

平成 2 1 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 8 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

[計算用紙]

[計算用紙]

岡山大学工学部システム工学科  
平成21年度3年次編入学試験  
平成20年6月17日(火) 9:00-10:30

受験番号	氏名

**[問題1]**

微分方程式  $x^2 \frac{d^2y}{dx^2} - 4x \frac{dy}{dx} + 4y = 0$  ,  $x > 0$  について, 次の問に答えよ.

- (1)  $x = e^t$  と置くことにより, 独立変数を  $x$  から  $t$  へ変換し, 定係数線形微分方程式に直せ.
- (2) 前問で得た定係数線形微分方程式の一般解を求めて, 元の微分方程式の一般解を求めよ.
- (3) 前問の一般解から, 初期条件  $x=1$  で  $y(1)=0$ ,  $\left. \frac{dy}{dx} \right|_{x=1} = 3$  を満たす特殊解を求めよ.

[問題1-解答欄]

受験番号	氏名

[問題 1 - 解答欄]

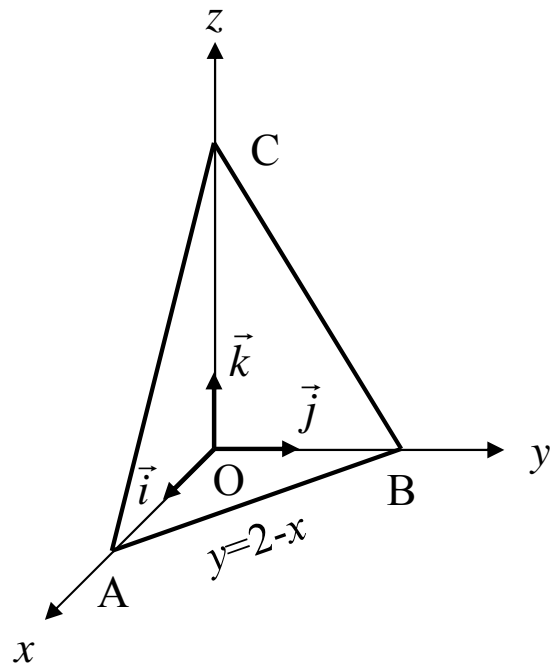
受験番号	氏名

[問題2]

直交座標系において、平面  $2x+2y+z=4$  が  $x$  軸、 $y$  軸、 $z$  軸と交わる点を、それぞれ、 $A$ 、 $B$ 、 $C$  とし、 $\triangle ABC$  の辺で囲まれる面分を  $S$  とするとき、 $\vec{F}=6y\vec{i}+3z\vec{j}+3x\vec{k}$  の面積分  $\int_S \vec{F} \cdot \vec{n} dS$  を求めたい。以下の問いに答えよ。ただし、 $\vec{n}$  は面分  $S$  に対して上向きの単位法線ベクトルであり、 $\vec{i}$ 、 $\vec{j}$ 、 $\vec{k}$  は、それぞれ、 $x$  軸、 $y$  軸、 $z$  軸の基本ベクトルである。

- (1)  $\triangle ABC$  上で、 $\frac{\partial z}{\partial x}$  および  $\frac{\partial z}{\partial y}$  を求めよ。
- (2)  $\vec{n}$  を  $\vec{i}$ 、 $\vec{j}$ 、 $\vec{k}$  を用いて表せ。
- (3)  $\vec{F} \cdot \vec{n}$  を  $x$  を用いて表せ。
- (4)  $\int_S \vec{F} \cdot \vec{n} dS$  を求めよ。

[問題2-解答欄]



受験番号	氏名

[問題 2 - 解答欄]

岡山大学工学部システム工学科  
平成21年度3年次編入学試験  
平成20年6月17日(火) 9:00-10:30

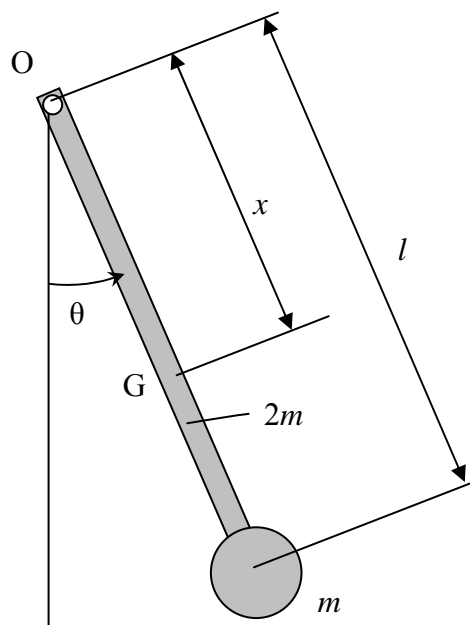
受験番号	氏名

【問題3】

長さ  $l$ 、質量  $2m$  の一様な細長い棒の先端に質量が  $m$  の質点が固定されている。この棒を図のように点  $O$  で紙面に垂直な軸周りに回転自由に支えた剛体振り子について下記の問いに答えよ。重力加速度を  $g$  とする。

- (1) 剛体振り子の重心の位置  $G$  を回転中心  $O$  からの距離  $x$  で示せ。
- (2) 回転中心  $O$  周りの剛体振り子の慣性モーメント  $I$  を求めよ。
- (3) 剛体振り子の動きを図に示すように、鉛直方向からの角度  $\theta$  で表すとき、運動方程式を求めよ。慣性モーメントは  $I$  のままで表記してよい。
- (4)  $\theta$  が微小で、 $\sin\theta=\theta$  と近似するとき、剛体振り子の周期を、 $l$  と  $g$  を用いて示せ。

【問題3-解答欄】





受験番号	氏名

[問題3-解答欄]

岡山大学工学部システム工学科  
 平成21年度3年次編入学試験  
 平成20年6月17日(火) 9:00-10:30

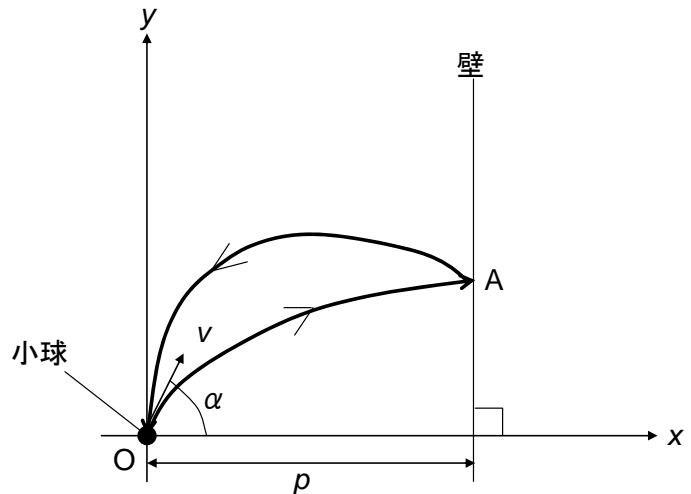
受験番号	氏名

〔問題4〕

水平面上の原点  $O$  から  $p$  だけ離れたところに壁が鉛直に立っている。原点  $O$  から質量  $m$  の小球を初速度  $v$  で水平面から上方に角度  $\alpha$  ( $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ ) で壁に向かって投げたところ、小球は点  $A$  で壁に当たって  $A$  よりも上方にはね返り、原点  $O$  に戻ってきた。空気の抵抗は無視できるとし、重力の加速度を  $g$  とする。小球と壁の衝突に際して、壁に垂直な方向における小球の速度成分は変化し、壁に平行な方向における小球の速度成分は変化しないものとする。壁のはね返り係数(反発係数)を  $e$  ( $0 < e < 1$ ) とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 小球が壁に衝突するまでの時刻  $t$  における小球の  $x$  方向と  $y$  方向の位置  $X, Y$  を求めよ。
- (2) 小球が壁に衝突するまでの時刻  $t$  における小球の  $x$  方向と  $y$  方向の速度  $V_x, V_y$  を求めよ。
- (3) 小球が壁に衝突した後の時刻  $t$  における小球の  $x$  方向と  $y$  方向の速度  $VA_x, VA_y$  を求めよ。
- (4) 小球が投げられてから、壁に衝突して、原点に戻るまでの時間  $T$  を求めよ。
- (5) 小球が原点  $O$  から投げられて壁に衝突するまでの時間  $t_1$  と壁に衝突してから原点  $O$  に戻るまでの時間  $t_2$  を求めよ。
- (6) (4)-(5)の結果を用いて、初速  $v$  を求めよ。

〔問題4-解答欄〕



受験番号	氏名

[問題 4 - 解答欄]