

# R 5 年度 過去問題

三条市立大学 令和5年度  
工学部 技術・経営工学科  
一般選抜 中期日程

## 個別学力検査

### 物理

令和5年3月8日 13時～14時30分 (90分)

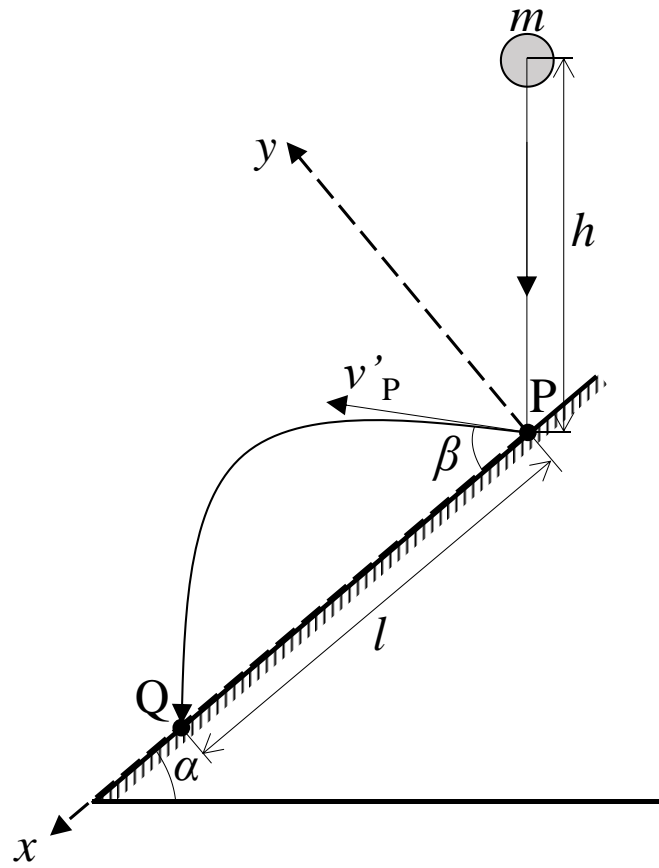
#### 注意事項

- 1 この試験では、この問題冊子の他に、解答冊子を配布します。
- 2 試験開始の指示があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 3 この問題冊子は全部で11ページあります。乱丁、落丁、印刷不鮮明の箇所があったら、手を挙げて監督者に知らせてください。
- 4 解答には、黒色鉛筆または黒色シャープペンシルを使用してください。
- 5 解答冊子1枚目の指定欄に、受験番号を記入しなさい。指定欄以外に記入してはいけません。
- 6 解答は、解答冊子の指定された箇所に記入してください。
- 7 記述解答では、結果に至るまでの過程も採点します。結果だけでなく、自分の考えを採点者に説明するように、しっかり記述してください。
- 8 この問題冊子の余白は、計算用に使用してもよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 9 試験終了後、解答冊子を回収します。この問題冊子は持ち帰ってください。

1

図のように、角度  $\alpha$  のなめらかな斜面に小球が高さ  $h$  の位置から静かに鉛直下向きに落下した。斜面上の点 P で小球は斜面に対して角度  $\beta$  ではね返った後、放物運動を行い、再び斜面上の点 Q に衝突した。以下の問いに答えよ。ただし、重力加速度の大きさを  $g$  とし、小球と斜面は完全弾性衝突するものとする。

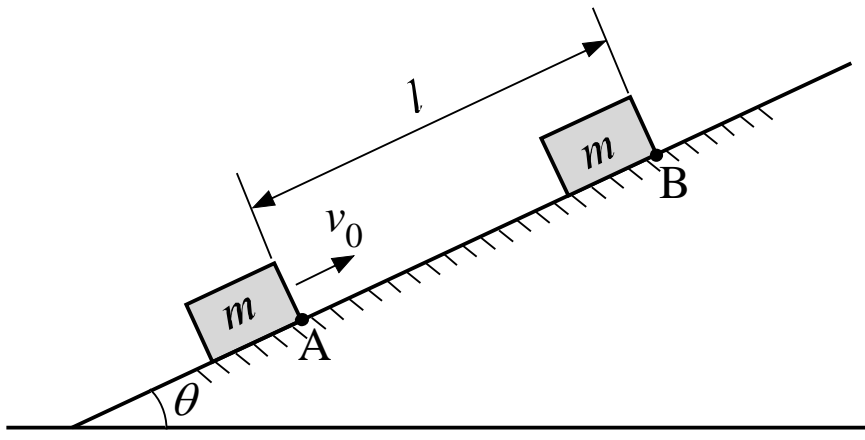
- (1) 小球が点 P に衝突する際の速さ  $v_P$  および時間  $t_P$  を求めよ。
- (2) 点 P を原点とし、斜面に平行な方向を  $x$  軸、垂直な方向を  $y$  軸とした座標系を設定する。このとき、点 P での衝突直後の速度の  $x$  成分 ( $v'_Px$ ) および  $y$  成分 ( $v'_Py$ ) をそれぞれ求めよ。
- (3) 衝突後の小球の加速度の  $x$  成分 ( $a_x$ ) および  $y$  成分 ( $a_y$ ) をそれぞれ求めよ。
- (4) 点 P と小球が再び斜面に衝突する点 Q の距離  $l$  を求めよ。



2

図のように、水平面上との角度が  $\theta$  のあらい斜面上に質量  $m$  [kg] の物体を置き、点 A から上向きに初速  $v_0$  [m/s] ですべらせたところ、 $l$  [m] すべって点 B で静止した。次の問いに答えよ。ただし、動摩擦係数を  $\mu'$ 、重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とする。なお、解答には単位を明示すること。

- (1) 物体にはたらく垂直抗力の大きさを求めよ。
- (2) 物体に対して動摩擦力がした仕事を求めよ。
- (3) 物体に対して重力がした仕事を求めよ。
- (4) 物体が斜面上をすべった距離  $l$  [m] を求めよ。
- (5) 点 B で静止した物体は斜面上を等加速度運動をしてすべり降りるとする。このとき、点 A に達したときの物体の速さを求めよ。



3

回路に関する以下の問いに答えよ。なお、解答には単位を明示すること。

- (1) 図1のグラフから抵抗 $R_1$ と $R_2$ の抵抗値をそれぞれ求めよ。
- (2) 図1の特性を持つ抵抗 $R_1$ と $R_2$ を用いて図2の回路を作成した。図2の回路を図3のように書き換えた場合、 $R$ の値を求めよ。
- (3) 図2の回路に流れる電流 $I$ を、 $E$ を用いて表せ。また、回路全体の消費電力を求めよ。
- (4) 図4のように、図2の回路の抵抗 $R_1$ を図1の特性の電球に交換した。 $E=8$  [V]のときに電球に流れる電流 $I'$ と電球両端の電圧 $V$ を求めよ。
- (5) 図1より、電球の抵抗値は電流の変化と共にどのように変化しているか、また電球の抵抗値が非線形になっている理由を「電子の移動」を用いて説明せよ。

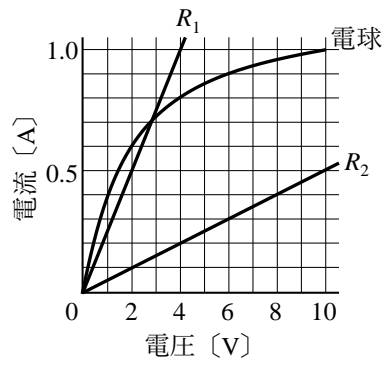


图 1

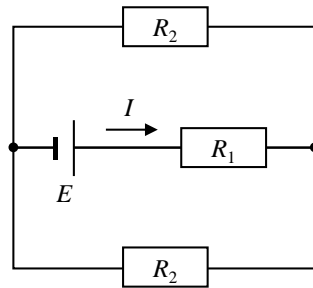


图 2

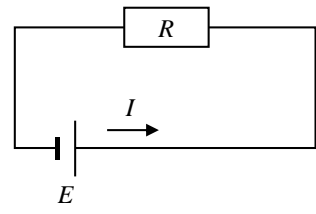


图 3

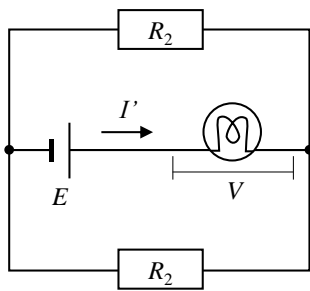


图 4

4

振幅  $0.2\text{m}$ 、周期  $0.5\text{s}$ 、速さ  $3.2\text{m/s}$  の正弦波が  $x$  軸上を正の向きに進んでいる。以下の問いに答えよ。

- (1) この波の波長を求めよ。
- (2) 時刻  $t=0$  のとき、変位  $y$  が  $0$  で下向きの速度をもっている位置を  $x=0$  として、位置  $x$  [m] における変位  $y$  [m] を表すグラフを実線で描け。なお、縦軸と横軸には適切な数値を示すこと。
- (3) 時刻  $t=0.75\text{s}$  のときの位置  $x$  [m] における変位  $y$  [m] を表すグラフを (2) の図に重ねて破線で描け。
- (4)  $x=0$  の位置の時刻  $t$  [s] における変位  $y$  [m] を表す式を求めよ。
- (5) 任意の位置  $x$  [m]、時刻  $t$  [s] における変位  $y$  [m] を表す式を求めよ。