

埼玉工業大学 期末試験問題用紙

解答上の注意 解答にあたっては、思考の過程が明確にたどれるように配慮すること。計算式中にも必要な単位は必ず記入すること。結果だけの答えは採点しない。

1. 水平面と θ の角をなす斜面上を質量 m 、半径 r の円柱がすべることなくころがるとき、円柱の重心の加速度 a 、円柱の回転の角加速度を $\dot{\omega}$ 、斜面から円柱が受ける摩擦力を F 、重心を通る軸回りの円柱の慣性モーメントを I_G 、重力加速度を g とする。以下の問いに答えなさい。

- (1) $\dot{\omega}, r, a$ の間の関係式を書きなさい。
- (2) 与えられた記号を用いて、重心の斜面方向の運動に関する方程式を書きなさい。
- (3) 与えられた記号を用いて、円柱の回転運動に関する方程式を書きなさい。
- (4) 公式によれば $I_G = mr^2/2$ である。これを用いて、加速度 a 、角加速度 $\dot{\omega}$ 、摩擦力 F を求めなさい。

2. 昨年7月24日、スペインのガリシア州サンティアゴ・デ・コンポステーラ郊外のカーブで列車脱線事故が起きたことはまだ耳目に新しいところである。脱線はカーブにおける遠心力によるものと考えられ、カーブにおいては遠心力で列車が転倒しないように速度を抑えなければならない。いま、重心が車体中央、地上から高さ1.5mのところにあるトラックが半径150mのカーブを曲がる時、転倒しないための限界速さ V_{\max} を求めなさい。なお、車輪外縁と重心を通る車体の対称面との間隔を0.80mとする。

3. 図1のように、B, C, Dの各点において鉛直下向きにそれぞれ2.0kN, 6.0kN, 4.0kNの外力がかかっているトラスがある。点Aおよび点Eにおける支点反力 R_A と R_E を求めなさい。次に、切断法を適用して、部材BC, BK, AKに働く力を求めなさい。引張力か圧縮力かについても答えること。

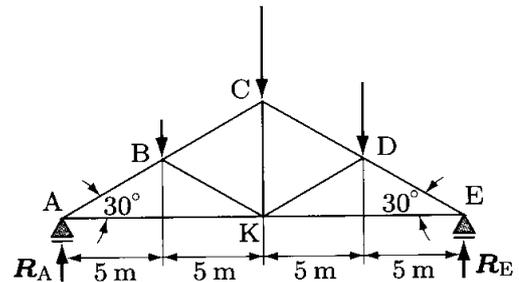


図1

4. 図2のように半径10.0cmの円から内接する半径

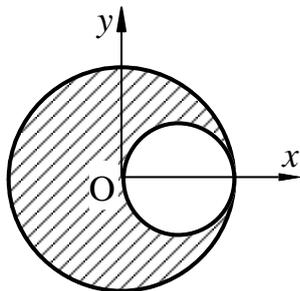


図2

5.0cmの円をくりぬいた板がある。大きな円の中心を原点Oとして、小さな円の直径に沿ってx軸、それに垂直にy軸を定める。

- (1) 板の重心Gはx軸上にある。Gの位置のx座標 x_G を求めなさい。
- (2) 半径 r の円板の中心を通って板に垂直なz軸に関する回転半径 k は公式によって $k = r/\sqrt{2}$ と与えられている。図2の板の重心Gを通りz軸に平行な軸回りの断面2次モーメントを計算しなさい。

ヒント 断面2次モーメント I' は $I' = Ak^2$ として計算される(Aは板の面積)。平行軸の定理を用いること。

2014年8月1日(金) 時間 60分

科目	担当者	学科名	年次
工業力学	小林 晋	機械工学科	2

注意 電卓および筆記用具のみ持ち込みを許可する。不審な挙動はしないこと。