

平成26年度  
標準テスト問題  
機械設計  
試験時間 50分

注意事項

1. 「用意」の合図があったら、問題用紙の最後についている解答用紙を切り離し、科、学年、組、番号及び氏名を記入すること。
2. 「始め」の合図があったら、問題が **1** から **8** までであることを確認し、解答を始めること。
3. 解答の際、電卓を用いてよい。
4. 答は、解答欄に数値または記号を記入すること。
5. 計算結果に小数が含まれる場合は、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めること。  
ただし、問題中に指示がある場合は、それに従うこと。
6. 円周率  $\pi = 3.14$ ，重力加速度  $g = 9.8\text{m/s}^2$  とする。
7. 試験終了後、問題用紙及び解答用紙を提出すること。

科		学 年		組		番 号		氏 名	
---	--	--------	--	---	--	--------	--	--------	--

公益社団法人 全国工業高等学校長協会

1 次の各問に答えなさい。

- (1) 25MPa を整数部が1桁の $a \times 10^n$ の形で表すと何Paになるか。
- (2) 質量56kgは何Nになるか。
- (3) 5.4km/hは何m/sになるか。
- (4) 67kmを2時間30分で移動するカーフェリーの平均速さは何km/hになるか。
- (5) 静止していた自転車が、走り始めてから12秒後に7.5m/sに達した。平均の加速度は何 $m/s^2$ になるか。

2 図1は、重量 $W=300N$ の物体を、ひもOA, OB, OC, を用いてつるしたようすを表している。このとき、次の各問の答にもっとも近い数値を解答群から選び、記号で答えなさい。ただし、 $\angle OAB$ は $45^\circ$ 、 $\angle OBA$ は $30^\circ$ とする。

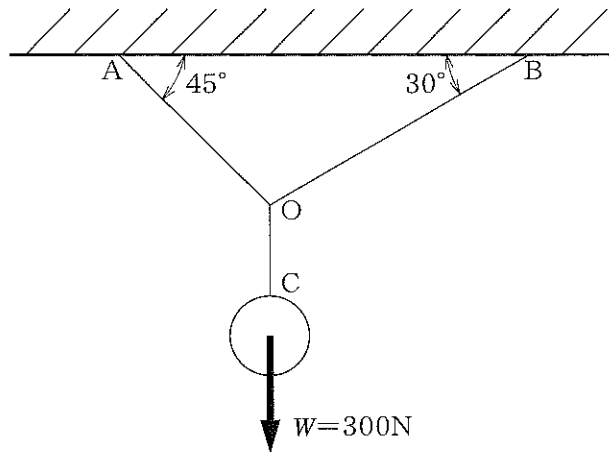


図1

- (1) ひもOAに働く力は何Nになるか。
- (2) ひもOBに働く力は何Nになるか。

解答群

- |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| (ア) 150.0 | (イ) 173.2 | (ウ) 212.1 | (エ) 219.6 |
| (オ) 259.8 | (カ) 269.0 | (キ) 323.2 | (ク) 362.1 |

3 図2は、ベルトコンベアが製品を運んでいるようすである。次の各問に答えなさい。

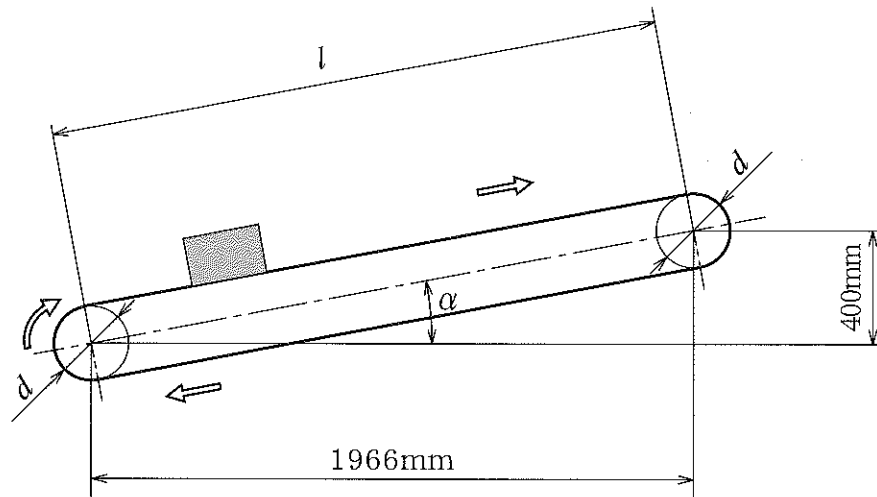


図 2

- (1) 斜長  $l$  は何 mm になるか。
- (2) ローラーの直径  $d$  が100mmであるとき、ベルトの全長は何mmになるか。
- (3) 傾斜角度  $\alpha$  は何度になるか。
- (4) この製品の荷重が2kNのとき、ベルトコンベアを動かすためには、何kNより大きな力が必要になるか。

4 図3は、重量  $W=245\text{N}$  の物体を輪の直径  $d_1=300\text{mm}$ 、軸の直径  $d_2=100\text{mm}$  の輪軸を使って引き上げるようすを表している。次の各問に答えなさい。

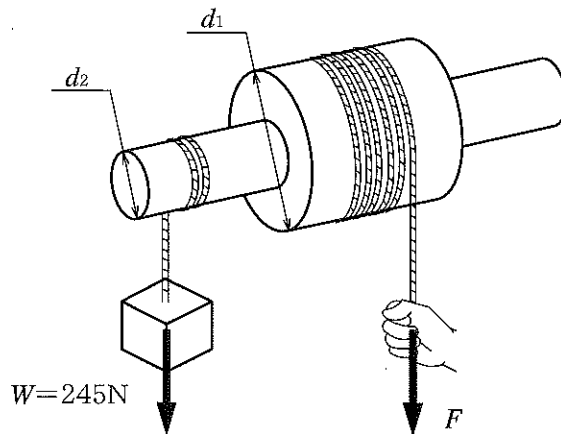


図 3

- (1) 物体を持ち上げるためには、何 N より大きな力が必要になるか。
- (2) 物体を2m持ち上げるためには、ロープを何m引けばよいか。

- 5 図4は、旋盤に直径100mmの材料を取り付け、回転させているようすを表している。次の各問に答えなさい。

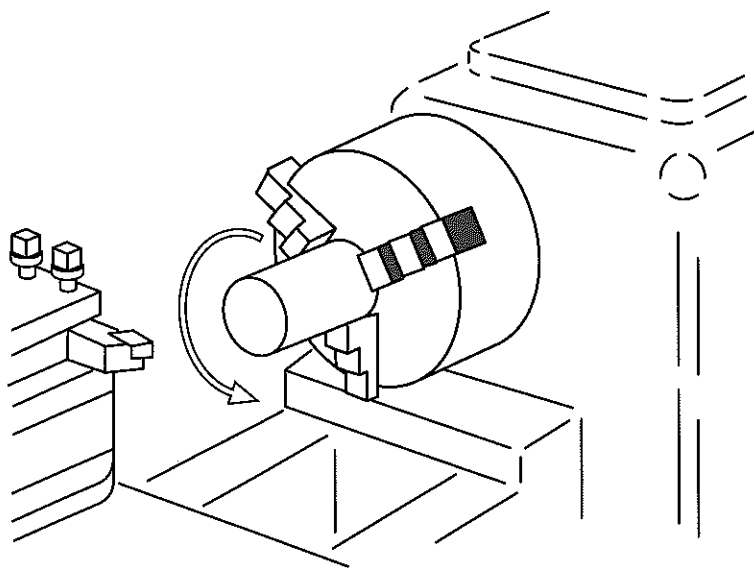


図4

- (1) 材料の外周部の周速度  $v$  を  $80\text{m/min}$  にするには、主軸の回転速度  $N$  を何  $\text{min}^{-1}$  (rpm) にすればよいか。
- (2) 主軸の回転速度を  $N=155\text{min}^{-1}$  (rpm) にしたとき、材料の外周部の周速度  $v$  は何  $\text{m/min}$  になるか。また、このときの角速度  $\omega$  は、何  $\text{rad/s}$  になるか。

- 6 図5のような中空円筒に  $500\text{N}$  の引張荷重が作用したとき、次の各問に答えなさい。ただし、材料の基準強さを  $600\text{MPa}$  とする。

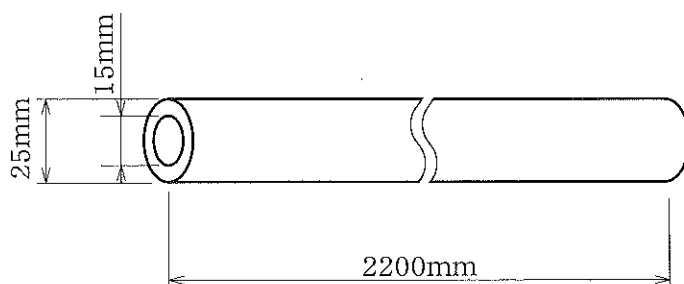


図5

- (1) 断面積は何  $\text{mm}^2$  になるか。
- (2) 引張応力は何  $\text{MPa}$  になるか。
- (3) 安全率を5としたときの許容応力は、何  $\text{MPa}$  になるか。
- (4) この材料が  $3\text{mm}$  伸びたときの縦ひずみは何%になるか。ただし、小数第3位を四捨五入して小数第2位まで求めること。

7 図6のような、1つの集中荷重を受ける両端支持ばりがある。次の各問に答えなさい。ただし、せん断力と曲げモーメントの符号は図7とする。

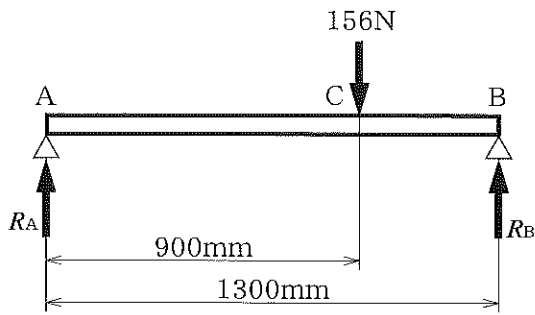


図6

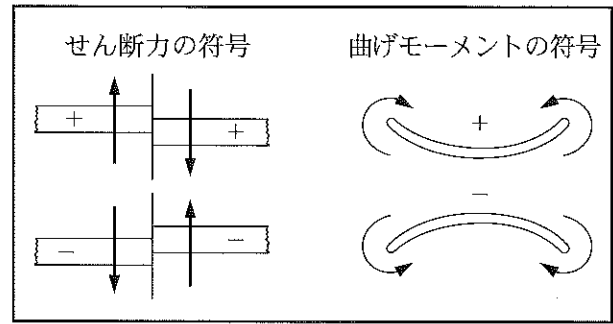


図7

- (1) 反力 $R_A$ ,  $R_B$ は、それぞれ何Nになるか。
- (2) CB間のせん断力は何Nになるか。
- (3) C点の曲げモーメントは何 $N \cdot mm$ になるか。
- (4) せん断力図と曲げモーメント図の正しい組み合わせはどれになるか。解答群から選び記号で答えなさい。

解答群	せん断力図				
	曲げモーメント図				
	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	

8 次の文中の ( ) にあてはまる語句を解答群から選び、記号で答えなさい。

- (1) はさみのように、材料の断面の両側に互いに逆向きに加わる荷重を ( ) 荷重という。
- (2) 静止している物体に、ある限界以上の外力を加えると動き出す。この外力を ( ) という。
- (3) 速度が一定の割合で増加する運動を ( ) 運動という。
- (4) 穴、切欠き、ねじ、段などのように、局部的に断面形状が変化する部分に大きな応力が生じることを ( ) という。
- (5) 物体に外から力が働かないかぎり、その運動の状態はかわらない。これを ( ) の法則という。

解答群	(ア) 応力集中	(イ) 慣性	(ウ) 許容応力	(エ) 最大静摩擦力
	(オ) 作用反作用	(カ) 静摩擦係数	(キ) せん断	(ク) 等加速度
	(ケ) 等速直線	(コ) 熱応力	(サ) 引張	(シ) フック

公益社団法人 全国工業高等学校長協会  
 平成26年度 標準テスト (機械)  
**機械設計 解答用紙**  
 (平成27年1月30日実施)

1	(1)	Pa
	(2)	N
	(3)	m/s
	(4)	km/h
	(5)	$m/s^2$
2	(1)	
	(2)	
3	(1)	mm
	(2)	mm
	(3)	度
	(4)	kN
4	(1)	N
	(2)	m
5	(1)	$\text{min}^{-1}(\text{rpm})$
	(2)	m/min
		rad/s

6	(1)		$\text{mm}^2$
	(2)		MPa
	(3)		MPa
	(4)		%
7	(1)	$R_A$	N
		$R_B$	N
	(2)		N
	(3)		$\text{N}\cdot\text{mm}$
8	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)		
	(5)		

科		学 年		組		番 号		氏 名		得 点	
---	--	--------	--	---	--	--------	--	--------	--	--------	--

公益社団法人 全国工業高等学校長協会  
 平成26年度 標準テスト (機械)  
**機械設計 解答・配点**

問題番号	解答	配点	合計点
1	(1) $2.5 \times 10^7$ Pa	各4点	20点
	(2) 548.8 N		
	(3) 1.5 m/s		
	(4) 26.8 km/h		
	(5) 0.6 $m/s^2$		
2	(1) 力	各3点	6点
	(2) 工		
3	(1) 2006.3 mm	各3点	12点
	(2) 4326.6 mm		
	(3) 11.5 度		
	(4) 0.4 kN		
4	(1) 81.7 N	各3点	6点
	(2) 6 m		
5	(1) 254.8 $min^{-1}$ (rpm)	各3点	9点
	(2) 48.7 m/min		
	16.2 rad/s		

問題番号	解答	配点	合計点
6	(1) 314 $mm^2$	各3点	12点
	(2) 1.6 MPa		
	(3) 120 MPa		
	(4) 0.14 %		
7	(1) $R_A$ 48 N	各4点	20点
	$R_B$ 108 N		
	(2) -108 N		
	(3) 43200 $N \cdot mm$		
(4) イ			
8	(1) キ	各3点	15点
	(2) エ		
	(3) ク		
	(4) ア		
	(5) イ		