

平成 25 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、電卓またはポケコンを用いてよい。
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) 53mg を整数部が1桁の $a \times 10^n$ の形で表すと、何gになるか。
- (2) 速さ 25m/s で走行しているオートバイが2秒後に速さ 15m/s に減速した。平均加速度は何 m/s^2 になるか。
- (3) 1 Pa は $1 N/m^2$ である。8 N/mm^2 は何MPaになるか。
- (4) 10.4m/s は、何 km/h になるか。
- (5) 飛行機が 8900km の距離を12時間30分で移動した。平均速さは何 km/h になるか。

2 図1のように、点Oに2力 F_1 、 F_2 が作用するとき、次の各問の答に最も近い数値を解答群から選び記号で答えなさい。

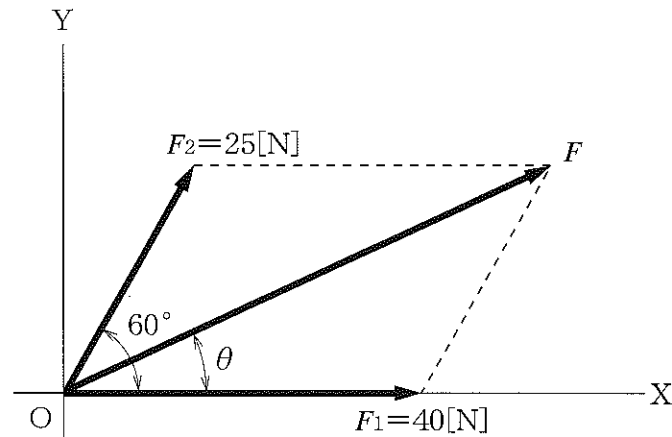


図 1

- (1) 合力 F の大きさは、何Nになるか。
- (2) 合力 F の向き θ (X軸となす角度) は、何度になるか。

解答群

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| (ア) 21.7 | (イ) 22.4 | (ウ) 34.2 | (エ) 34.6 |
| (オ) 47.2 | (カ) 52.5 | (キ) 56.8 | (ク) 65.0 |

- 3 図2は、水平面で静止していた質量 10kg の物体に水平な力を加えたところ、 30N で動き始めたようすである。次の各問に答えなさい。

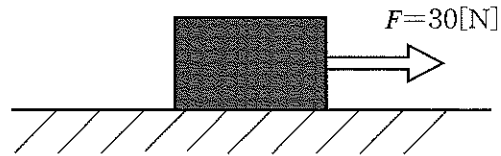


図 2

- (1) この物体に働く重力は何 N になるか。
- (2) このときの静摩擦係数はいくらになるか。ただし、答は小数第3位を四捨五入して、小数第2位まで求めること。

- 4 図3は、 7kW の電動機をつけたクレーンで、質量 950kg の土のうを8秒間で 5m の高さにつり上げようとしているようすを表している。次の各問に答えなさい。ただし、機械や部品などの重量や損失等は考えないものとする。

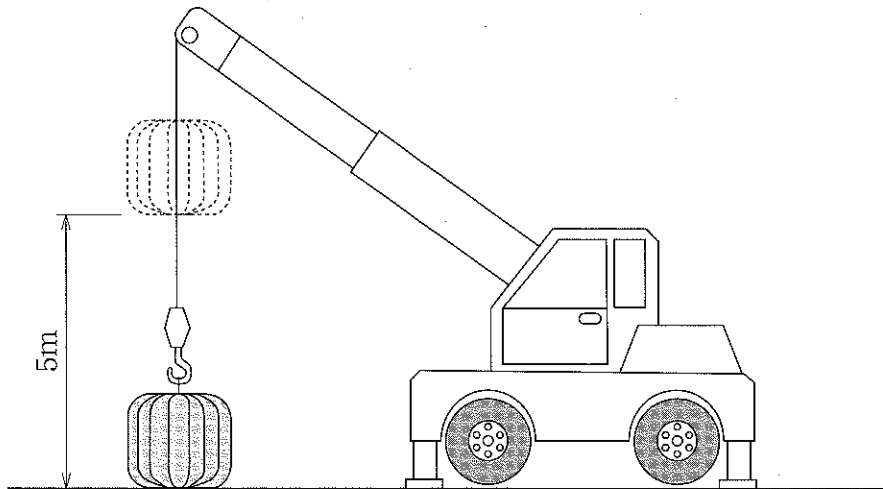


図 3

- (1) 土のうの重量は何 N になるか。
- (2) クレーンのする仕事は何 J になるか。
- (3) クレーンがこの物体をつり上げたときの動力は何 kW になるか。ただし、答は小数第3位を四捨五入して、小数第2位まで求めること。
- (4) クレーンがこの物体をつり上げたときの効率は何 $\%$ になるか。

- 5 図4は、歯車1と歯車2が、かみあって回転しているようすである。歯車1のピッチ円直径 d_1 を120mm、歯車2のピッチ円直径 d_2 を200mmとしたとき、次の各問に答えなさい。

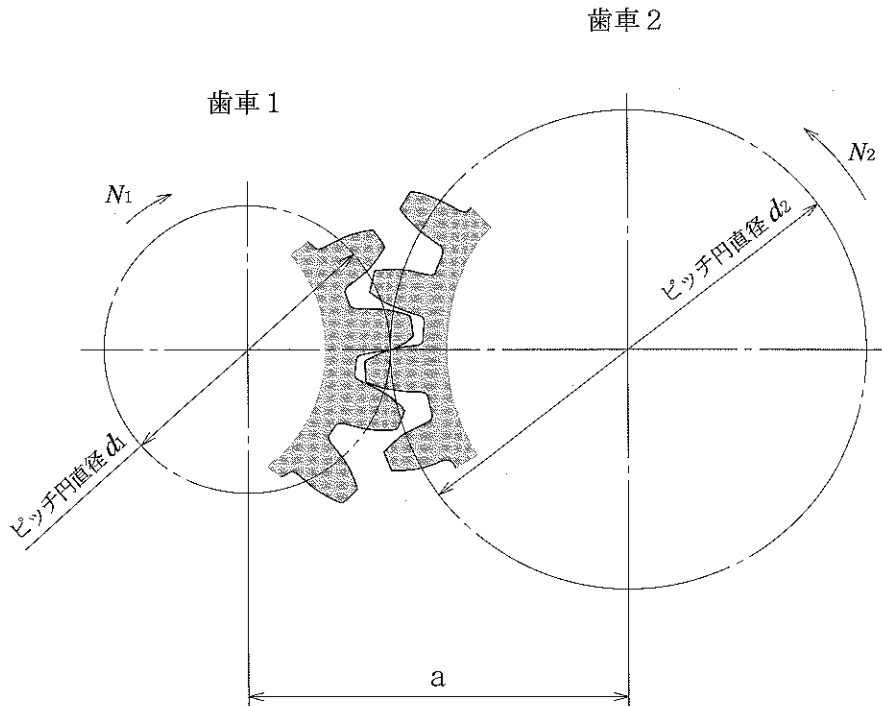


図 4

- (1) 歯車1と歯車2の中心距離 a は何 mm になるか。
- (2) 歯車1の回転速度 N_1 が150rpm のとき、歯車2の回転速度 N_2 は何 rpm になるか。
- (3) 歯車1の歯車2に対する回転速度の比はいくらになるか。
- (4) 歯車1の回転速度 N_1 が150rpm のとき、歯車1の角速度 ω は何 rad/s になるか。

- 6 図5は、2枚の板を直径 $d=13\text{mm}$ のリベットで固定し、互いの板を $W=5\text{kN}$ の力で引っ張ったようすを表している。次の各問に答えなさい。

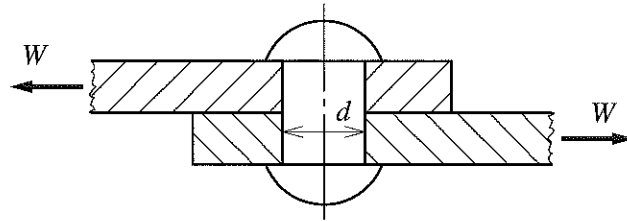


図5

- (1) リベットの断面積 A は何 mm^2 になるか。
- (2) リベットに生じるせん断応力 τ は何 MPa になるか。
- (3) リベットに生じたせん断ひずみが $\gamma=1/1480$ であったとき、横弾性係数は何 GPa になるか。
- (4) このリベットが 90MPa までのせん断応力に耐えられるとき、板に加えることができる最大の力は何 kN になるか。ただし、答は小数第2位以下を切り捨て、小数第1位まで求めること。

- 7 図6のような、2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。

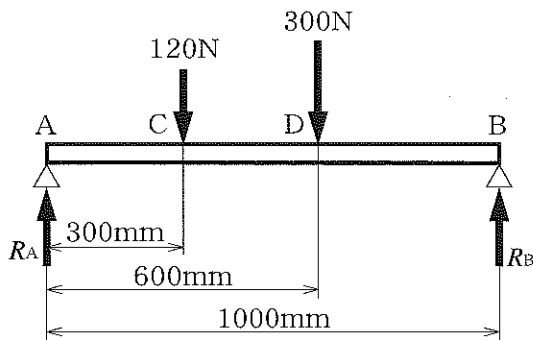


図6

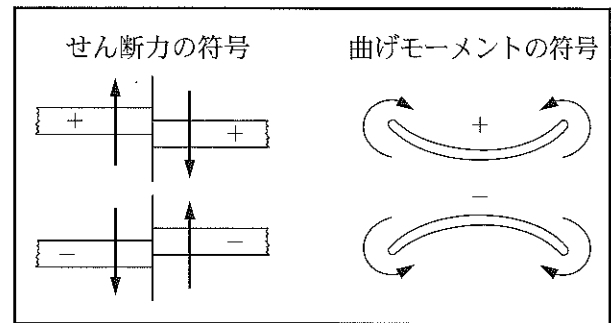


図7

- (1) 反力 R_A , R_B は、それぞれ何 N になるか。
- (2) CD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 $\text{N}\cdot\text{mm}$ になるか。
- (4) 最大曲げモーメントは、A点から何 mm の位置に働くか。

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) 設計において機械や建造物の強さに余裕を持たせるための、材料の基準強さと許容応力との比を（ ）という。
- (2) 物体が一直線上を一定の速さで動く運動を（ ）運動という。
- (3) 応力-ひずみ線図において、降伏点に達するまでの直線部分の傾きを表わす比例定数のことを（ ）という。
- (4) 鋼の機械的性質において、荷重を取り去ると変形が元に戻る性質を（ ）という。
- (5) 質量 m [kg]のおもりが、基準面から高さ h [m]にあるとき、このおもりが持つエネルギーは $E_p=mgh$ で表される。このエネルギー E_p を（ ）エネルギーという。

解答群

- | | | | |
|------------|----------|----------|------------------------|
| (ア) 安全率 | (イ) 位置 | (ウ) 運動 | (エ) 脆性 ^{ぜいせい} |
| (オ) 塑性 | (カ) 弾性 | (キ) 等加速度 | (ク) 等速直線 |
| (ケ) フックの法則 | (コ) ヤング率 | | |

公益社団法人 全国工業高等学校長協会
 平成25年度 標準テスト (機械)
機械設計 解答用紙
 (平成26年1月31日実施)

1	(1)	g
	(2)	m/s ²
	(3)	MPa
	(4)	km/h
	(5)	km/h
2	(1)	N
	(2)	度
3	(1)	N
	(2)	
4	(1)	N
	(2)	J
	(3)	kW
	(4)	%
5	(1)	mm
	(2)	rpm
	(3)	
	(4)	rad/s

6	(1)		mm ²
	(2)		MPa
	(3)		GPa
	(4)		kN
7	(1)	R _A	N
		R _B	N
	(2)		N
	(3)		N・mm
	(4)		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25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) 5.3×10^{-2} g	各4点	20点
	(2) -5 m/s ²		
	(3) 8 MPa		
	(4) 37.4 km/h		
	(5) 712 km/h		
2	(1) キ N	各4点	8点
	(2) イ 度		
3	(1) 98 N	各3点	6点
	(2) 0.31		
4	(1) 9310 N	各3点	12点
	(2) 46550 J		
	(3) 5.82 kW		
	(4) 83.1 %		
5	(1) 160 mm	各3点	12点
	(2) 90 rpm		
	(3) 1.7		
	(4) 15.7 rad/s		

問題番号	解答	配点	合計点
6	(1) 132.7 mm ²	各3点	12点
	(2) 37.7 MPa		
	(3) 55.8 GPa		
	(4) 11.9 kN		
7	(1) R_A 204 N	各3点	15点
	R_B 216 N		
	(2) 84 N		
	(3) 61200 N·mm		
(4) 600 mm			
8	(1) ア	各3点	15点
	(2) ク		
	(3) コ		
	(4) カ		
	(5) イ		