

三条市立大学 令和8年度

工学部 技術・経営工学科

一般選抜 前期日程

# 個別学力検査

## 理科

令和8年2月25日 11時15分～12時45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ですが、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。

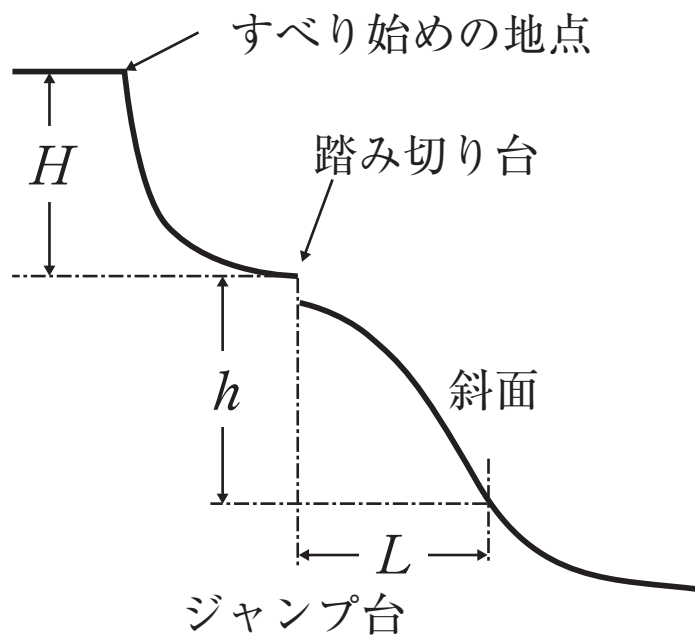
(余 白)

(余 白)

1

図のように、スキージャンプの選手が、踏み切り台から水平方向に初速  $v_0$  [m/s] の速さで飛び出し、 $t$  [s] 後に斜面に到達した。重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>] として、以下の問いに答えよ。なお、本設問では、選手は質点とみなし、空気抵抗を無視する。

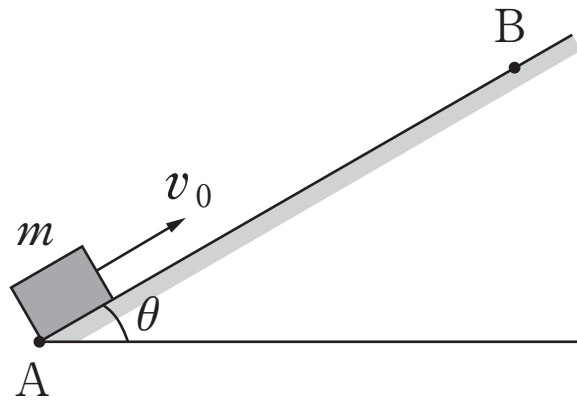
- (1) 斜面に到達した場所から見た踏み切り台の高さ  $h$  [m] と踏み切り台端面までの水平方向の距離  $L$  [m] を  $v_0$  と  $t$  を用いて表せ。
- (2) 斜面に到達する直前の選手の鉛直下向きの速さ  $v_y$  [m/s] と水平方向の速さ  $v_x$  [m/s] を求めよ。
- (3) 斜面に到達する直前の選手の速さ  $V$  [m/s] を  $v_0$ ,  $g$  と  $h$  を用いて表せ。
- (4) スキージャンプの選手は、静止している状態から静かにすべり始めて、踏み切り台に到達した。踏み切り台の位置を基準として、すべり始めの地点の高さ  $H$  [m] を  $v_0$  を用いて表せ。なお、すべり始めの地点から踏み切り台までの摩擦は無視できる。



|   |
|---|
| 2 |
|---|

図のように、水平面と  $\theta$  の角をなすあらい斜面の下端の点 A に、質量  $m$  [kg] の大きさが無視できる物体を置き、この物体を初速度  $v_0$  [m/s] で斜面に沿ってまっすぐ上方へ打ち出したところ、物体は斜面上を直線運動し、点 B まで上昇して静止した。物体と斜面との間の動摩擦係数を  $\mu'$ 、重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>] として、以下の問いに答えよ。

- (1) 物体が斜面上を運動しているとき、物体にはたらく動摩擦力の大きさを求めよ。
- (2) 物体の加速度を  $a$  [m/s<sup>2</sup>] とするとき、斜面に沿って上方に運動しているときの運動方程式を求めよ。ただし、斜面に沿って上向きを正とする。
- (3) 物体が点 A で打ち出されてから点 B で静止するまでに要する時間を求めよ。
- (4) AB 間の距離を求めよ。
- (5) 物体は点 B まで上昇した後、ただちに斜面をすべり下り、点 A までもどってきたとする。このとき、点 A にもどってきたときの物体の速さを求めよ。

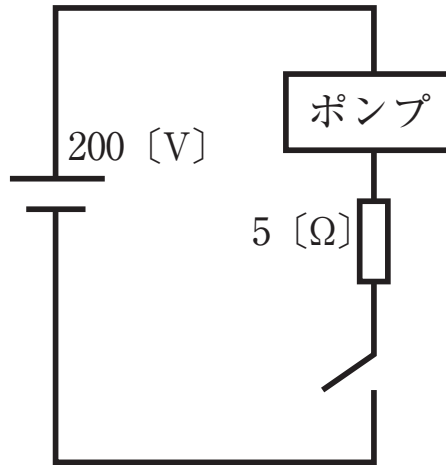


3

図の回路は，直流電源，ポンプ，スイッチ，抵抗から構成される。以下の問いに答えよ。  
ただし，電源の内部抵抗は無視するとし，解答には単位を明示すること。

- (1) 図のスイッチを閉じたとき，ポンプ両端の電圧は  $180 \text{ [V]}$  であった。抵抗に流れる電流を求めよ。
- (2) (1) において，抵抗が  $60 \text{ [s]}$  間に発生するジュール熱を求めよ。
- (3) 図において，ポンプを交換し，電源電圧を  $100 \text{ [V]}$  に変更した。スイッチを閉じたとき，ポンプ両端の電圧は  $90 \text{ [V]}$  であった。抵抗が  $60 \text{ [s]}$  間に発生するジュール熱を求めよ。
- (4) (1) において，ポンプが消費する電力のうち， $60\%$  が仕事に使用される。汲み上げ高が  $2.5 \text{ [m]}$  で重力加速度を  $9.8 \text{ [m/s}^2\text{]}$  とするとき，このポンプが  $60 \text{ [s]}$  間に汲み上げる水の質量を求めよ。





#### 4

図のように、シリンダー内に断面積  $S$  [m<sup>2</sup>] のなめらかに動くピストンにばね定数  $k$  [N/m] のばねが接続され、もう一端がシリンダーの壁に固定されている。はじめ、シリンダー内の気体の体積は  $V_0$  [m<sup>3</sup>]、シリンダー内外の気体の圧力は  $P_0$  [Pa] でばねは自然の長さになっている。次に、内部の気体に  $Q$  [J] 熱を加えたところ、ピストンが移動し、ばねが縮んだ。以下の問いに答えよ。

- (1) 自然の長さからのばねの縮みが  $x$  [m] のとき、気体の体積  $V$  [m<sup>3</sup>] を  $x$  の関数として表せ。
- (2) 自然の長さからのばねの縮みが  $x$  [m] のとき、気体の圧力  $P$  [Pa] を  $x$  の関数として表せ。
- (3)  $P$  [Pa] を  $V$  [m<sup>3</sup>] の関数として表せ。
- (4) ばねの縮みが  $l$  [m] となったところで加熱をやめ、ピストンをシリンダーに固定した。このとき、気体が外部にした仕事を求めよ。
- (5) はじめの状態から(4)への状態変化にともなう気体の内部エネルギーの増加量[J]を求めよ。

