

平成31年度 編入学生選抜学力検査問題

(物 理)

(検査時間 物理ともう1つの選択科目をあわせ、2科目で120分)

(注 意)

1. 問題用紙は試験監督院の指示があるまで開かないこと。
2. 問題用紙は1ページです。
 - ・検査開始の合図のあとで確かめること。
3. 解答用紙 3 枚です。
4. 解答用紙の所定欄に受験番号を記入すること。
 - ・解答用紙が複数の場合、2枚目以降にも受験番号を記入のこと。
5. 解答は、解答用紙の所定の箇所に記入すること。
6. 電卓使用可です。

独立行政法人国立高等専門学校機構

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。

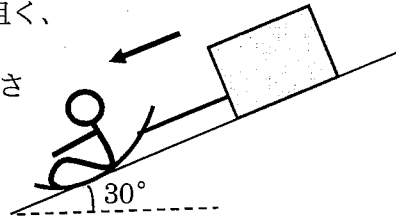
例 1.23 → 1.2 0.125 → 0.13 1265 → 1.3×10³

② 答えには、正しい単位を付けなさい。

③ $\sqrt{2} = 1.41$, $\sqrt{3} = 1.73$, $\sqrt{5} = 2.24$, $\sqrt{7} = 2.65$ を用いること。

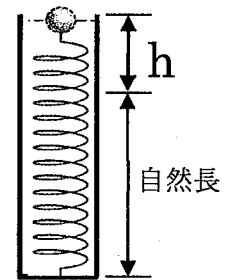
I. 雪山の小屋から麓まで100 kgの荷物を運び出すために、水平面と角度30°をなす氷雪の斜面を利用して、(質量の無視できる伸び縮みしない) ロープで荷物と結び付けられたソリに人が乗って運搬することを考える。

ソリは斜面に対して滑らかだが、荷物の底面は粗く、斜面との間の動摩擦係数が0.20の摩擦力が働く。人とソリの合計質量を75 kg、重力加速度の大きさを9.8 m/s²、空気抵抗は無視できるものとする。



- (1) ソリの上昇する加速度の大きさを求めよ。
- (2) ロープに生じる張力の大きさを求めよ。

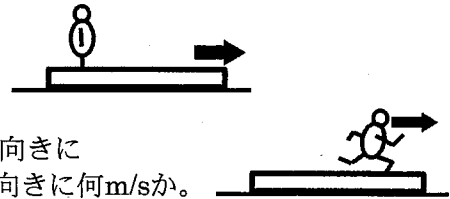
II. 図のように、軽いばね(ばね定数4.9 N/m)の一端を床に固定し、他端に質量0.10 kgの球を取り付け、鉛直方向だけに可動できるようにした。今、球をばねの自然長から $h = 0.10$ m高い位置から静かに放したとき、以下の各問いに答えよ。



空気抵抗は無視でき、重力加速度の大きさを9.8 m/s²とする。

- (1) 球が自然長の位置に来たときの速さを求めよ。
- (2) ばねは自然長から最大何m縮むか。

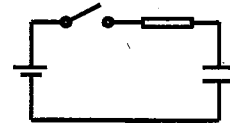
III. 質量100 kgの板がなめらかな床上で一定の速さ20 m/sで右向きに動いており、板上には質量50 kgの人が板に対して静止している。以下の問いに答えよ。



- (1) 板と人を併せた系がもつ運動量を求めよ。
- (2) (1)の状態から、人が板の上を走り出して、床に対して右向きに速さ30 m/sになったとき、床に対する板の速度は、どの向きに何m/sか。

IV. 内部抵抗の無視できる起電力5.0 Vの電源、抵抗値2.0 Ωの抵抗、電気容量4.0 μFのコンデンサーで、図のようなRC直列回路を組むとき、以下の物理量を求めよ。コンデンサーには、初め、電荷が蓄えられていないものとする。

- (1) スイッチを閉じた直後に回路を流れる電流の強さ I_0 とコンデンサーにかかる電圧の大きさ V_C
- (2) 充分時間が経ったときに回路を流れる電流の強さ I_f とコンデンサーに蓄えられるエネルギー U_C



V. 内部抵抗の無視できる起電力5.0 Vの電源、抵抗値2.0 Ωの抵抗、自己インダクタンス4.0 Hのコイルで、図のようなRL直列回路を組むとき、以下の物理量を求めよ。

- (1) スイッチを閉じた直後に回路を流れる電流の強さ I_0 とコイルにかかる電圧の大きさ V_L
- (2) 充分時間が経ったときに回路を流れる電流の強さ I_f とコイルに蓄えられるエネルギー U_L

