

令和4年度 鹿児島大学工学部先進工学科機械工学プログラム

学校推薦型選抜I

小論文

問題冊子

(解答時間 100 分)

【注意事項】

1. 問題冊子1部, 解答用紙2枚, 下書き用紙2枚が配布されているかを確認すること。
2. 解答用紙には, 受験番号を記入し, 間違いがないかを確認すること。
3. 計算機の使用は許可されていません。
4. 全ての電子機器はアラーム設定を解除し, 電源を切ってかばん等にしまうこと。
5. 時計は計時機能のみのものしか使用できません。

この問題冊子は持ち帰ってかまいません。

1. 以下の設問に答えよ。解答用紙には導出過程は記入せず、答えのみを記入せよ。

(1) 方程式 $x^2 + 12 = 0$ を解け。

(2) $\sin \theta = \frac{3}{5}$ のとき、 $\cos \theta$ 、 $\tan \theta$ の値を求めよ。ただし、 $90^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。

(3) A, B の 2 人で 10 点満点のゲームを 5 回行い、成績は次の表のようになった。

回	1	2	3	4	5
A の得点	4	8	7	5	6
B の得点	10	2	9	6	3

A, B それぞれの得点の標準偏差を比べて、どちらの散らばり具合が大きいか答えよ。

(4) 不等式 $10^3 < 2^x$ を成り立たせる最も小さい整数 x を答えよ。

(5) 2 次不等式 $x^2 + x - 6 > 0$ を解け。

(6) 関数 $y = x^3 - 3x - 3$ の最大値と最小値を求めよ。ただし、 $-2 \leq x \leq 3$ とする。

(7) 高さ 10 m のビルの屋上から速さ 28 m/s でボールを水平方向に投げ出した。地上に落下するまでにボールが水平方向に移動した距離を求めよ。ただし、空気の抵抗は無視できるものとし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。

(8) クレーンを使って質量 100 kg の荷を 0.10 m/s の速さで吊り上げた。このときの仕事率を求めよ。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。

(9) 15°C の水 100 g の中に質量 200 g で 80°C の銅球を入れた。熱平衡に達したときの温度を、小数点第一位を四捨五入して整数で求めよ。ただし、熱は銅球と水の間だけで移動し、水の比熱を $4.2 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ 、銅の比熱を $0.38 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ とする。

(10) 消費電力 8 W の電球を 10 V の電源に接続し 10 分間使用した。このときの電力量と電球に流れた電流を求めよ。

2. 以下の設問に答えよ。

一般的に農地に用いる水は、河川から農業用の水路を通して供給される。水路の水位を調整するために河川には水門が設置され、洪水時には大量の水が農地に流入することを防いでいる。平常時は開いており、洪水時には自動的に閉じ、そして平常に戻ると自動的に再び開く水門を考案する。この自動的に開閉する水門の機械的な仕組み・構造を自由に発想し、物理的根拠を含めて図及び文章を使って説明せよ。ただし、水門の規模や水量等の条件は自身で適切に設定できるが、水門の開閉のための動力源に電力は使用できないものとする。