平成２９年度山梨大学大学院医工農学総合教育部

修士課程　工学専攻

一般選抜筆記試験（数学）　【機械工学コース】

受験番号	

☆注意事項

(1) 解答は解答用紙に記述すること.

(2) 解答用紙には，受験番号，コース名，試験科目，問題番号を記入すること.

(3) 数学については，以下の表に示す3科目に解答すること.

	科目名	問題用紙枚数
	線形代数	１枚
	微分積分	１枚
	微分方程式	１枚

(4) 問題用紙の枚数は科目毎に異なるので注意すること. 基本的に，各問ごとに解答用紙１枚を使用すること. ただし，問題文中に解答方式に関する説明があれば，それに従うこと.

(5) 解答用紙が不足する場合には，その旨を記述した上で，裏面を使用すること.

(6) 問題用紙と解答用紙を共に提出すること.

【 前 期 募 集 】

平成２９年度
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

No 1/3

コース等	機械工学コース	試験科目	数学（線形代数）

問 1 以下の二つの問に答えよ.

(1) 3 次元空間中の 2 つのベクトル $\vec{a} = (2, -2, 1)$ と $\vec{b} = (-2, -2, 1)$ に関して以下の諸量を求めよ.

(a) 内積 $\vec{a} \cdot \vec{b}$

(b) 外積 $\vec{a} \times \vec{b}$

(c) $\vec{a} \perp \vec{n}$ と $\vec{b} \perp \vec{n}$ を満たす単位ベクトル $\vec{n}$

(2) (x, y) 平面内の 1 次変換を考える. 変換 f は点 $\mathrm{P}(x, y)$ を直線 $y = -x$ に関して対称移動した後, 原点を中心として反時計回りに 45° 回転させた点 $\mathrm{P}'(x', y')$ に写像する. 以下の各問いに答えよ.

(a) 変換 f を表す行列 A を求めよ.

(b) 変換後の点 P' の座標が $(-2, 4)$ であるとき, 変換前の点 P の座標を求めよ.

平成29年度
山梨大学 大学院医工農学総合教育部　修士課程 工学専攻

入　学　試　験　問　題

コース等	機械工学コース	試験科目	数学（微分積分）

問 2 **以下の 2 つの問に答えよ.**

(1) 関数 $f(x) = e^{x/2}\cos x$ に関して以下の問いに答えよ.

(a) $f'(x), f''(x), f'''(x)$ を求めよ.

(b) $f(x)$ をマクローリン展開し，x の 3 次の項まで求めよ．ただし，剰余項を示す必要は無い.

(2) 曲面 $z(x,y) = \ln\dfrac{1}{\sqrt{1+x^2+y^2}}$ に関して以下の問いに答えよ．ただし，ln は自然対数である.

(a) 偏微分係数 $\dfrac{\partial z}{\partial x}, \dfrac{\partial z}{\partial y}$ を求めよ.

(b) 点 $(x,y) = (1,-1)$ において曲面 $z(x,y)$ に接する接平面の式を求めよ.

【 前 期 募 集 】

平成２９年度

山梨大学 大学院医工農学総合教育部　修士課程 工学専攻

入　学　試　験　問　題

コース等	機械工学コース	試験科目	数学（微分方程式）

問 3 空気抵抗を受けながら自由落下する質量 m の小物体の落下速度 V の時間変化は次の微分方程式で表される（鉛直下向きを正の速度とする）．

$$m\frac{dV}{dt} = mg - cV^2$$

ここで，g は重力加速度で，c は抵抗係数であり（$c > 0$），時間 $t = 0$ で $V = 0$ とする．以下の問いに答えよ．

(1) 落下開始後 V は次第に大きくなり，十分な時間が経過した後，等速度落下になる．等速度落下になったときの V を式中の記号を用いて表せ．

(2) 計算しやすさのため，微分方程式を変形し次のように表す．

$$\frac{dV}{dt} = -K\left(V^2 - G^2\right)$$

ここで，$K \equiv \dfrac{c}{m}, G^2 \equiv \dfrac{mg}{c}$ である．この微分方程式を解き，V を t の関数で表せ．