

平成30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員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. 解答用紙は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。
 - ・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. 電卓の使用が可能です。

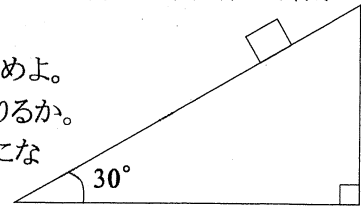
独立行政法人国立高等専門学校機構

鈴鹿工業高等専門学校

物理 問題用紙

- ・答えの数値は、有効数字2桁で答えること。例 1.23→1.2 0.125→0.13 1265→1.3×10³
- ・答えには、適切な単位をつけること。
- ・円周率、平方根は、次の値を使うこと。 $\pi = 3.14$, $\sqrt{2} = 1.41$, $\sqrt{3} = 1.73$, $\sqrt{5} = 2.24$, $\sqrt{7} = 2.65$
- ・重力加速度の大きさを9.8 [m/s²]、クーロンの法則の比例定数を9.0×10⁹ [N·m²/C²]、真空の透磁率を4π×10⁻⁷ [N/A²]とする。

I. 右図のように傾き 30°の斜面上に質量 2.0 [kg] の物体を置いて静かに手を離すと、物体は斜面に沿ってすべり降りる。以下の場合について、各問に答えよ。



- 1) 斜面がなめらかな場合、すべり始めて 3.0 秒後の物体の速さを求めよ。
- 2) 斜面がなめらかな場合、物体は 3.0 秒後までに何 [m] すべり降りるか。
- 3) 動摩擦係数 0.35 のあらい斜面の場合、加速度の大きさはいくらになるか。

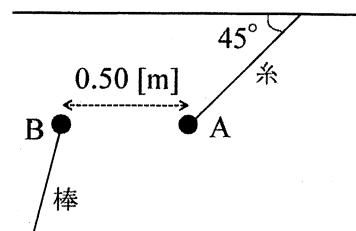
II. 自然長 20 [cm]、ばね定数 60 [N/m] のばねに質量 0.30 [kg] のおもりをつけて天井からつるすと、つり合いの位置で静止した。このおもりを、ばねが自然長になるまで持ち上げ、時刻 $t = 0$ [s] で静かに手を離すと、上下に振動した。鉛直下向きに x 軸を取り、つり合いの位置を $x = 0$ [m] として、以下の問に答えよ。

- 1) おもりの加速度を a として、運動方程式を立てよ。
- 2) この振動の角振動数はいくらか。
- 3) この振動の振幅はいくらか。
- 4) 振動しはじめてから最初に加速度が 0 になるのは何秒後か。

III. 長さ 0.17 [m] の開管と閉管がある。管口付近に置いたスピーカーから音を出し、徐々に振動数を上げていったところ、いくつかの振動数で管が共鳴した。空気中での音速を 340 [m/s] として、以下の問に答えよ。開口端補正は無視できるものとする。

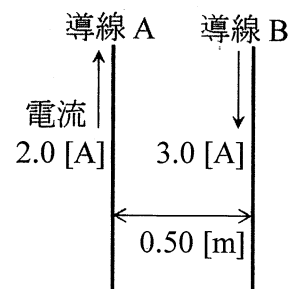
- 1) 開管、閉管がそれぞれ基本振動したときの波長を求めよ。
- 2) 開管、閉管がそれぞれ 3 倍振動したときの振動数を求めよ。

IV. 軽くて伸びない糸の先に、質量 40 [g] の正に帯電した小球 A を付けて、天井からつるす。負に帯電した小球 B (電気量 -5.0×10^{-6} [C]) を棒の先につけて A に近づけると、A は引き寄せられて、右図のように天井から 45° 傾いた状態でつりあい、AB 間の距離は 0.50 [m] となった。



- 1) 小球 A, B 間にはたらく電気力の大きさはいくらか。
- 2) 小球 A のもつ電気量はいくらか。

V. 右図のように2本の無限に長い導線 A, B が真空中で、並行に 0.50 [m] 離して並べられ、それぞれに上向き 2.0 [A], 下向き 3.0 [A] の電流が流れている。以下の問に答えよ。なお、向きは「上」「下」「左」「右」「裏から表」「表から裏」のいずれかで答えよ。



- 1) 導線 A の電流が、導線 B の位置につくる磁界の向きと大きさを答えよ。またこの磁界によって導線 B が単位長さ(1.0 [m])あたりに受ける力の向きと大きさを答えよ。
- 2) 導線 B の電流が、導線 A の位置につくる磁界の向きと大きさを答えよ。またこの磁界によって導線 A が単位長さ(1.0 [m])あたりに受ける力の向きと大きさを答えよ。