

小テスト 問題

(工学部 機械知能工学科)

[1] 次を簡単にせよ。ただし (1)の根号は3乗根である。

(1) $\frac{2}{3} \sqrt[3]{\frac{81}{4}}$

(2) $\log_5 \sqrt{7} - \frac{1}{\log_7 5}$

[2] 次の関数の導関数を求めよ。

(1) $y = (3x - 1)e^{-x}$

(2) $y = \sin^3 2x$

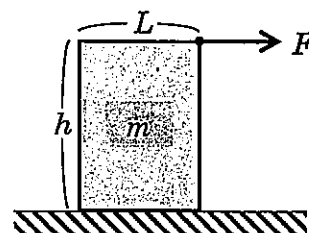
[3] 次の不定積分を計算せよ。

(1) $I = \int x \sin x \, dx$

(2) $I = \int \frac{x}{\sqrt{2x-1}} \, dx$

[4] 次の問1から問3の中から2問を選択して解答せよ。

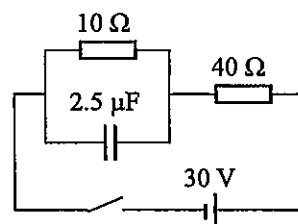
問1. 図のように、高さ h 、幅 L で質量 m の一様な直方体が水平面上に置かれている。いま、直方体の右上の角に水平右向きに大きさ F の力を加え、力の大きさを大きくしていったところ、直方体はすべり出すよりも先に傾き始めた。重力加速度の大きさを g とする。



(1) 直方体が傾き始めたときの力の大きさ F_0 を求めよ。

(2) 直方体と床との間の静止摩擦係数を μ として、直方体がすべり出すよりも先に傾き始めるための条件を示せ。

問2. 図のように、抵抗値 $10 \, \Omega$ と $40 \, \Omega$ の2つの抵抗と電気容量 $2.5 \, \mu\text{F}$ のコンデンサー、内部抵抗が無視できる起電力 $30 \, \text{V}$ の電池、開いた状態のスイッチを組み合わせた回路がある。はじめ、コンデンサーには電氣量が蓄えられていなかった。



(1) スイッチを閉じた直後、 $40 \, \Omega$ の抵抗に流れる電流の大きさを求めよ。

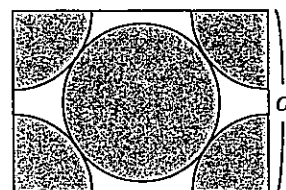
(2) スイッチを閉じて十分時間が経過したとき、 $40 \, \Omega$ の抵抗に流れる電流の大きさとコンデンサーに蓄えられる電氣量を求めよ。

問3. 原子半径 r の原子が構成する体心立方格子に関する以下の問いに答えよ。右図は単位格子の立体の対角線を含む断面を示している。

(1) 単位格子中の原子の数を示せ。

(2) 単位格子の一辺の長さ a と原子半径 r の関係を導け。

(3) 充填率が約 68%であることを導け。



【注意】

(1) 答案用紙には受験学科・受験番号だけを記入し、氏名は絶対記入しないこと。

(2) 答案は横書きとし、問題番号を明記して解答すること。

(3) 解答用紙は2枚配付する。不足する場合には監督者に申し出ること。