令和３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】

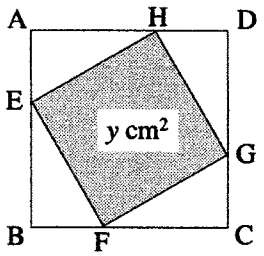
1. 問題冊子１部，解答用紙３枚，下書き用紙２枚が配布されているかを確認すること。
2. 解答用紙には，受験番号を記入し，間違いがないかを確認すること。
3. 計算機の使用は許可されていません。
4. 全ての電子機器はアラーム設定を解除し，電源を切ってかばん等にしまうこと。
5. 時計は計時機能のみのものしか使用できません。

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) $\dfrac{\sqrt{6}+\sqrt{3}}{\sqrt{6}-\sqrt{3}}$ の分母の有理化をせよ。

(2) 1 辺が 7cm の正方形 ABCD に，それより小さい正方形 EFGH を右図のように内接させる。正方形 EFGH の面積を y cm^2 とするとき，y の最小値を求めよ。



(3) 8 個の値 2，4，8，10，12，15，a，24 からなるデータの平均値が 12 であるとき，a の値を求めよ。また，このデータの分散を求めよ。

(4) 2 次関数 $y=ax^2+bx+2$ が $x=2$ で最大値または最小値 $y=6$ をとる。このとき，定数 a，b の値を求めよ。また，$y=6$ が最大値か最小値かを答えよ。

(5) $0^\circ<\theta<180^\circ$ のとき，$\sin\theta>\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ となる θ の範囲を求めよ。

(6) 定積分 $\int_{-1}^{2}\left(2x^2+3x-5\right)dx$ を求めよ。

(7) 真上に初速度 9.8 m/s でボールを投げたとき，ボールが最高点に達するまでの時間と最高点の高さを求めよ。ただし，ボールに作用する力は重力のみとし，重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。

(8) 天井からつるされたばね定数 490 N/m のばねの下端に質量 5 kg のおもりを取りつけたところ，ばねは伸びて静止した。このとき，ばねに蓄えられた弾性エネルギーを求めよ。ただし，ばねの質量は無視できるとし，重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。

(9) 0 ℃の氷 100 g がある。これを 50 ℃の水にするのに必要な熱量を求めよ。ただし，水の融解熱と比熱をそれぞれ 334×10^3 J/kg，4.18×10^3 J/(kg・K)とする。

(10) 断面積 1 mm^2，長さ 1 m のニクロム線の抵抗が 1 Ω とする。以下の問いに答えよ。

1) 断面積 1 mm^2，長さ 10 m のニクロム線の抵抗はいくらか。

2) 断面積 0.2 mm^2，長さ 1 m のニクロム線の抵抗はいくらか。

2. 以下の設問に答えよ。

(1) 南海トラフ地震により，西日本の太平洋沿岸部に 10 m を超える大津波の到来が予測されている。その津波のために平野部では，高台まで行くのに長い距離を移動しなければならず，多くの犠牲者がでる可能性がある。そのため高い避難塔などが必要となるが，高齢者や小さな子供などがその塔を上るには，体力的に困難である。そこで，避難塔の上まで行く装置を考案し，その装置の原理や機構を図と文章で説明せよ。ただし，津波のために電力網が停止する恐れがあるため，原動力としての電気は使用しないこと。

(2) 現在，深刻化しつつある社会問題が数多くある。例えば，少子高齢化，過疎化，低い食料自給率，第一次産業の担い手不足，エネルギー問題，長時間労働，道路や橋などの保守点検などである。機械技術と，機械技術とは別の技術（例えば，インターネットなど）を組み合わせることで，社会問題の解決に貢献することが期待できる機械や設備を考え，図入りで説明せよ。ただし，対象とする社会問題は，上記に例示したもの以外でもよい。