上30~50°Cとする(5点).

(3) 焼入れの目的, 方法および得られる組織について説明せよ。(10点)

鋼を硬化するために行う処理(3点)で,
オーステナイト領域から急冷し(4点),
非常に硬い組織であるマルテンサイト組織が得られる。(3点)

(4) 焼戻しによる機械的性質の変化を説明せよ。(10点)

焼戻し温度が高くなると(2点), 引張強度, 降伏点および硬さが減少し(4点),
衝撃値, 伸びおよび絞りが増加する(4点).

平成23年度 編入学試験問題及び解答用紙
 機械工学科 専門 (機械工作)

受験番号	
------	--

4. 次の(1)～(6)の問いに答えよ。

(1) 低加圧鋳造法とダイカスト法について、その加工法とできる製品の特徴を説明せよ。(配点8点)

低加圧鋳造法：加圧のため湯回りがよい、欠陥が少ない、精度がよい、複雑な形状が可能、鋳物の大きさが制限される
 ダイカスト法：形状が正確、寸法精度がよい、薄肉が可能、緻密で均一な鋳物、速く、大量生産ができる、融点の高い鋳物や厚肉の鋳物には適さない、湯を金型に高速で圧入するため、空気や酸化物が鋳物に巻き込まれ、巣ができやすい。

(2) スポット溶接、プロジェクション溶接、及び重ねシーム溶接の特徴を説明せよ。(配点6点)

スポット溶接：電極先端の面が小さく、溶接部分が点状なので、あまり溶接強さを必要としないものに広く用いられている。
 プロジェクション溶接：熱と加圧の集中がよく、1回で数か所を同時に溶接できて接合強さは大きい。母材に突起をつくる前加工が必要である。
 重ねシーム溶接：溶接部分が線状になり、気密、水密などを必要とする継ぎ手に応用される。

(3) 鍛造品が、切削加工でつくられるものに比べて、機械的性質がすぐれている理由を説明せよ。(配点5点)

- ・鍛造品は繊維組織が長く連なるために機械的性質にすぐれる。
- ・鍛造は、大きな力を加えて変形させるので、繊維組織の方向をそろえるばかりでなく、材料に残っている空孔を押しつぶしたり、粗い結晶を細かい結晶にしたりして機械的性質を向上させる

(4) 構成刃先は、どのような材質の工作物を切削する場合に発生しやすいか、また切削加工にどのような影響を及ぼすかを説明せよ。(配点5点)

炭素鋼やアルミニウムなどのやわらかい材料を比較的低速で切削する場合に発生。
 構成刃先ができると仕上げ寸法をくるわせ、仕上げ面を悪くし、また、刃部の摩耗を早めたりする。

(5) 研削加工における、砥粒の目づまり・目つぶれ・目こぼれについて説明せよ。(配点9点)

目づまり…砥粒をささえている結合材の保持力が強く、砥粒の破碎や脱落が起こらないまま砥粒が摩耗して、切れ味が低下する状態で研削がすすむ状態。この状態で研削を続けると、研削抵抗が大きくなって研削焼けを生じる。
 目つぶれ…切りくずが砥石の表面に付着して、研削が不可能になる状態になる。この現象はやわらかい金属の研削でよく起こる。このような状態で研削を続けると、工作物の表面にびびりやむしれの現象が現れる。
 目こぼれ…砥石の結合度が弱すぎて、砥粒の脱落がさかんに起こり、砥石の損耗がはげしい状態で研削がすすむ。この状態で研削を続けると、工作物表面にはびびりの現象があらわれる。切れ刃の自生作用は研削における特徴である。

(6) 次の名称を出来るだけ多く示せ。(配点7点)

(a) プレス加工の種類 (b) 旋盤による加工方法

(a) 曲げ加工、せん断加工、絞り加工

(b) 外丸削り、テーパ削り、中ぐり、突っ切り、総形削り、正面削り、端面削り、側面削り、めねじ削り、おねじ削り

正解答表

6枚のうち5枚目

平成23年度 編入学試験問題及び解答用紙

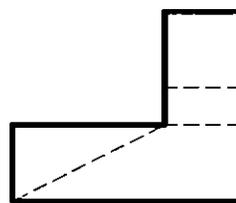
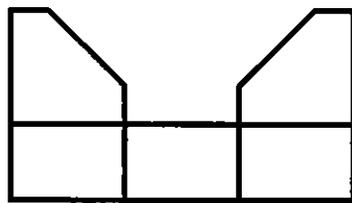
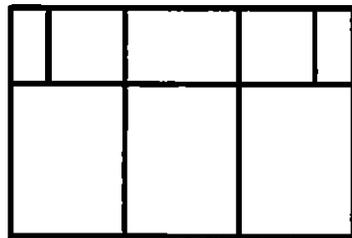
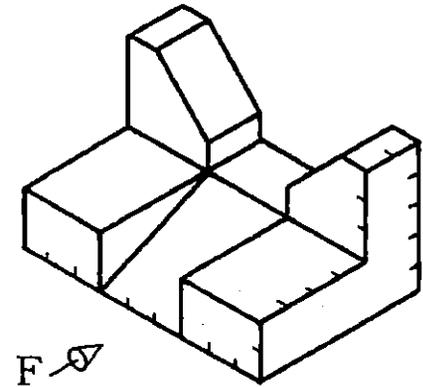
受験番号	
------	--

機械工学科 専門（機械製図）

5. 次の（1）～（4）の間に答えよ。図は、定規によらずフリーハンドで描いても構わない。

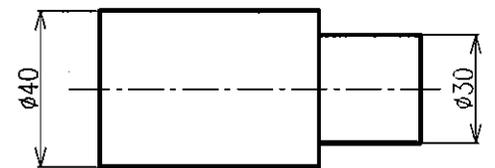
（1）立体図を参照し F から見た図を正面図として三面図を描きなさい。尺度はおよそ1：1とする。立体図中の1目盛は5mmである。（15点）

採点：
 ・正面図および平面図はいずれかない場合は-5点
 ・線分の誤記入・漏れ：-1点/箇所
 ・その他のまちがい：-1点/箇所 or 採点者の判断に従う

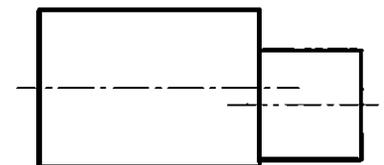


（2）（A）図の部品が（B）図のようにならないように、次の形状精度を要求するときの幾何公差を（C）図に指示せよ。直径30mm円筒の軸線は直径40mm円筒の軸線をデータームとして、これと同軸の直径0.02mmの円筒公差域にあらねばならない。（5点）

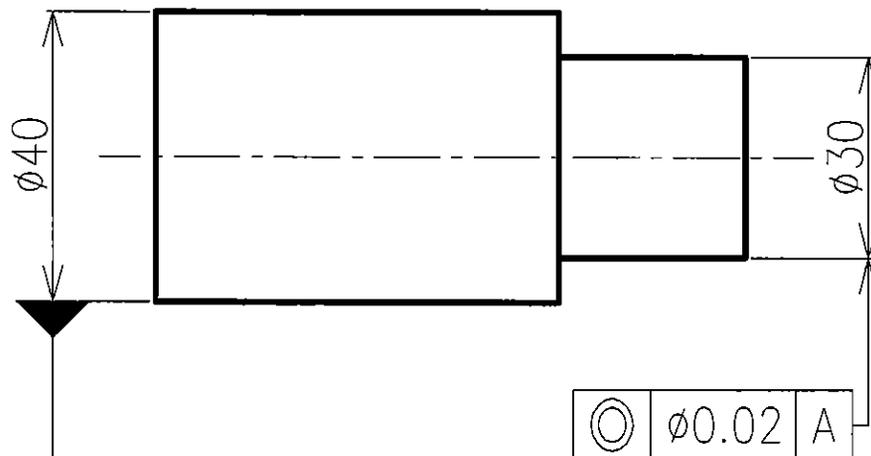
採点：
 ・5点 or 0点



(A)



(B)



A

(C)

◎ φ0.02 A

正解答表

6枚のうち6枚目

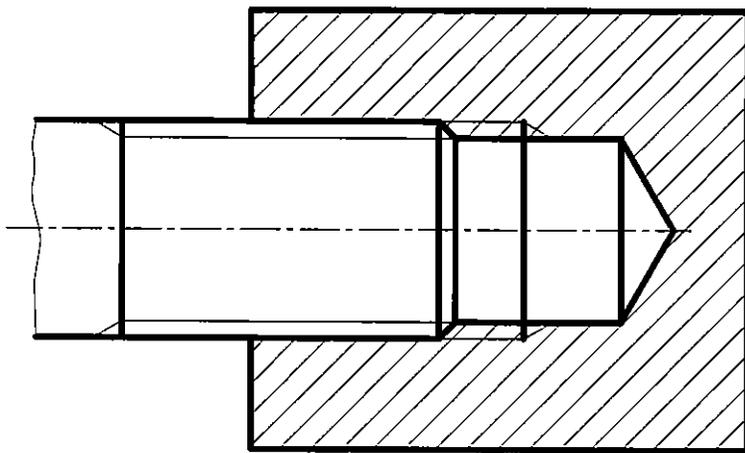
平成23年度 編入学試験問題及び解答用紙

受験番号

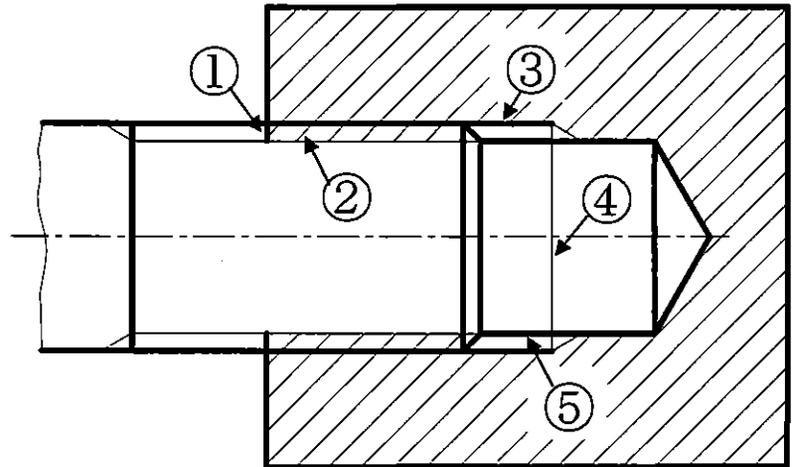
(3) 図 (B) に表すねじの結合図には誤っている箇所が複数ある。正しい図を図 (A) に描きなさい。線の太さは区別して描き、ハッチングは省略せぬこと。(10点)

採点:

- ・5箇所: 2 or 0点/箇所
- ・正しい箇所が誤って修正された場合-1点



(A)



(B)

(4) 立体図と側面図を参照して、下の片側断面図の正面図を描きなさい。穴の断面変化は、適当な位置に描いても構わない。(10点)

採点:

- ・線分の誤記入・漏れ: -1点/箇所
- ・全断面図にすれば、-5点
- ・ハッチングはなくても減点しない
- ・他の間違いは採点者の判断に従う

