

スタンダード物理 基礎力確認テスト⑥

**1**

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。

(1) 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.  $\sqrt{2gh}$

(2) 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。

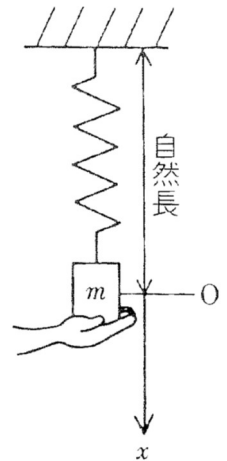
ア.  $\sqrt{v_0^2 + 2gh}$     イ.  $\sqrt{v_0^2 - 2gh}$     ウ.  $v_0$     エ.  $2v_0$

(3) 同様に、水平方向より角度  $\theta$  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.  $\sqrt{v_0^2 \cos^2 \theta + 2gh}$

**2**

図のように、上端に固定したばね定数  $k$  の軽いばねの下端に、質量  $m$  のおもりをつけて手で支え、ばねののびが 0 (自然長) のところから急にはなしたときの運動を考える。伸びが 0 のときのおもりの位置  $O$  を原点として鉛直下方に  $x$  軸をとり、原点  $O$  を重力による位置エネルギーの基準点とする。また、ばねの弾性力とおもりに作用する力がつりあうときのばねの伸びを  $a$ 、重力加速度の大きさを  $g$  とし、以下の問いに答えよ。



(4)  $a$  はいくらか。

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

(5)  $x = a$  におけるおもりの速さ  $v_a$  はいくらか。

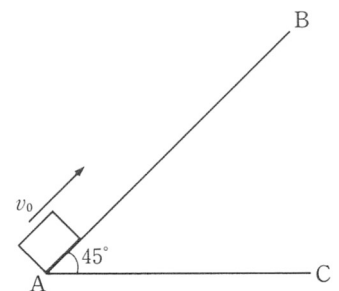
ア.  $\sqrt{\frac{mg}{k}}$     イ.  $g\sqrt{\frac{m}{k}}$     ウ.  $g\sqrt{\frac{k}{m}}$     エ.  $\sqrt{\frac{k}{mg}}$

(6) おもりが最下点に達するときのばねののびはいくらか。

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

**3**

図のように、水平面  $AC$  と  $45^\circ$  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  $\mu$ 、重力加速度の大きさを  $g$  として、次の問いに答えよ。



(7) 小物体が達する最高点の水平面からの高さを求めよ。

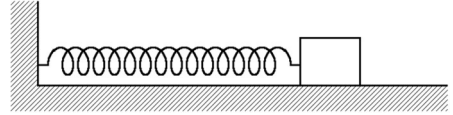
ア.  $\frac{2g}{(1+\mu)v_0^2}$     イ.  $\frac{g}{2(1+\mu)v_0^2}$     ウ.  $\frac{2v_0^2}{(1+\mu)g}$     エ.  $\frac{v_0^2}{2(1+\mu)g}$

(8) 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.  $v_0\sqrt{(1+\mu)(1-\mu)}$

4

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  $m$  の物体取り付け。自然長より  $l$  だけばねを引き伸ばし、静かに手を放すと物体は水平面上をすべり出した。物体と床との間の動摩擦係数を  $\mu$  とし、重力加速度の大きさを  $g$  とする。



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

(10) 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.  $l - \frac{2\mu mg}{k}$

(11) 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  $\mu'$  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.  $\mu' < \frac{kl}{mg} - 2\mu$