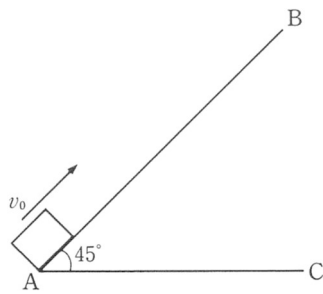


ハイレベル物理 基礎力確認テスト⑤

1

図のように、水平面 AC と 45° をなす斜面 AB の最下点 A から、小物体に斜面に沿って上向きに初速度 v_0 を与えたところ、小物体はある地点まで滑りあがった後、再び最下点 A まで滑り落ちてきた。小物体と斜面との動摩擦係数を μ 、重力加速度の大きさを g として、次の問いに答えよ。



(1) 小物体が達する最高点の水平面からの高さを求めよ。

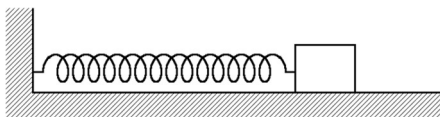
ア. $\frac{2g}{(1+\mu)v_0^2}$ イ. $\frac{g}{2(1+\mu)v_0^2}$ ウ. $\frac{2v_0^2}{(1+\mu)g}$ エ. $\frac{v_0^2}{2(1+\mu)g}$

(2) 再び最下点 A まで戻ってきたときの小物体の速さを求めよ。

ア. $v_0\sqrt{\frac{1-\mu}{1+\mu}}$ イ. $v_0\sqrt{\frac{1+\mu}{1-\mu}}$ ウ. v_0 エ. $v_0\sqrt{(1+\mu)(1-\mu)}$

2

図のように摩擦のある水平面上で、ばね定数 k のばねの一端を固定し、他端に質量 m の物体を取り付ける。自然長より l だけばねを引き伸ばし、静かに手を放す。物体と床との間の動摩擦係数を μ とし、重力加速度の大きさを g とする。



(3) 最初に、ばねの長さが自然長に戻ったときの物体の速さを求めよ。

ア. $\sqrt{\frac{kl^2 - \mu mg}{m}}$ イ. $\sqrt{\frac{kl^2 - 2\mu mg}{m}}$ ウ. $\sqrt{\frac{kl^2 - \mu mgl}{2m}}$ エ. $\sqrt{\frac{2kl^2 - \mu mg}{m}}$

(4) 物体が最初に止まったときのばねの縮みを求めよ。

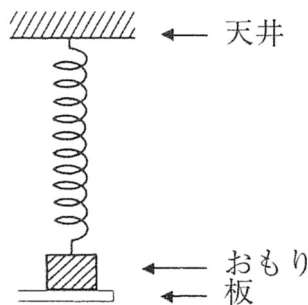
ア. $l + \frac{\mu mg}{k}$ イ. $l - \frac{\mu mg}{k}$ ウ. $l + \frac{2\mu mg}{k}$ エ. $l - \frac{2\mu mg}{k}$

(5) 物体が最初に止まってそのまま動き出さないための、物体と床との間の静摩擦係数 μ' の条件を求めよ。

ア. $\mu' > \frac{kl}{mg} - \mu$ イ. $\mu' < \frac{kl}{mg} - \mu$ ウ. $\mu' > \frac{kl}{mg} - 2\mu$ エ. $\mu' < \frac{kl}{mg} - 2\mu$

3

図のように、天井からつるしてある質量を無視できるばねに、質量 m のおもりを付け、表面がなめらかな板で下から支えてばねを自然長に保つ。この状態から、板を鉛直方向にゆっくりと下げていく場合と、板を瞬間的に取り除く場合について考える。ばね定数を k 、重力加速度の大きさを g として、以下の問いに答えよ。



(6) 板を鉛直方向にゆっくりと下げていく場合。板がおもりから離れるときのばねの伸びを求めよ。

ア. $\frac{mg}{k}$ イ. $\frac{2mg}{k}$ ウ. $\sqrt{\frac{mg}{k}}$ エ. $\sqrt{\frac{2mg}{k}}$

(7) 板を鉛直方向にゆっくりと下げていく場合。板がおもりに対してした仕事の大きさを求めよ。

ア. $\frac{mg}{2k}$ イ. $\frac{mg}{k}$ ウ. $\frac{(mg)^2}{2k}$ エ. $\frac{(mg)^2}{k}$

(8) 板を瞬間的に取り除いた場合。ばねの伸びの最大値を求めよ。

ア. $\frac{mg}{k}$ イ. $\frac{2mg}{k}$ ウ. $\sqrt{\frac{mg}{k}}$ エ. $\sqrt{\frac{2mg}{k}}$

4

高さ h の塔の上から質量 m の小球を落としたとき、地面に到着したときの速さを求めたい。重力加速度の大きさを g とする。

(9) 塔の上から小球を静かに落とした場合、地面直前での速さ v_1 を求めよ。

ア. gh イ. $2gh$ ウ. \sqrt{gh} エ. $\sqrt{2gh}$

(10) 塔の上で、水平方向に初速度 v_0 で投げた場合、地面直前の速さ v_2 を求めよ。

ア. $\sqrt{v_0^2 + 2gh}$ イ. $\sqrt{v_0^2 - 2gh}$ ウ. v_0 エ. $2v_0$

(11) 同様に、水平方向より角度 θ だけ上向きに、初速度 v_0 で投げた場合、地面直前での速さ v_3 を求めよ。

ア. $\sqrt{v_0^2 + 2gh}$ イ. $\sqrt{v_0^2 \sin^2 \theta + 2gh}$ ウ. v_0 エ. $\sqrt{v_0^2 \cos^2 \theta + 2gh}$