

2025年度 大同大学大学院  
工学研究科修士課程 前期一般入学試験問題

2枚の内1枚目

|               |                    |     |      |      |
|---------------|--------------------|-----|------|------|
| 専攻名<br>(コース名) | 機械工学<br>(機械システム工学) | 科目名 | 機械数学 | 受験番号 |
|---------------|--------------------|-----|------|------|

問題1 あるバクテリアは20分ごとに1回分裂し、2倍の個数が増えていく。このバクテリア100個が分裂を開始し、1億個以上に増えるのは何時間何分後か求めなさい。ただし  $\log_{10}2=0.3010$  とする。

問題2 つぎの連立方程式を解きなさい

$$\begin{cases} 2^x = 8^{y+1} \\ 5^{x+1} = 25^y \end{cases}$$

2025年度 大同大学大学院  
工学研究科修士課程 前期一般入学試験問題

2枚の内2枚目

専攻名  
(コース名)

機械工学  
(機械システム工学)

科目名

機械数学

受験番号

問題 3 つぎの関数の極値を調べ、増減表を作成し、そのグラフを描きなさい。また関数の最大値および最小値を求めなさい。

$$y = -x^3 + 3x^2 + 9x + 14 \quad (-2 \leq x \leq 6)$$

問題 4 2 直線  $y = 2x - 4$ ,  $y = \frac{1}{3}x + 1$  のなす角  $\theta$  ( $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ ) を求めなさい。

|      |    |      |    |
|------|----|------|----|
| 2025 | 年度 | 前期一般 | 入試 |
|------|----|------|----|

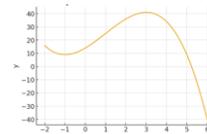
|    |     |      |    |        |     |
|----|-----|------|----|--------|-----|
| 工学 | 研究科 | 機械工学 | 専攻 | 機械システム | コース |
|----|-----|------|----|--------|-----|

|     |      |
|-----|------|
| 科目名 | 機械数学 |
|-----|------|

## 【出題意図】

|      |   |
|------|---|
| 問題 1 | 指数関数的な増加モデルを立て、対数を用いて所要時間を求める基本的な数学的思考力と計算力を評価    |
| 問題 2 | 指数の性質を用いて方程式を同じ底に書き換え、基本的な連立処理によって解を導く力を評価。       |
| 問題 3 | 定義域における最大値・最小値を求める一連のプロセスを通して微分の基礎力と関数の総合的な分析力を評価 |
| 問題 4 | 傾きと三角関数の関係を理解し、加法定理を適用する基礎力を評価                    |

## 【解答又は解答例】

|      |  |     |     |    |     |   |     |      |   |   |   |   |   |     |  |   |  |    |  |
|------|--|-----|-----|----|-----|---|-----|------|---|---|---|---|---|-----|--|---|--|----|--|
| 問題 1 | (1)20 分ごとに 2 倍になるので、分裂開始から n 回 分裂したときの個数 $N$ は $N = 100 \times 2^n$ となる。 $100 \times 2^n \geq 10^8$ を満たす最小の $n$ は $\log_2 10^6$ より約 20 回となり、20 回 $\times$ 20 分 = 400 分 = 6 時間 40 分後に 1 億個以上となる。  |     |     |    |     |   |     |      |   |   |   |   |   |     |  |   |  |    |  |
| 問題 2 | $y = -4, x = -9$   |     |     |    |     |   |     |      |   |   |   |   |   |     |  |   |  |    |  |
| 問題 3 | 増減表とグラフを以下に示す。<br><table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td><math>x</math></td> <td>...</td> <td>-1</td> <td>...</td> <td>3</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td><math>y'</math></td> <td>-</td> <td>0</td> <td>+</td> <td>0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td><math>y</math></td> <td></td> <td>9</td> <td></td> <td>41</td> <td></td> </tr> </table> <br>最大値：41 ( $x=3$ )，最小値：-40 ( $x=6$ ) | $x$ | ... | -1 | ... | 3 | ... | $y'$ | - | 0 | + | 0 | - | $y$ |  | 9 |  | 41 |  |
| $x$  | ...  | -1  | ... | 3  | ... |   |     |      |   |   |   |   |   |     |  |   |  |    |  |
| $y'$ | -  | 0   | +   | 0  | -   |   |     |      |   |   |   |   |   |     |  |   |  |    |  |
| $y$  |  | 9   |     | 41 |     |   |     |      |   |   |   |   |   |     |  |   |  |    |  |
| 問題 4 | 2 直線の傾きは $2(=\tan \alpha)$ と $1/3(=\tan \beta)$ であり、そのなす角は加法定理より、 $\tan \theta = \tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan(\alpha) - \tan(\beta)}{1 + \tan(\alpha) \tan(\beta)} = \frac{2 - \frac{1}{3}}{1 + 2 \times \frac{1}{3}} = 1$ よって $\theta = \frac{\pi}{4}$   |     |     |    |     |   |     |      |   |   |   |   |   |     |  |   |  |    |  |

2025年度 大同大学大学院  
工学研究科修士課程 前期一般入学試験問題

2枚の内1枚目

|               |                    |     |      |      |  |
|---------------|--------------------|-----|------|------|--|
| 専攻名<br>(コース名) | 機械工学<br>(機械システム工学) | 科目名 | 材料力学 | 受験番号 |  |
|---------------|--------------------|-----|------|------|--|

1. 直径  $d = 10 \text{ mm}$ , 長さ  $l = 10 \text{ m}$ , 縦弾性係数  $E = 200 \text{ GPa}$  の丸棒に引張荷重が作用したところ,  $\epsilon = 2 \times 10^{-4}$  の引張ひずみを生じた. 解答に  $\pi$  は文字のまま残さないこと.

(1) 伸び  $\lambda$  を求めよ.

(2) 引張応力  $\sigma$  を求めよ.

(3) 引張荷重  $P$  を求めよ.

(4) この材料のポアソン比が  $\nu = 0.3$  のとき, 変形後の丸棒の直径を四捨五入することなく正確に求めよ.

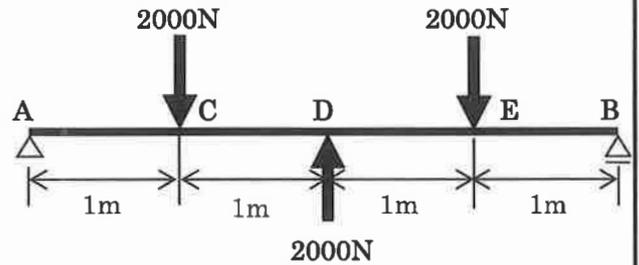
(5) 同じ材料で直径  $d = 20 \text{ mm}$ , 長さ  $l = 5 \text{ m}$  の丸棒を(1)と同じだけ伸ばすために必要な引張荷重を求めよ.

2025年度 大同大学大学院  
工学研究科修士課程 前期一般入学試験問題

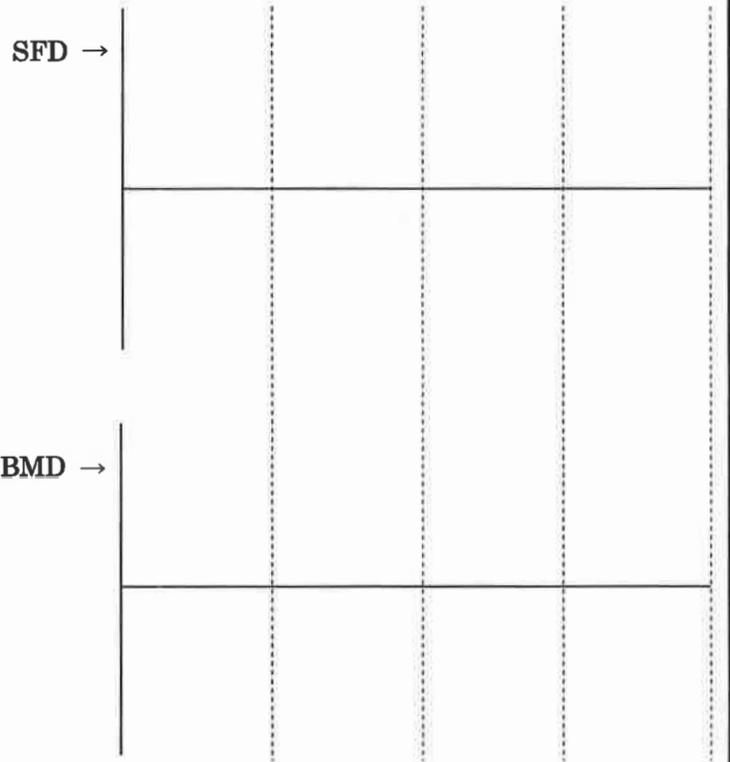
2枚の内2枚目

|               |                    |     |      |      |
|---------------|--------------------|-----|------|------|
| 専攻名<br>(コース名) | 機械工学<br>(機械システム工学) | 科目名 | 材料力学 | 受験番号 |
|---------------|--------------------|-----|------|------|

2. 右図のような集中荷重を受ける単純支持はりがある。  
 (1) 点Aおよび点Bにおける支点反力  $R_A$ ,  $R_B$  を求めよ。



- (2) せん断力図(SFD)とモーメント図(BMD)を右図中に描け。A~Eの各点でのせん断力および曲げモーメントの値を明示すること。



- (3) 3つの集中荷重によりはりは湾曲するが、その概形を右に描け。また、はりのどの部分が最も湾曲するか説明せよ。



|      |    |      |    |
|------|----|------|----|
| 2025 | 年度 | 前期一般 | 入試 |
|------|----|------|----|

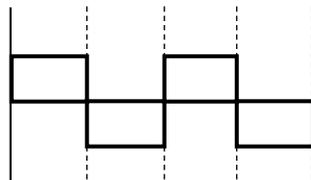
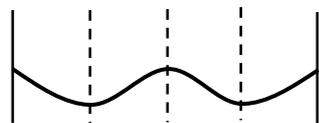
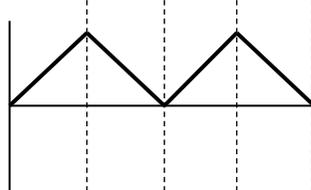
|    |     |      |    |        |     |
|----|-----|------|----|--------|-----|
| 工学 | 研究科 | 機械工学 | 専攻 | 機械システム | コース |
|----|-----|------|----|--------|-----|

|     |      |
|-----|------|
| 科目名 | 材料力学 |
|-----|------|

## 【出題意図】

|      |   |
|------|---|
| 問題 1 | 材料力学の基本的な知識があるか，縦弾性係数の意味を理解しているか，集中荷重が作用するはりに関する各物理量の値を正しく求めることができるか。 |
| 問題 2 |   |

## 【解答又は解答例】

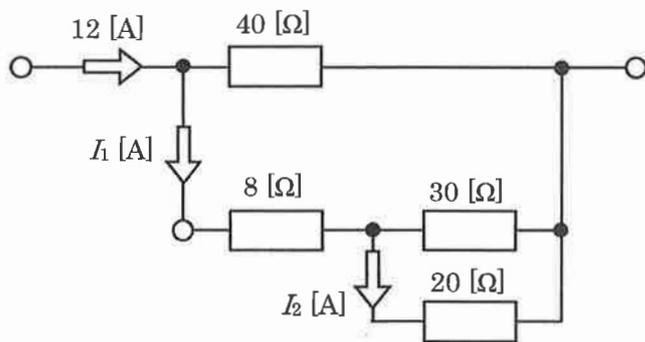
|      |   |
|------|---|
| 問題 1 | <p>(1) <math>\lambda = 3 \text{ mm}</math></p> <p>(2) <math>\sigma = 40 \text{ MPa}</math></p> <p>(3) <math>P = 3.14 \text{ kN}</math></p> <p>(4) <math>d' = 9.9994 \text{ mm}</math></p> <p>(5) <math>P' = 25.1 \text{ kN}</math></p>  |
| 問題 2 | <p>(1) <math>R_A = R_B = 1000 \text{ N}</math></p> <p>(2) 下左図のとおり，最大値は SFD で <math>1000 \text{ N}</math>，BMD で <math>1000 \text{ Nm}</math>。</p> <p>(3) 下右図のとおり<br/>はりが最も湾曲する部分は曲げモーメントが最大になる位置</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>SFD</p>  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>BMD</p>  </div> </div> |

2025年度 大同大学大学院  
工学研究科修士課程 前期一般入学試験問題

2枚の内1枚目

|               |                    |     |        |      |
|---------------|--------------------|-----|--------|------|
| 専攻名<br>(コース名) | 機械工学<br>(機械システム工学) | 科目名 | 電気電子工学 | 受験番号 |
|---------------|--------------------|-----|--------|------|

1. 次の図において、電流  $I_1$  と  $I_2$  をそれぞれ求めよ。



2. ある導線中を 10 [A] の電流が 20 秒間流れたとき、導線の断面を通過した電荷の量は何[C]か求めよ。

2025年度 大同大学大学院  
工学研究科修士課程 前期一般入学試験問題

2枚の内2枚目

|               |                    |     |        |      |  |
|---------------|--------------------|-----|--------|------|--|
| 専攻名<br>(コース名) | 機械工学<br>(機械システム工学) | 科目名 | 電気電子工学 | 受験番号 |  |
|---------------|--------------------|-----|--------|------|--|

3. 複素数  $\dot{F} = 3 - j3\sqrt{3} + 2\angle\frac{2\pi}{3}$  を計算して、以下の問に答えよ。

(1) 直交座標表示の形で示せ。

(2) 極座標表示の形で示せ。

(3) フェーザ図を描き、 $\dot{F}$  の大きさと位相角も記せ。

|      |    |      |    |
|------|----|------|----|
| 2025 | 年度 | 前期一般 | 入試 |
|------|----|------|----|

|    |     |      |    |        |     |
|----|-----|------|----|--------|-----|
| 工学 | 研究科 | 機械工学 | 専攻 | 機械システム | コース |
|----|-----|------|----|--------|-----|

|     |        |
|-----|--------|
| 科目名 | 電気電子工学 |
|-----|--------|

## 【出題意図】

|      |                                      |
|------|--------------------------------------|
| 問題 1 | 電気電子工学の抵抗を用いた基本的な回路の計算を正しく求めることができるか |
| 問題 2 | 電流について理解しているか                        |
| 問題 3 | 交流回路の解析で用いられる複素数について正しく理解し、各種計算ができるか |

## 【解答又は解答例】

|      |  |
|------|--|
| 問題 1 | $I_1=8[\text{A}], I_2=4.8[\text{A}]$   |
| 問題 2 | 200[C]   |
| 問題 3 | (1) $1 - j2\sqrt{3}$<br>(2) $4 \left( \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) - j \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right) \right)$<br>(3) 下図のとおり |

The diagram shows a Cartesian coordinate system where the horizontal axis is labeled 'Re' and the vertical axis is labeled 'Im'. A vector originates from the origin (0,0) and points into the fourth quadrant. The length of this vector is labeled as '4'. The angle between the positive real axis and the vector is labeled as  $-\frac{\pi}{3}$ .

2025年度 大同大学大学院  
工学研究科修士課程 前期一般入学試験問題

2枚の内1枚目

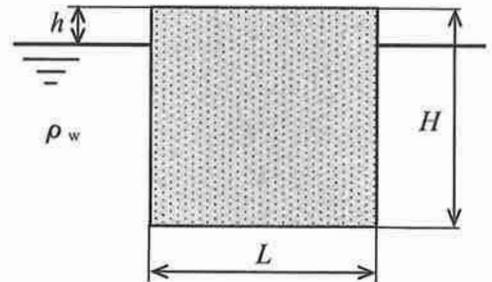
|               |                    |     |      |      |
|---------------|--------------------|-----|------|------|
| 専攻名<br>(コース名) | 機械工学<br>(機械システム工学) | 科目名 | 流体力学 | 受験番号 |
|---------------|--------------------|-----|------|------|

1. 以下の空欄に当てはまる言葉や文字を入れよ。

(1) 流体の粘性の強さを表す物性値  $\mu$  は  であり、その単位は  である。  
 また、これを密度  $\rho$  で割ったものは  と言い、流体の運動に大きく影響する物性値である。その単位は  となる。

(2)  とは、物体表面（壁）付近の速度の遅い流れの領域であり、そこでは  の影響を強く受ける。一方、壁から離れた領域の流れは主流と呼ばれ、 流体として近似ができる。

2. 図のように1辺が  $L=0.1\text{ m}$  の正方形断面をもつ高さ  $H=1\text{ m}$  の角柱物体を密度  $\rho_w = 1000\text{ kg/m}^3$  の水に浮かべたら、水面から  $h=20\text{ cm}$  だけ出て浮かんだ。この物体の密度  $\rho$  および質量  $m$  を求めよ。

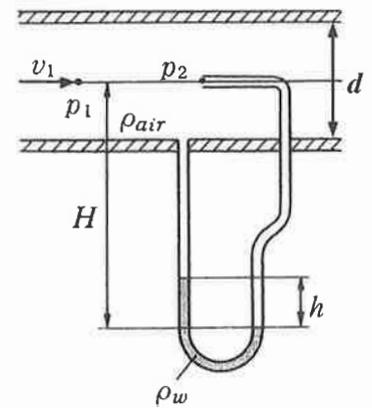


2025年度 大同大学大学院  
工学研究科修士課程 前期一般入学試験問題

2枚の内2枚目

|               |                    |     |      |      |
|---------------|--------------------|-----|------|------|
| 専攻名<br>(コース名) | 機械工学<br>(機械システム工学) | 科目名 | 流体力学 | 受験番号 |
|---------------|--------------------|-----|------|------|

3. 図のような直径  $d=300\text{ mm}$  の円管内を流れる空気について、図のようにピトー全圧管と壁面静圧の差圧を測定したところ、水柱マンノメータの読みが  $h=100\text{ mm}$  であった。管内を流れる流速  $v_1$  と流量  $Q$  を求めよ。ただし、空気の密度  $\rho_{\text{air}}=1.2\text{ kg/m}^3$ 、水の密度  $\rho_w=1000\text{ kg/m}^3$  とし、管路の摩擦は無視できるものとする。



|      |      |      |    |          |     |
|------|------|------|----|----------|-----|
| 2025 | 年度   | 前期一般 | 入試 |          |     |
| 工学   | 研究科  | 機械工学 | 専攻 | 機械システム工学 | コース |
| 科目名  | 流体力学 |      |    |          |     |

## 【出題意図】

|      |   |
|------|---|
| 問題 1 | 流体力学で扱う基本用語や基本物理量を理解しているかを問う.             |
| 問題 2 | 静止流体力学の基礎である流体中の物体に働く力を正しく求めることができるかを問う.  |
| 問題 3 | 流体力学の基本原則 (連続の式, ベルヌーイの定理) が正しく理解できるかを問う. |

## 【解答又は解答例】

|      |  |
|------|--|
| 問題 1 | (1) 粘度 (粘性係数), $\text{Pa} \cdot \text{s}$ , 動粘度 (動粘性係数), $\text{m}^2/\text{s}$<br>(2) 境界層, 粘性, 非粘性 |
| 問題 2 | $\rho = 800 [\text{kg}/\text{m}^3]$ , $m = 800 [\text{kg}]$  |
| 問題 3 | $v_1 = 40.4 [\text{m}/\text{s}]$ , $Q = 2.86 [\text{m}^3/\text{s}]$                                |