

# 新潟大学工学部

プログラム	機械システム工学プログラム
受験番号	

令和6年度  
新潟大学工学部第3年次編入学  
学 力 試 験

試 験 科 目	専門基礎科目	全5頁 (表紙を除く)
---------	--------	----------------

## 注意事項

1. この表紙を含め、全ての試験用紙左上の所定欄に受験番号を記入してください。
2. 解答はその問題と同一の試験用紙に記入してください。解答スペースが足りない場合は、「(裏面に続く)」と明記したうえで、その用紙の裏に続けて解答してください。

プログラム	機械システム工学プログラム
受験番号	

令和6年度  
新潟大学工学部第3年次編入学  
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試験科目	専門基礎科目 (物理)	1 / 5 頁
------	-------------	---------

〔I〕 図1の斜線部に示すような、半径  $r$  の円弧  $ABC$  と線分  $AC$  によって構成される図形の重心の  $x$  座標  $x_G$  を以下の手順で求めよ。ただし、この図形は  $x$  軸に関して対称であるとする。また、円周率を  $\pi$ 、角度  $\alpha$  の単位は  $\text{rad}$  とする。

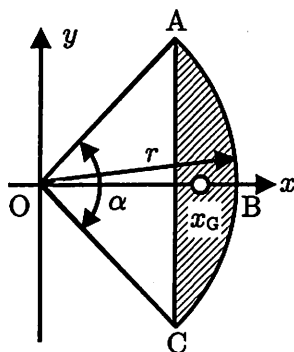


図1

- (1) 二等辺三角形  $OAC$  の面積  $S_1$  とその重心の  $x$  座標  $x_1$  を求めよ。
- (2) 扇形  $OABC$  の面積  $S_2$  とその重心の  $x$  座標  $x_2$  を求めよ。
- (3) 問 (1), (2) の結果を用いて  $x_G$  を求めよ。また、 $r = 1, \alpha = \frac{\pi}{2}$   $\text{rad}$  のときの  $x_G$  の値を求めよ。

プログラム	機械システム工学プログラム
受験番号	

令和6年度  
新潟大学工学部第3年次編入学  
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目	(物理)	2 / 5 頁
---------	--------	------	---------

〔Ⅱ〕図2(a)のように、半径  $R$  の定滑車に巻き付いた糸の先端に、質量  $m$  の物体がつり下がっている。ここで、 $T$  は糸の張力である。初期状態において、滑車は回転しないように手で支えられているとする。手の支えを外した後のこの糸の運動について、以下の問いに答えよ。ただし、円周率を  $\pi$ 、重力加速度を  $g$  とする。なお、糸の質量や伸縮、滑車の回転軸の摩擦、および空気抵抗の影響は無視する。また、糸が滑車の円周上をすべることはないとする。

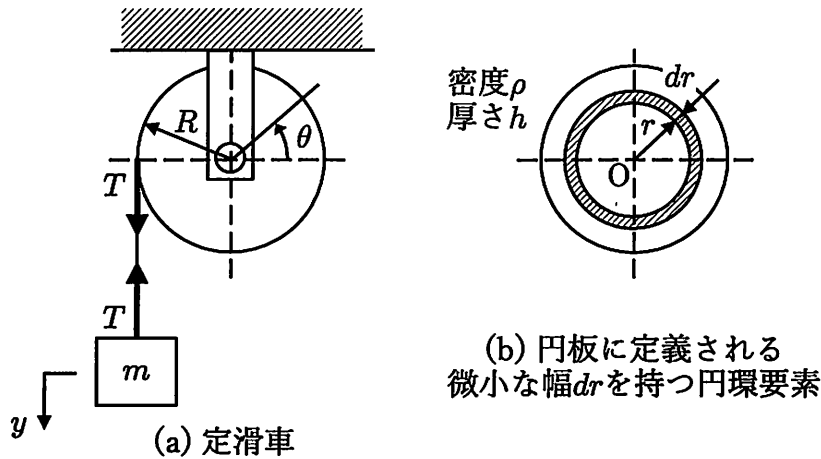


図2

- (1) 定滑車を密度  $\rho$ 、半径  $R$ 、厚さ  $h$  の一様な円板と考える。円板の慣性モーメントを求めるために、図2(b)斜線部のような微小な幅  $dr$  を持つ円環要素を定義する。ここで、 $r$  は円板の回転中心  $O$  から円環要素までの距離である。円環要素の質量を求め、その結果から円板の回転中心まわりの慣性モーメント  $I$  を求めよ。
- (2) 図2(a)のように滑車の回転角度  $\theta$  rad、物体の位置  $y$  を定義する。初期状態で  $\theta = 0$ 、 $y = 0$  とおく。図2(a)の糸の運動方程式を求め、物体の落下加速度の大きさ  $\beta$  を求めよ。さらに、この結果から  $\beta = \frac{1}{2}g$  となる滑車の質量  $m_p$  を求めよ。

プログラム	機械システム工学プログラム
受験番号	

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試験科目	専門基礎科目 (数学)	3 / 5 頁
------	-------------	---------

〔I〕以下の問いに答えよ。

(1) 次の極限值を求めよ。ただし、 $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\sin \theta}{\theta} = 1$  とする。

$$\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2\theta}{\theta^2}$$

(2) 次の関数を微分せよ。

$$y = x^3 \cos 2x$$

(3) 次の定積分の値を求めよ。

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^3 x \sin x \, dx$$

# 新潟大学工学部

プログラム	機械システム工学プログラム
受験番号	

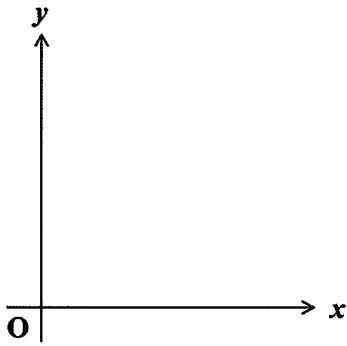
令和6年度  
新潟大学工学部第3年次編入学  
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試験科目	専門基礎科目 (数学)	4 / 5 頁
------	-------------	---------

〔Ⅱ〕 曲線  $\sqrt{x} + \sqrt{2y} = 1$  ( $0 \leq x \leq 1$ ) について、以下の問いに答えよ。

(1) グラフの概形をかけ。



(2) この曲線と両座標軸で囲まれた図形  $S$  の面積を求めよ。

(3) 図形  $S$  を  $x$  軸のまわりに回転してできる回転体の体積を求めよ。

# 新潟大学工学部

プログラム	機械システム工学プログラム
受験番号	

令和6年度  
新潟大学工学部第3年次編入学  
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試験科目	専門基礎科目 (数学)	5 / 5 頁
------	-------------	---------

〔Ⅲ〕 次の関数が極値をとり得る点を求めよ。

$$z = -x^2 + 4xy + y^3 - 2y^2 + y$$