

令和6年度 過去問題

三条市立大学 令和6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

## 理科

令和6年3月8日 13時30分～15時（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、受験番号を記入してください。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。

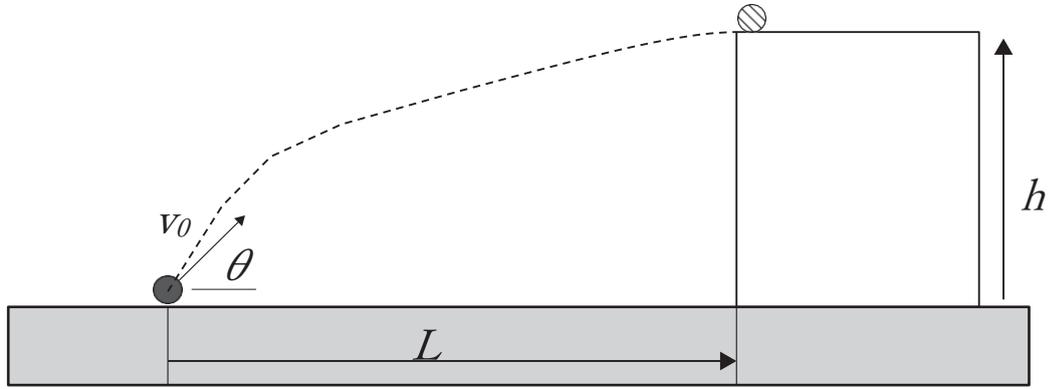
(余 白)

(余 白)

1

図のように、小球を建物の屋上（距離  $L$ 、高さ  $h$ ）に打ち上げるため、打ち出し角度  $\theta$  と初速度  $v_0$  で小球を打ち出した。重力加速度の大きさを  $g$  として、以下の問いに答えよ。

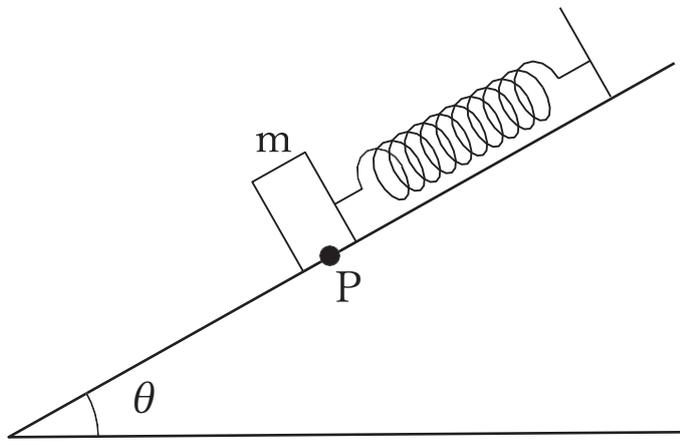
- (1) 小球が垂直方向の最高点に達するまでの時間  $t$  を  $v_0$ ,  $\theta$ ,  $g$  を用いて表せ。
- (2) 屋上の高さ  $h$  と最高点の高さが等しくなるように、高さ  $h$  を  $v_0$ ,  $\theta$ ,  $g$  を用いて表せ。
- (3) 距離  $L$  を  $v_0$ ,  $\theta$ ,  $g$  を用いて表せ。
- (4) 距離  $L$  が最大となる打ち出し角度  $\theta$  が  $\theta = 45[^\circ]$  になることを (3) の式を用いて示せ。必要があれば  $2\sin\theta\cos\theta = \sin 2\theta$  を用いよ。



2

図のように、水平面と  $\theta$  の角度をなすなめらかな斜面上に、ばね定数  $k$  [N/m] のばねに質量  $m$  [kg] の物体を取り付けて上方の壁につり下げたところ、物体は点 P で静止した。ばねの質量は無視でき、重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とし、以下の問いに答えよ。

- (1) ばねの自然長からの伸びを求めよ。
- (2) 物体のもつ弾性力による位置エネルギーを求めよ。
- (3) 物体を点 P から斜面に沿って更に  $l$  [m] だけ引き下げるのに要する仕事を求めよ。
- (4) 物体を点 P から斜面に沿って  $l$  [m] だけ引き下げられた位置から静かに手をはなすと、物体は斜面に沿って上方にすべり始めた。物体がもとの点 P を通り過ぎる時の速度を求めよ。
- (5) 物体がそのまま運動を続けて最も高い位置に達したとき、点 P からの斜面に沿う距離を求めよ。



3

真空中に設置した，距離が  $r$  [m] 離れた無限の長さの平行導線 X と Y に，同じ方向に同じ大きさの電流  $I$  [A] が流れている。このとき，真空透磁率を  $\mu_0$  [N/A<sup>2</sup>] とし，以下の問いに答えよ。

- (1) X の電流  $I$  が Y の位置につくる磁場の大きさ  $H_x$  [N/Wb] を求めよ。
- (2) 磁場  $H_x$  の向きを，X と Y を含む図を描いて示せ。
- (3) X の電流  $I$  が Y の位置につくる磁場による磁束密度の大きさ  $B_x$  [T] を求めよ。
- (4) この  $B_x$  によって Y の単位長さ (1 [m]) あたりに加わる力の大きさ  $F$  [N] を求めよ。
- (5) この力  $F$  の向きを，X と Y を含む図を描いて示せ。

(余 白)

4

振動数  $f$  [Hz] の音を出している音源が、静止しているマイクに向かって速さ  $v$  [m/s] で近づいている。音速を  $V$  [m/s] とする。このとき、以下の問いに答えよ。

- (1) この音源が出している音（音波）の波長を  $\lambda_0$  [m] としたとき、 $V$ ,  $f$ ,  $\lambda_0$  の関係式を示せ。
  
- (2) ある時刻  $t = 0$  [s] にマイクの方向に発した音波が到達する位置と、時刻  $t = 1$  [s] の音源の位置の間の距離  $L$  [m] を求めよ。
  
- (3) 振動数とは 1 [s] 間に発する 1 周期分の波の数である。このことから、マイクの位置における、この音波の波長  $\lambda_1$  [m] を  $V$ ,  $v$ ,  $f$  を用いて表せ。
  
- (4)  $\lambda_1$  と  $\lambda_0$  はどちらが大きい。また、この現象を何と言うか。

(余 白)

