

平成23年度 編入学者選抜学力検査問題

(物 理)

(検査時間 60 分)

(注 意)

1. 問題用紙は1ページです。
2. 解答用紙 3 枚です。
3. 問題 I～V 全問解答してください。
4. 電卓使用可です。

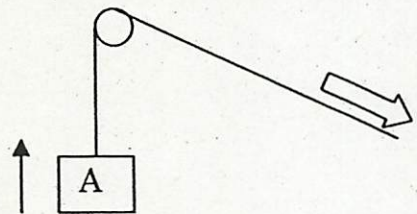
鈴鹿工業高等専門学校

(注意) ① 答えの数値は、有効数字2桁で答えなさい。

例 1.23 → 1.2 0.125 → 0.13 1265 → 1.3×10^3

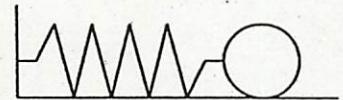
② 答えには、正しい単位を付けなさい。

I. 図のように、質量 2.0 kg の物体Aを伸び縮みしない丈夫なひもの一端につけ、他端をなめらかな滑車に回して引き上げた。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 、空気の抵抗は無視できるものとして、物体Aが以下のような運動をするときの、それぞれのひもの張力を求めよ。



- (1) 1.0 m/s の等速度で上昇しているとき
- (2) 上向きに 1.0 m/s^2 の加速度で上昇しているとき

II. ばね定数 3.0 N/m のばねを水平でなめらかな床の上に置き、一端を壁につけ、他端には質量 2.0 kg のおもりをつける。今、自然長より $2.0 \times 10^{-2} \text{ m}$ 縮めて、静かに手を放したとき、以下の問いに答えよ。ただし、空気の抵抗は無視できるものとする。

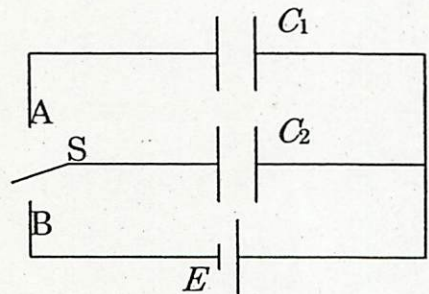


- (1) 手を放す前の、ばねの位置エネルギー U_1 を求めよ。
- (2) 自然長の位置に来たときのおもりの速さ v_2 を求めよ。
- (3) ばねが自然長より $1.0 \times 10^{-2} \text{ m}$ 伸びたときの、おもりの速さ v_3 を求めよ。

III. 水平面上において質量 2.0 kg 、速さ 10 m/s で東向きに進む物体Aが、質量 3.0 kg 、速さ 5.0 m/s で南向きに進む物体Bと衝突した。衝突後の両物体の動きが、以下のそれぞれの条件であるときの、両物体それぞれの速さを答えよ。

- (1) 物体Aが南向き、物体Bが東向きに進んだ。
- (2) 両物体が一つになって進んだ。

IV. 内部抵抗の無視できる起電力 $E = 10 \text{ V}$ の電池と電気容量 $C_1 = 10 \mu\text{F}$ 、 $C_2 = 5.0 \mu\text{F}$ のコンデンサーで、右図のような回路を組んだ。初めは C_1 、 C_2 ともに電荷がないものとする。

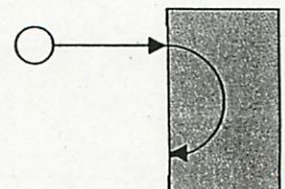


- (1) スイッチSをB側に倒して十分時間が経ったとき、 C_2 に蓄えられる電気量 Q_2 を求めよ。
- (2) (1)の後、スイッチSをA側に倒して十分時間が経ったとき、 C_1 について、蓄えられる電気量 Q_1 と電圧 V を求めよ。

V. 磁束密度 $B = 0.50 \text{ T}$ の磁界中に、速さ $2.8 \times 10^8 \text{ m/s}$ で質量 $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ 、電荷 $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ の粒子が垂直に入射したとき、図のような円運動をした。以下の問いに答えよ。

- (1) 磁界中で粒子に働く力の大きさを求めよ。また、磁界の向きについて下記の語群から選んで答えよ。

[右向き、左向き、上向き、下向き、
紙面に垂直上向き、紙面に垂直下向き]



- (2) 円運動の半径を求めよ。