

令和5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) $y = x^2 - 4x + 1$ のグラフと x 軸の共有点の個数を求めよ。
- (2) $x^2 + 2xy + x + 4y - 2$ を因数分解せよ。
- (3) 池を隔てた 2 地点 A, B がある。地点 C から $\angle ACB$ を測ったところ、 120° であった。また、距離 CA は 50m, 距離 CB は 30m であった。A, B 間の距離は何 m か。
- (4) 2 つの放物線 $y = x^2 + 2x - 3$ および $y = -x^2 + 2x + 3$ で囲まれた図形の面積を求めよ。
- (5) 2 次不等式 $-4x^2 + 12x + 7 > 0$ を解け。
- (6) 関数 $y = \sqrt{2}x^3 + \sqrt{2}x^2 - \sqrt{2}x + 2\sqrt{2} + 1$ の最大値と最小値を求めよ。

ただし、 $-2 \leq x \leq \frac{1}{4}$ とする。

- (7) 図 1 のように質量 m の物体をなめらかで水平な机の上におく。物体に軽くて伸びないひもをつけ、これを机の端に固定したなめらかに回る軽い滑車に通し、ひもの端に質量 M のおもりをつるす。重力加速度の大きさを g とするとき、以下の問いに答えよ。
 - (a) 物体とおもりの加速度の大きさを求めよ。
 - (b) ひもが物体を引く力の大きさを求めよ。
- (8) 水平より θ 傾いたあらい斜面に沿って、質量 m の物体が距離 s だけすべりおるとき、動摩擦力が物体にする仕事を求めよ。ただし、斜面と物体の間の動摩擦係数を μ' とし、重力加速度の大きさを g とする。
- (9) 毎秒 5.0g の軽油を消費して毎秒 8.4×10^4 J の仕事をするエンジンの熱効率はいくらか。ただし、軽油 1.0g を燃焼させたときに発生する熱量を 4.8×10^4 J とする。
- (10) 第 5 世代の移動通信システム (5G) で用いられる代表的な電波の周波数は 28GHz である。この電波の波長 [mm] を求めよ。ただし、光の速さを 3.0×10^8 m/s とする。

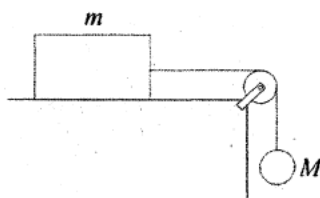


図 1

2. 以下の設問に答えよ。

近い将来、市街地でドローンを使ったサービスが始まろうとしているが、現状では技術的に様々な問題を解決する必要がある。例えば、建物への衝突防止やドローン同士の衝突回避、航空機やヘリコプター等との空域の住み分け、人に近づく際の安全性、耐故障性の向上や故障時の不時着対応などの問題がある。これらの問題あるいは他に想定しうる技術的問題のうち幾つかを解決するために要求されるドローンやそのシステムの機能や性能について物理的・工学的あるいは情報科学的な観点から論述せよ。その際、図を用いて具体的に説明すること。