

2025 年度

佐賀大学総合型選抜 I 試験問題

理工学部理工学科
物理学分野

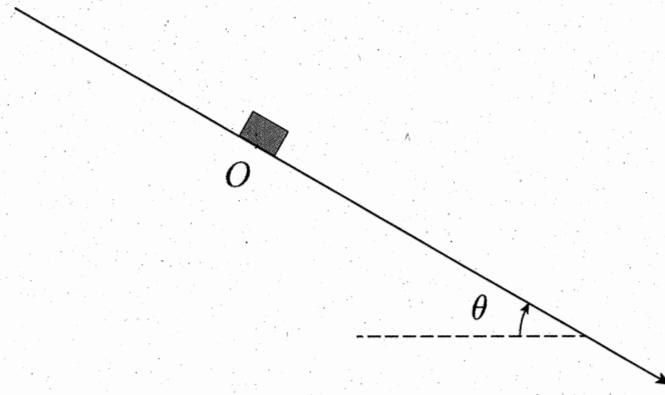
適性検査

解答上の注意事項

- 1 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。
- 2 「解答始め」の合図があったら、全ての解答紙・下書き用紙の所定欄に受験番号を記入すること。
- 3 力学（大問〔1〕）と電磁気学（大問〔2〕）の解答は、それぞれ別の解答用紙に記入すること。
- 4 試験時間中、試験問題の内容について質問がある場合は、手をあげて監督者に申し出ること。
- 5 その他、監督者の指示に従うこと。

[1]

水平面から角度 θ だけ傾いた斜面上での質量 m の物体の運動を考える。斜面と物体の間の動摩擦係数を μ' 、重力加速度を g とする。最初の物体の位置を原点とし、位置、速度、加速度の向きは斜面に沿って下向きを正にとる。



物体に斜面に沿って下向きに速さ v_0 の初速度を与えて運動させるととき、以下の問いに答えよ。

- (1) 運動を始めた後の物体の加速度を a として、斜面に沿った方向の運動方程式を書け。
- (2) 運動を始めて時間 t が経過した後の物体の速度を求めよ。
- (3) 運動を始めて時間 t が経過した後の物体の位置を求めよ。

物体に斜面に沿って上向きに速さ v_0 の初速度を与えて運動させるととき、以下の問いに答えよ。ただし、物体が運動を始めた時刻を 0 とする。

- (4) 運動を始めた直後の物体の加速度を a として、斜面に沿った方向の運動方程式を書け。
- (5) 物体が斜面に沿ってある地点まで上昇し、時刻 t_1 で静止した後、下降を始めた。この最高地点の位置を求めよ。
- (6) 物体が下降しているときの加速度を a として、斜面に沿った方向の運動方程式を書け。
- (7) $\theta = 30^\circ$, $v_0 = 10 \text{ m/s}$, $\mu' = \frac{1}{3\sqrt{3}}$ であるとき、横軸を時刻 (s)、縦軸を速度 (m/s) とするグラフをかけ。ただし、 $g = 10 \text{ m/s}^2$ とし、横軸の範囲は時刻が 0 から $3t_1$ で軸との切片や交点の座標を明示せよ。
- (8) 物体が最高地点に到達後、静止し続けるための静止摩擦係数 μ が満たすべき条件を書け。

[2]

図1のように、電気量 $-Q$, $+Q$ ($Q > 0$) の点電荷が距離 $2a$ 離れた位置 A, B に固定されている。以下の問い合わせよ。ただし、以下のすべての問い合わせにおいて、クーロンの法則の比例定数を k とし、電位の基準は無限遠とする。

(1) 位置 A, B のちょうど中間の位置での電場（電界）の向きと強さを求めよ。

(2) 位置 A, B のちょうど中間の位置の電位を求めよ。

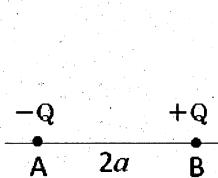


図1

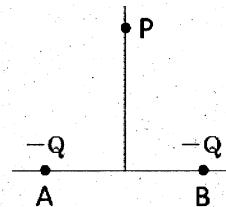


図2

図2のように、電気量 $-Q$ ($Q > 0$) の 2 つの点電荷が距離 $2a$ 離れた位置 A, B に固定されている。位置 A, B のちょうど中間の位置から、直線 AB と垂直方向に距離 $\sqrt{3}a$ だけ離れた位置を P とする。

(3) 位置 P の電位を求めよ。

(4) 正の電気量 $+q$ の電荷をもつ質量 m の小球を、点 P に静かに置いて放したところ、小球は動き始めた。この小球が、位置 A, B のちょうど中間の位置を通過するときの速さを求めよ。ただし、重力の影響を考える必要はない。

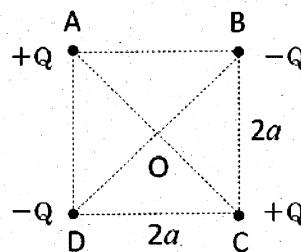


図3

図3のように、1辺の長さが $2a$ の正方形の頂点の位置 A, B, C, D に点電荷を固定した。それぞれの電気量は、 $+Q$, $-Q$, $+Q$, $-Q$ ($Q > 0$) である。正方形の対角線の交点を点 O とする。

(5) 点 O を通る等電位線を描け。(図3を解答紙に大きめに描き、その上に解答せよ。)

(6) 点 D の点電荷が、他の点電荷から受ける力の合力の大きさを求めよ。

(7) 点 B と点 D の点電荷を、直線 BD 上の互いに離れた位置に静かに置き直す。固定しなくても、それらの点電荷が静止しつづけるとき、それぞれの点電荷の点 O からの距離を答えよ。