

平成 29 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。ただし、円周率 $\pi=3.14$ 、重力加速度 $g=9.8\text{m/s}^2$ とする。
4. 答は、解答欄に数値または記号を記入すること。
5. 解答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. 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) 57kg 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) 7.9m/sは何km/hになるか。
- (3) 停止しているジェットコースターが、スタートして1.56秒後に180km/hの速度に達した。加速度は、何 m/s^2 になるか。
- (4) 純チタンの引張強さが332MPaであった。これは何 N/mm^2 になるか。
- (5) 船の進む速さはノット(knot)という単位で表される。平均の速さ19ノットで移動する大型客船に10時間乗船したときの移動距離は何kmになるか。ただし、1ノット=1.9km/hとする。

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。

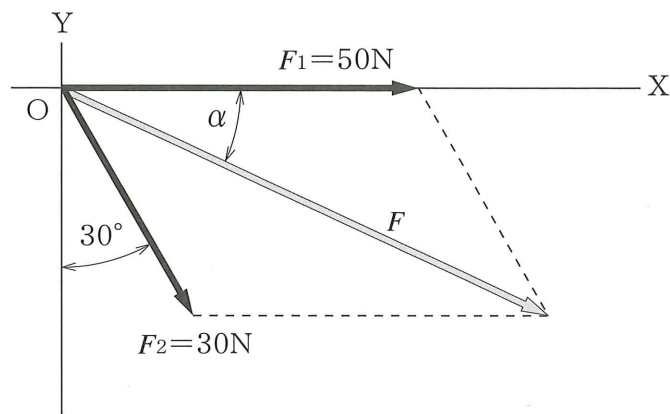


図 1

(1) 合力 F の大きさは、何Nになるか。

解答群

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| (ア) 57.7 | (イ) 69.3 | (ウ) 70.0 | (エ) 80.0 |
|----------|----------|----------|----------|

(2) 合力 F とX軸とのなす角度 α は、何度になるか。

解答群

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| (ア) 19.8 | (イ) 21.8 | (ウ) 26.0 | (エ) 31.0 |
|----------|----------|----------|----------|

3 図2は水平面で静止している物体のようすを表している。次の各問に答えなさい。

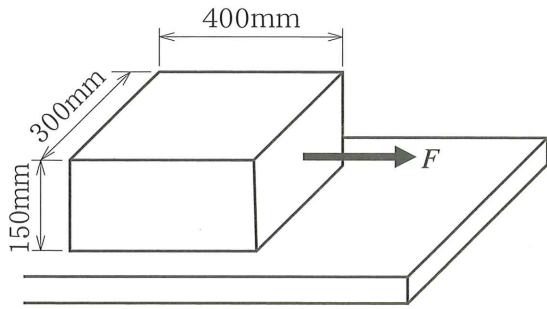


図2

- (1) この物体の体積は何 cm^3 になるか。
- (2) この物体の密度が $2.7\text{g}/\text{cm}^3$ であるとき、物体の質量は何 kg になるか。
- (3) この物体に働く重力は何 N になるか。
- (4) 静摩擦係数を 0.6 とするとき、この物体が動き始めるのに必要な水平力 F は何 N になるか。

4 図3は滑車を用いて $W=600\text{N}$ の物体を引き上げ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、滑車、ロープの重量は考えないものとする。

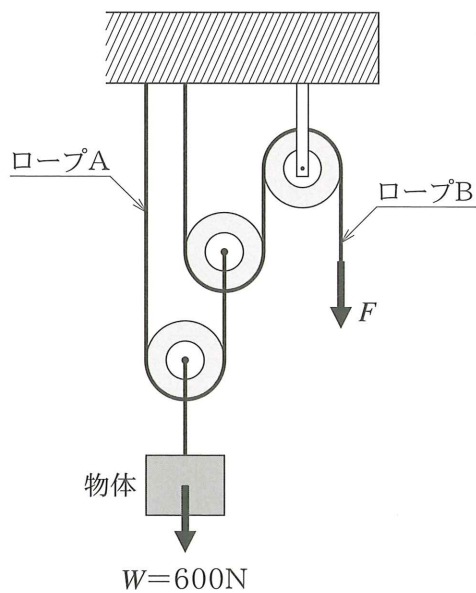


図3

- (1) ロープAに加わる力は何 N になるか。
- (2) 物体を引き上げる力 F は何 N になるか。
- (3) 物体を 1m 引き上げるにはロープBを何 m 引けばよいか。

- 5 図4のような、40秒で1周するメリーゴーラウンドがある。次の各問に答えなさい。

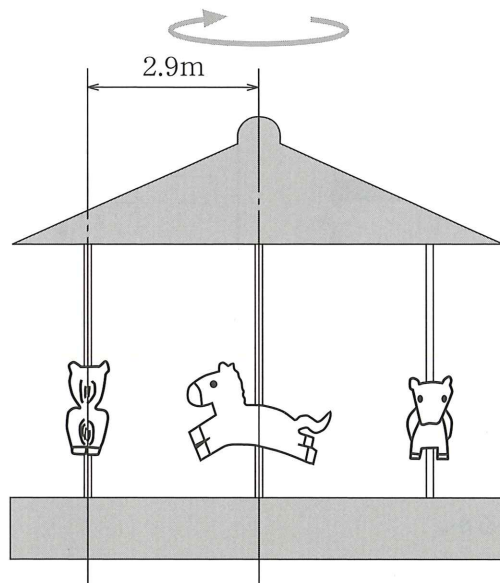


図4

- (1) このメリーゴーラウンドが5周するためには、何分何秒かかるか。
- (2) 回転速度 N は、何 min^{-1} (rpm) になるか。
- (3) 角速度 ω は何 rad/s になるか。答は小数第3位を四捨五入し小数第2位まで求めること。
- (4) 回転中心から2.9m の位置にある木馬の周速度 v は、何 m/s になるか。

- 6 図5は、ピンを使った継手に引張荷重が作用しているようすを表している。次の各問に答えなさい。

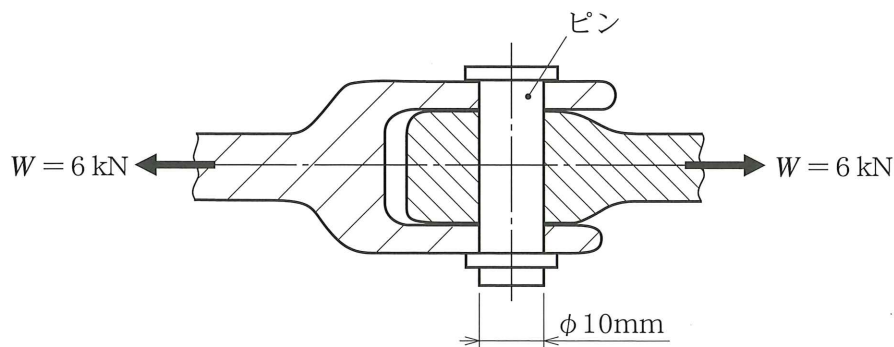


図5

- (1) ピンの断面積 X は何 mm^2 になるか。
- (2) 引張荷重 W が作用するピンの、せん断部の面積 Y は何 mm^2 になるか。
- (3) ピンに生じるせん断応力 τ は何 MPa になるか。
- (4) このピンが 90MPa までのせん断応力に耐えられるとき、継手に加えることができる最大の力は何 kN になるか。

- 7 図6のような等分布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。

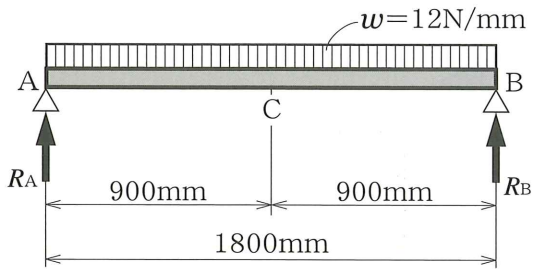


図6

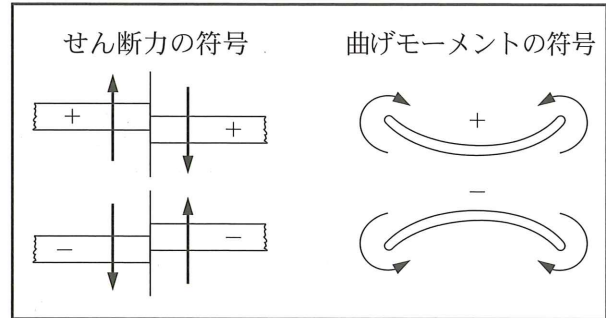


図7

- (1) 反力 R_A は何kNになるか。
- (2) B点のせん断力は何kNになるか。
- (3) C点に生じる曲げモーメントは、何 $\text{kN} \cdot \text{mm}$ 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か。解答群から選びなさい。

| | | | | |
|-----|----------|----------|----------|----------|
| 解答群 | せん断力図 | せん断力図 | せん断力図 | せん断力図 |
| | 曲げモーメント図 | 曲げモーメント図 | 曲げモーメント図 | 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) 物体に力を作用させて、力が働く方向に移動させたとき () をしたといい、単位は J(ジュール) を使用する。
- (2) 部材に加わる動荷重のうち、正負に向きを変えて繰り返し加わる荷重を () 荷重という。
- (3) ナットのよう、ねじ山が円筒穴の内側にあるねじを () という。
- (4) 疲労試験で得られる、曲げ応力と繰返し数の関係を示した線図を () という。
- (5) 加速度は作用する力の大きさに比例し、物体の質量に反比例する。これを () の法則という。

| | | | | |
|-----|-----------|----------|---------|---------|
| 解答群 | (ア) S-N曲線 | (イ) 安全 | (ウ) 運動 | (エ) おねじ |
| | (オ) 慣性 | (カ) 緩和曲線 | (キ) 交番 | (ク) 効率 |
| | (ケ) 仕事 | (コ) 塑性 | (サ) ボルト | (シ) めねじ |

公益社団法人 全国工業高等学校長協会
 平成29年度 標準テスト (機械)
機械設計 解答用紙
 (平成30年 2月 2日実施)

| | | |
|---|-----|---------------------------|
| 1 | (1) | g |
| | (2) | km/h |
| | (3) | m/s^2 |
| | (4) | N/mm^2 |
| | (5) | km |
| 2 | (1) | |
| | (2) | |
| 3 | (1) | cm^3 |
| | (2) | kg |
| | (3) | N |
| | (4) | N |
| 4 | (1) | N |
| | (2) | N |
| | (3) | m |
| 5 | (1) | 分 秒 |
| | (2) | $N =$ min^{-1} (rpm) |
| | (3) | $\omega =$ rad/s |
| | (4) | $v =$ m/s |

| | | |
|---|-----|---------------|
| 6 | (1) | mm^2 |
| | (2) | mm^2 |
| | (3) | MPa |
| | (4) | kN |
| 7 | (1) | kN |
| | (2) | kN |
| | (3) | $kN \cdot mm$ |
| | (4) | |
| 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29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) 5.7×10^4 g | 各4点 | 20点 |
| | (2) 28.4 km/h | | |
| | (3) 32.1 m/s ² | | |
| | (4) 332 N/mm ² | | |
| | (5) 361 km | | |
| 2 | (1) ウ | 各4点 | 8点 |
| | (2) イ | | |
| 3 | (1) 18000 cm ³ | 各3点 | 12点 |
| | (2) 48.6 kg | | |
| | (3) 476.3 N | | |
| | (4) 285.8 N | | |
| 4 | (1) 300 N | 各3点 | 9点 |
| | (2) 150 N | | |
| | (3) 4 m | | |
| 5 | (1) 3 分 20 秒 | 各3点 | 12点 |
| | (2) $N = 1.5 \text{ min}^{-1}$ (rpm) | | |
| | (3) $\omega = 0.16 \text{ rad/s}$ | | |
| | (4) $v = 0.5 \text{ m/s}$ | | |

| 問題番号 | 解 答 | 配点 | 合計点 |
|------|--------------------------|-----|-----|
| 6 | (1) 78.5 mm ² | 各3点 | 12点 |
| | (2) 157 mm ² | | |
| | (3) 38.2 MPa | | |
| | (4) 14.1 kN | | |
| 7 | (1) 10.8 kN | 各3点 | 12点 |
| | (2) -10.8 kN | | |
| | (3) 4860 kN·mm | | |
| | (4) ウ | | |
| 8 | (1) ケ | 各3点 | 15点 |
| | (2) キ | | |
| | (3) シ | | |
| | (4) ア | | |
| | (5) ウ | | |