

平成19年度

第3年次編入学試験問題

受験番号	
氏名	

注意事項

1. 解答始めの合図があるまで、中の頁を見てはいけない。
2. 計算用紙が2枚、問題・解答用紙は4枚ある。
3. 解答始めの合図があったら、中の頁を見て枚数を確認すること。また、全ての解答用紙に、受験番号、氏名を記入すること。
4. 解答は、それぞれの問題の解答欄に記入すること。他の問題の解答を記入してはいけない。
5. 解答欄が足りないときは、同じ問題の解答用紙の裏に記入しても良い。裏に解答を記入するときは、表の頁に裏に解答を記入していることを書いておくこと。

岡山大学工学部システム工学科

岡山大学工学部システム工学科
平成19年度3年次編入学試験
平成18年6月20日(火) 9:00-10:30

受験番号	氏名

【問題1】

複素数 $a_n = \left(\frac{\sqrt{3}+1}{2} + \frac{\sqrt{3}-1}{2}i \right)^n$ について、以下の問いに答えよ。

問1 $n=2$ のとき、すなわち、 $a_2 = \left(\frac{\sqrt{3}+1}{2} + \frac{\sqrt{3}-1}{2}i \right)^2$ の絶対値および偏角を求めよ。

問2 $a_n = \left(\frac{\sqrt{3}+1}{2} + \frac{\sqrt{3}-1}{2}i \right)^n$ を純虚数とする最小の自然数 n を求めよ。また、その時の a_n を求めよ。

【問題1-解答欄】

岡山大学工学部システム工学科
平成19年度3年次編入学試験
平成18年6月20日(火) 9:00-10:30

受験番号	氏名

[問題2]

微分方程式 $\frac{d^2x}{dt^2} - 3\frac{dx}{dt} + 2x = 0$, 初期値 $\frac{dx}{dt}(0) = 3, x(0) = 2$ の解を次の手順で求めよ。

(1) $x_1 = x, x_2 = \frac{dx}{dt}$ とおいて, 上の微分方程式を $\mathbf{x} = [x_1, x_2]^T$ に関する行列形式の微分方程式

$\frac{d\mathbf{x}}{dt} = A\mathbf{x}$ で表したときの, 2×2 の行列 A を求めよ。

(2) 問(1)で求めた行列 A の固有値 λ_1, λ_2 , および, その固有ベクトル $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2$ を求めよ。

(3) 2×2 行列 S を $S = [\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2]$ とおいて, 問(1)の変数 \mathbf{x} を $\mathbf{z} = [z_1, z_2]^T = S^{-1}\mathbf{x}$ に変換したとき, \mathbf{z} に関する微分方程式, および, \mathbf{z} の初期値を求めよ。

(4) 上問の微分方程式の解 z_1, z_2 をそれぞれ別々に求めよ。

(5) 問(4)の解から, 元の微分方程式の解 x を求めよ。

[問題2-解答欄]

岡山大学工学部システム工学科
 平成19年度3年次編入学試験
 平成18年6月20日(火) 9:00-10:30

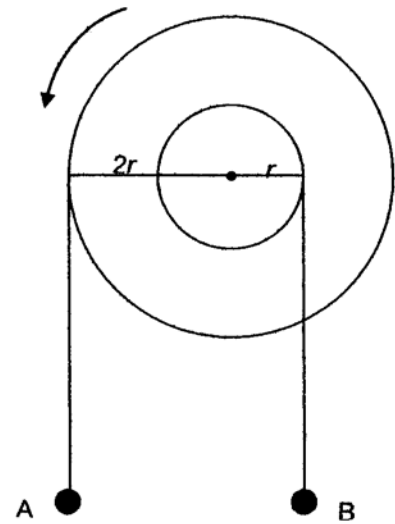
受験番号	氏名

[問題3]

水平な回転軸を持ち滑らかに回転する滑車がある。この滑車には図のように糸が巻きつけられ、質量 m のおもり A と B がぶら下げられている。この滑車の内輪と外輪の半径はそれぞれ r と $2r$ で、慣性モーメントは I である。このとき次の問い(1)-(4)に答えよ。

- (1) おもり A, B に対する加速度をそれぞれ a_1, a_2 として、並進運動の運動方程式を求めよ。おもり A, B に対する糸の張力をそれぞれ T_1, T_2 、重力加速度の大きさを g とせよ。
- (2) 滑車の回転運動の角加速度を β として、回転運動の運動方程式を求めよ。
- (3) a_1 と β 、 a_2 と β の関係を求めよ。
- (4) おもり A, B に対する糸の張力 T_1 と T_2 を求めよ (I, m, g, r を用いて表せ)。

[問題3・解答欄]



岡山大学工学部システム工学科
 平成19年度3年次編入学試験
 平成18年6月20日(火) 9:00-10:30

受験番号	氏名

[問題4]

図のように、長さ L 、半径が十分大きな中空の円筒がある。円筒の2つの底面の円の中心を、それぞれ、 P 、 Q とする。円筒内には、円筒の軸に平行で点 P から点 Q の方向への一様な電界と磁界がある。 PQ 間の電位差は V であり、磁界の磁束密度は B である。いま、正の電荷 q 、質量 m の粒子に、図のように、点 P の位置で円筒の軸に垂直な方向に速さ v を与えた。粒子が円筒の側面に衝突しないとして、以下の問いに答えよ。

- (1) 粒子は、円筒の軸に平行な磁界により、円筒の底面に平行な面内では等速円運動をする。円運動の周期 T を求めよ。
- (2) 点 P で速さ v を与えた粒子が点 Q を含む底面に到達するまでの時間 t を求めよ。

[問題4-解答欄]

