

平成 30 年度一般推薦入試

小論文・面接 課題

平成 29 年 11 月 18 日

山梨大学 工学部 電気電子工学科

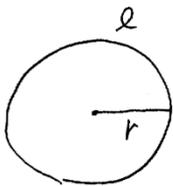
面接準備開始の指示があるまで、ページを開かず、以下の注意事項をよく読んでください。また、封筒おもて面の上部に「受験番号」と「氏名」を書いてください。

- 1 課題は 2 題です。
- 2 課題の解答は、面接時に、口頭で行っていただきますので、その際に必要な説明資料を作成してください。資料の作成時間は 45 分、面接時の口頭説明と口頭試問の時間はそれぞれ 8 分と 12 分です。
- 3 説明資料の内容は、書画投影器を使って、そのままをスクリーンに映し出します。スクリーンに映し出された資料に基づいて、課題に対する解答をしてください。
- 4 説明資料は、課題に対する考え方や最終結果を面接委員に説明するために作成します。見出しや項目、主要な公式や計算式、説明に必要なグラフや図、最終結果や結論、などから成る資料を作成してください。文字／式／記号／図を、やや大きめで丁寧に濃く書くことをお勧めします。添付された「説明資料の例」を参考にしてください。
- 5 説明資料は、封筒内にある「受験者用解答用紙」を用いて、5 枚以内で作成してください。白紙の A4 用紙は下書きや計算などに使用してください。
- 6 作成した説明資料は、評価の対象とします。

- 小論文（説明資料）作成時間終了の合図があったら速やかに作業をやめ、全ての用紙を封筒の中に入れて退室してください。面接室で指示があるまで封筒を開けてはいけません。
- 面接終了後は、すべての用紙を封筒に入れて提出し、退席してください。

説明資料の例

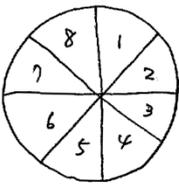
円周率の定義に基づいて、円の面積を直感的な方法で求める。



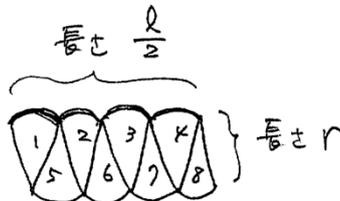
r : 円の半径
 l : 円周の長さ

円周率 π の定義 $\pi = \frac{l}{2r}$

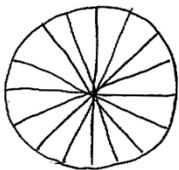
$\frac{l}{2} = \pi r$



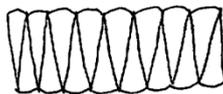
円を 8 等分する



8 個の $\frac{1}{8}$ 円を
 並べたもの

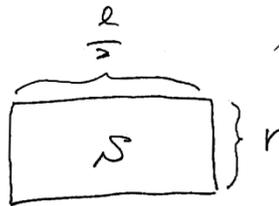


等分数を大きくする



長方形に近づく

等分数 $\rightarrow \infty$



$$S = \frac{l}{2} \times r = \pi r \times r = \pi r^2$$

$$\therefore S = \pi r^2$$

課題 1

平面上のベクトルについて、以下の問いに答えよ。

(1) ベクトル $\vec{a}=(-1, 2)$, $\vec{b}=(4, 3)$ のとき, $3\vec{a}+2\vec{b}$ に平行な単位ベクトル(大きさが 1 のベクトル)を成分表示せよ。

(2) ベクトル $\vec{a}=(3, 0)$, $\vec{b}=(3, k)$ がある. \vec{a} と \vec{b} のなす角が 60° となるような k の値を求めよ。

(3) p と q を 0 でない実数, \vec{a} と \vec{b} を単位ベクトルとする. ベクトル $p\vec{a}+q\vec{b}$ と $q\vec{a}-p\vec{b}$ の大きさが等しいとき, \vec{a} と \vec{b} がどのような関係にあるか述べよ。

(4) ベクトル $\vec{a}=(1, 2)$, $\vec{b}=(3, 1)$ がある. 実数 s, t が条件 $1 \leq s+t \leq 2$, $s \geq 0$, $t \geq 0$ を満たしながら動くとき, $\vec{p}=s\vec{a}+t\vec{b}$ で定められた点 $P(\vec{p})$ のとりうる領域の面積を求めよ。

課題 2

金属に波長の短い電磁波を照射すると、電磁波の強度に応じた数の電子が金属表面から飛び出す。この現象に関して以下の実験を行った。

2枚の金属平板 P_1 および P_2 を互いに平行に並べて静電容量100 pFの平行板コンデンサを作製し、図1の回路を組んだ。 P_1 に電磁波を照射すると、様々な初速度の電子が飛び出し、 P_2 に達するとその電子数に応じた電流が極板間に流れる。ここで、極板間は真空、電圧計・電流計・電源は理想的であると、電子の電荷の絶対値を $e=1.60\times 10^{-19}$ Cとする。

スイッチSを閉じた状態で P_1 に一定強度の電磁波を照射し、すべり抵抗器で P_1 に対する P_2 の電位 $V_{1\rightarrow 2}$ をゆっくりと制御して $V_{1\rightarrow 2}$ と電流の大きさ I の関係を測定した結果、図2のグラフを得た。

- (1) $V_{1\rightarrow 2}$ を大きくしていくと、やがて I が一定になった。このとき、 P_1 から1秒間に飛び出した電子の数を概算せよ。
- (2) $V_{1\rightarrow 2}\leq 0$ で $V_{1\rightarrow 2}$ の絶対値が大きくなるに従って I が減少する理由を、 P_1 から飛び出した電子の初速度と関連付けて説明せよ。
- (3) P_1 から飛び出した直後の電子の運動エネルギーの最大値を見積もれ。

次に、 P_1 への電磁波の照射を止め、スイッチSを閉じた状態ですべり抵抗器をゆっくりと操作し、 $V_{1\rightarrow 2}$ が10.0 Vになるように調整した。その後、スイッチSを開き、再び前と同じ強度の電磁波を P_1 に照射すると $V_{1\rightarrow 2}$ が次第に減少した。

- (4) $V_{1\rightarrow 2}$ が0.00 Vになるまでの時間を見積もれ。
- (5) 極板間隔を2倍にして上記の実験と同じ操作を行うと(4)の結果はどう変わるか。

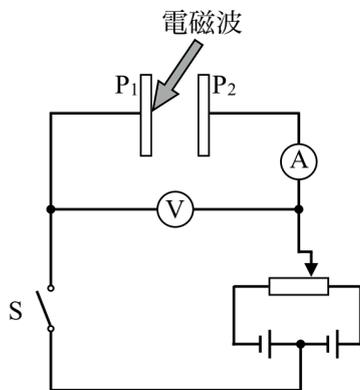


図 1

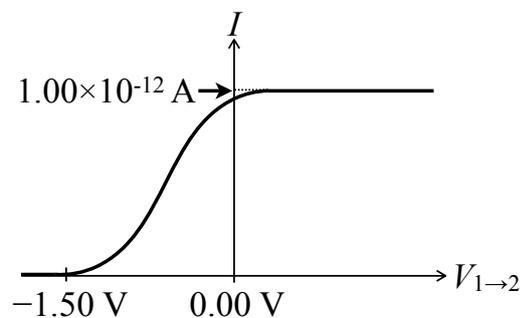


図 2