

令和 8(2026) 年度学習院大学指定校推薦入学 面接用筆記試験 (物理学科)

本日の面接の際に、ここで作成する答案を参照しながら黒板で以下の問題を解いてもらい、内容に関するいくつかの質問を行います。できる範囲でかまわないので、以下の問題について答案を作成してください。

水平方向に x 軸、垂直上向きに y 軸をとり、 x 軸との角度が θ の方向に小球を打ち上げた。 θ は鋭角であり、打ち出し直後の小球の速度の x 成分、 y 成分はともに正の量である。座標軸の原点から打ち上げた小球は、 x 座標が $x = L$ の時に y 座標が最大となった。重力加速度を g とする。

- (a) 小球を打ち出した時の速さを v とする。打ち出し直後の小球の速度の y 成分を v , θ を用いて表しなさい。
- (b) 小球を打ち出してから y 座標が最大となるまでの時間 t を v , θ , g を用いて表しなさい。
- (c) 小球の y 座標が最大となる時に x 座標が $x = L$ となる条件から、小球の打ち出し時の速さ v を L , θ , g を用いて表しなさい。
- (d) 小球を打ち出してから y 座標が最大となるまでの時間 t を L , θ , g を用いて表しなさい。
- (e) y 座標が最大となる時の小球の y 座標を L , θ を用いて表しなさい。

解答および解説

(a) $v \sin \theta$.

(b) 等加速度運動の式 $v \sin \theta - gt = 0$ より

$$t = \frac{v \sin \theta}{g}.$$

(c) 等速運動の式より, $v \cos \theta t = L$ が条件となるので, (b) の答えを代入して整理すると,

$$v = \sqrt{\frac{gL}{\cos \theta \sin \theta}}$$

が得られる.

(d) (b) の答えに (c) の答えを代入し,

$$t = \sqrt{\frac{L}{g} \tan \theta}$$

が得られる.

(e) y 座標が最大となる時の小球の y 座標は $v \sin \theta t - \frac{1}{2}gt^2$ なので, (c), (d) の答えを代入して

$$\frac{L}{2} \tan \theta$$

が得られる.

出題の意図

力学に関する基本的な理解と一定の計算能力を確認する問題です. 鉛直方向は等加速度運動, 水平方向は等速運動になることを知っていれば, 問題の誘導に沿って解くことができるはずです.