

## 入学前教育プログラム 添削問題（物理3回目）

高校名：

氏名：

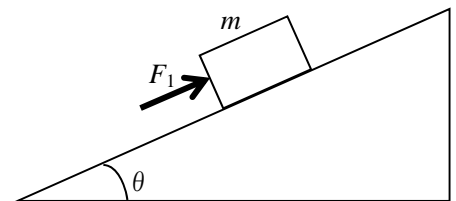
自宅住所：

- 1) 問題は  から  まであります。
- 2) 解答はできるだけ詳しく鉛筆で書いてください。
- 3) 問題の最後にアンケートをつけましたので、ご協力ください。次回の問題作成の参考にします。
- 4) 感想、質問欄も付けましたので、率直な感想を書いてください。
- 5) 同封の「添削問題の準備」に問題のヒントになる例題が載せてあります。
- 6) これは試験ではありませんので、わからなければいろいろ調べたり、先生に質問したりして、すべての問題に取り組んでください。
- 7) 返信は同封の返信用封筒にこの答案冊子（3枚）を入れて必ず 2月6日（木）までに投函してください。

**1** わからない人は物理 1 回目の準備の[例題 5]にもう一度取り組んでみよう

まさつは静止している物体が動き出そうとするとき最大となり、このときのまさつの大きさは垂直抗力  $n$  [N], 静止まさつ係数を  $\mu$  として  $\mu n$  [N] と書かれる事が知られている。これを用いて、水平からの角度が  $\theta$  の坂道で質量  $m$  [kg] の物体を静止させるために必要な力の範囲を求めたい。重力加速度を  $g$  [m/s<sup>2</sup>] として、以下の問いに答えよ。

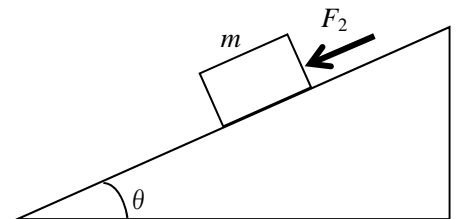
- (1) まず、右図のように力  $F_1$  [N] で上向きに押した場合を考える。物体が上向きに動き出そうとするときの重力とまさつ力  $f$  [N] を図に記入せよ。



- (2) まさつ力  $f$  [N] の大きさを静止まさつ係数を  $\mu$  として求めよ。

- (3) 斜面方向のつりあいの式から力  $F_1$  [N] を求めよ。

- (4) つぎに、右図のように力  $F_2$  [N] で下向きに押した場合を考える。物体が下向きに動き出そうとするときの重力とまさつ力  $f$  [N] を図に記入せよ。



- (5) 斜面方向のつりあいの式から力  $F_2$  [N] を求めよ。

**2** わからない人は物理 2 回目の準備の[例題 2,5]にもう一度取り組んでみよう

質量  $m$  [kg] の球を初速度  $v_0$  [m/s] で上に投げ上げた。その  $t_0$  秒後に同じ球を同じ初速度で投げ上げたところ、高さ  $h$  [m] で二つの球は衝突した。上向きを正、重力加速度を  $g$  [m/s<sup>2</sup>] として、以下の問いに答えよ。ただし、1 つ目の球を投げ上げた瞬間を  $t=0$  とする。

(1) 最初に投げ上げた球の  $t$  秒後の位置  $x$  [m] を求めよ。

(2) 二番目に投げ上げた球の  $t$  秒後の位置  $y$  [m] を求めよ。

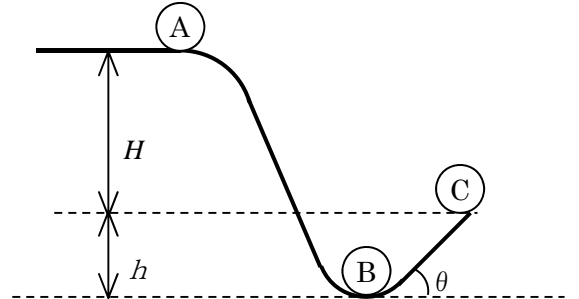
(3)  $t_1$  秒後に二つの球が同じ位置  $h$  [m] に球があったことから、二つの方程式をたてよ。

(4) (3) の方程式を解いて、二つの球が衝突する時刻  $t_1$  [s] を求めよ。

(5) (3) の方程式を解いて、二つの球が衝突する高さ  $h$  [m] を求めよ。

3 わからない人は物理 2 回目の準備の[例題 6]にもう一度取り組んでみよう

図のようなまさつのない曲線状の坂道がある。この坂道の最高点(A 点：高さ  $H+h$  [m])に質量  $m$  [kg] の物体を静かに置いたところ、物体は坂道を移動し始めた。重力による重力加速度を  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とし、以下の問いに答えよ。

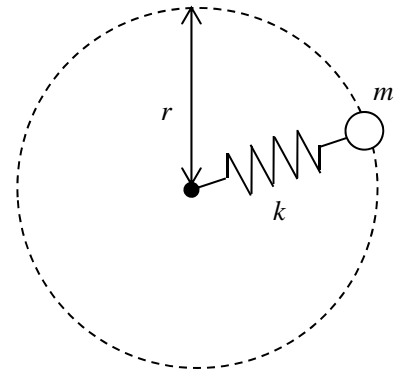


- (1) A 点と B 点での力学的エネルギーが等しいことから、B 点での物体の速度  $v_B$  [m/s] を求めよ。
- (2) A 点と C 点での力学的エネルギーが等しいことから、C 点での物体の速度  $v_C$  [m/s] を求めよ。
- (3) C 点に到達した後、球は坂道から角度  $\theta$  で飛び出した。このときの水平方向の初速度と鉛直方向の初速度を求めよ。
- (4) 坂道を飛び出した後、球が最高点に到達した。このときの速度の大きさを求めよ。
- (5) 坂道を飛び出した球が到達する最高点の C 点からの高さ  $x$  [m] を求めよ。

**4** わからない人は [例題 1]にもう一度取り組んでみよう

図のように、まさつのない水平な板の上で自然長  $l$  [m]、ばね定数  $k$  [N/m] のばねにつなされた質量  $m$  [kg] の物体が速度  $v$  [m/s] で半径  $r$  [m] の等速円運動をしている。

- (1) この等速円運動の向心力を質量  $m$  [kg]、速度  $v$  [m/s]、半径  $r$  [m] を用いて書け。



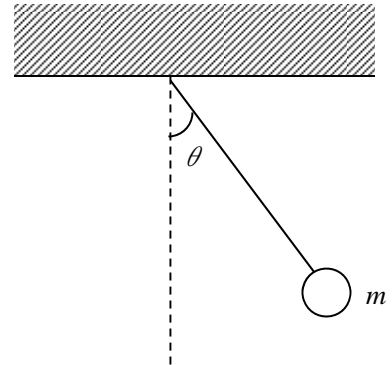
- (2) ばねの変位  $x$  [m] を自然長  $l$  [m]、半径  $r$  [m] を用いて書け。

- (3) ばねが物体を引く力を求めよ。

- (4) (1) と (3) が等しいことから、速度  $v$  [m/s] を求めよ。

**5** わからない人は基本事項③を確認しよう。

図のように天井から長さ  $l$  [m] の丈夫な糸でつるされた質量  $m$  [kg] の物体を糸がたるまないように、鉛直から微小な角度  $\theta$  まで持ち上げて静かにはなしたところ、物体は単振動をした。重力加速度を  $g$  [m/s<sup>2</sup>] として、以下の問いに答えよ。



(1) 物体の最下点と最高点の高さの差を求めよ。

(2) 最下点を位置エネルギーの基準として、最高点の位置エネルギーを求めよ。

(3) 最下点での速度を  $v$  [m/s] として、最下点での運動エネルギーを求めよ。

(4) 最高点と最下点で力学的エネルギーが保存していることから、最下点での速度  $v$  [m/s] を求めよ。

(5) この単振り子の周期を求めよ。

第3回物理問題アンケート（必要事項を記入し、ご回答下さい。）

高校名：\_\_\_\_\_

氏名：\_\_\_\_\_

自宅住所：\_\_\_\_\_

今回の問題で感じた難易度を聞かせてください。

① 1. 難しい 2. やや難しい 3. 標準 4. 易しい 5. とても易しい

② 1. 難しい 2. やや難しい 3. 標準 4. 易しい 5. とても易しい

③ 1. 難しい 2. やや難しい 3. 標準 4. 易しい 5. とても易しい

④ 1. 難しい 2. やや難しい 3. 標準 4. 易しい 5. とても易しい

⑤ 1. 難しい 2. やや難しい 3. 標準 4. 易しい 5. とても易しい

⑥ 添付 DVD はどこでご覧になりましたか？

1. 高校 2. 自宅 3. その他（ ）

⑦ 問題を解く上でビデオは

1. 参考になった 2. 普通 3. 参考にならなかった

⑧ 今回の添削問題に関する質問を以下にお書きください。

⑨ 今回の添削問題に関する感想を以下にお書きください。

★アンケートにご協力頂きありがとうございました。