

受験番号	
------	--

令和6年度 編入学試験 学力検査問題

理 科

注意事項

- 問題用紙は表紙を含めて8枚です。
- 解答中、落丁・乱丁・印刷不鮮明の箇所を発見した場合は、直ちに挙手をして監督者に申し出てください。
- 問題用紙のホッチキスははずさないでください。
- 解答は問題用紙に記入してください。
- 問題用紙の余白はメモや計算に使用しても構いません。
- 得点欄には何も記入しないでください。
- 検査終了後、退出の指示があるまで退出してはいけません。

舞鶴工業高等専門学校

令和6年度 編入学試験 学力検査問題

科目	理 科	受験 番号		氏 名	
----	-----	----------	--	--------	--

総 得 点	
-------------	--

問1 図1のように、水平でなめらかな床の上に置かれた質量 M の板Aの上に、質量 m の物体Bがのっている。板Aに大きさ F の右向きの力を加え続けたところ、板Aは運動し、物体Bは板Aの上をすべりながら運動した。このとき、AとBの間の動摩擦係数を μ 、重力加速度の大きさを g として、以下の各問に答えよ。ただし、右向きを正とする。

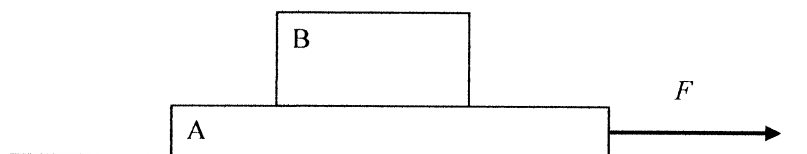


図1

(1) 板Aに生じる加速度 a_1 を求めよ。(6点)

(2) 物体Bに生じる加速度 a_2 を求めよ。(6点)

下線より上には何も記述しないこと

問2 図2のように、傾きが θ のあらい斜面の下端から、質量 m の物体に速さ v_0 を与えて斜面をすべり上がらせる。物体と斜面との間の動摩擦係数を μ 、重力加速度の大きさを g とすると、以下の各問に答えよ。

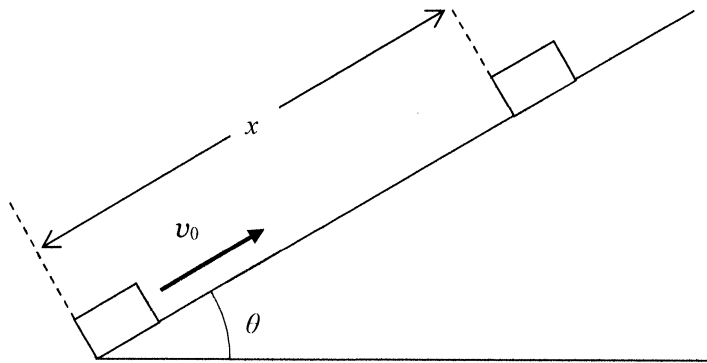


図2

(1) 斜面をすべり上がるとき、物体に働いている動摩擦力の大きさ F' を求めよ。(6点)

(2) 物体が最高点に達するまでに、斜面に沿って進んだ距離 x を求めよ。(7点)

下線より上には何も記述しないこと

(3) 物体は最高点に達した後、斜面をすべり下りて下端まで戻った。最高点に達したときから下端に戻るまでの、物体の力学的エネルギーの変化 ΔE を求めよ。(6 点)

(4) 再び下端に戻ったときの物体の速さ v を求めよ。(7 点)

下線より上には何も記述しないこと

問3 図3のように、なめらかに動くピストンをそなえたシリンダーに、単原子分子理想気体が n [mol] 入っている。ピストンの質量は m [kg]、断面積は S [m²] である。このシリンダー内の気体に熱量を加えたところ、気体の温度は T_0 [K] から T_1 [K] に上昇した。このとき、以下の各問に答えよ。ただし、大気圧は p_0 [Pa] であるとし、重力加速度の大きさを g [m/s²]、気体定数を R [J/(mol·K)] とする。

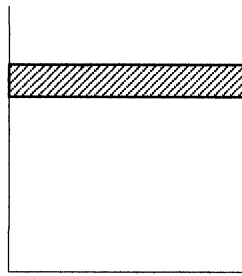


図3

(1) 熱量を加える前の最初の状態における、シリンダー内の気体の圧力 p [Pa] を求めよ。(6点)

(2) 熱量を加える前後での、シリンダー内の気体の体積の変化 ΔV [m³] を求めよ。(6点)

下線より上には何も記述しないこと

(3) 熱量を加える前後での、気体の内部エネルギーの変化 ΔU [J] を求めよ。(6点)

(4) 熱量を加える前後で、気体が外部にした仕事 W' [J] を求めよ。(6点)

(5) 気体に加えられた熱量 Q [J] を求めよ。(6点)

下線より上には何も記述しないこと

問4 図4のような xy 平面上の原点 O に、電気量 q [C] の点電荷を、点 $A(L, 0)$ に電気量 $-2\sqrt{2}q$ [C] の点電荷を置いた。クーロンの法則の比例定数を k [$\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$] として、以下の各問に答えよ。

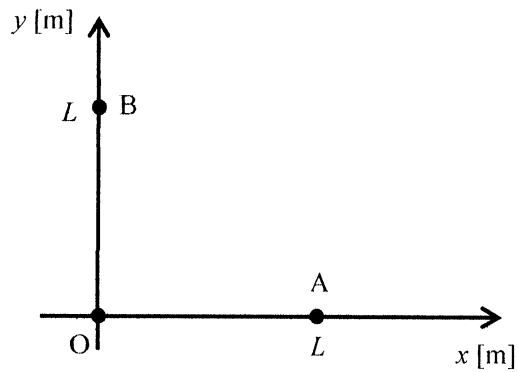


図4

(1) 点 $B(0, L)$ における電場の強さを求めよ。(7点)

(2) 無限遠を基準としたときの、点 B の電位を求めよ。(7点)

下線より上には何も記述しないこと

問5 以下の各問に答えよ。

(1) 静止している観測者に向かって、振動数 800 Hz の音を出しながら 20 m/s で近づいている車がある。このとき、観測者が聞く音の振動数を求めよ。ただし、音の速さを 340 m/s とする。(6 点)

(2) 両端を固定した長さ 1.20 m の弦に 3 倍振動の定在波が生じている。波が弦を伝わる速さが 36 m/s のとき、この定在波の振動数を求めよ。(6 点)

(3) 屈折率 1 の空気中から屈折率 $\sqrt{3}$ のプリズムに、 60° の入射角で光を入射させたところ、光は屈折してプリズム内に入った。このときの光の屈折角を求めよ。(6 点)