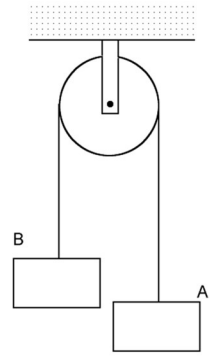


スタンダード物理 基礎力確認テスト④

1

図のように、軽い定滑車に糸をかけ、その糸の両端におもり A (質量 $m[\text{kg}]$) とおもり B (質量 $M[\text{kg}]$) をつけて静止させてある。支えをはずすと定滑車は回転を始めた。このとき、次の問いに答えよ。ただし、重力加速度の大きさを $g[\text{m/s}^2]$ とし、 $m < M$ とする。



(1) おもり A, B の加速度の大きさを求めよ。

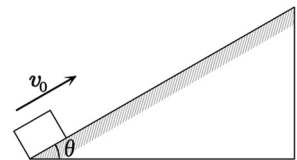
ア. mg イ. Mg ウ. $\frac{(M-m)g}{M+m}$ エ. $\frac{(M+m)g}{M-m}$

(2) 糸の張力の大きさを求めよ。

ア. $\frac{(M-m)g}{M+m}$ イ. $\frac{(M+m)g}{M-m}$ ウ. $\frac{2Mmg}{M+m}$ エ. $\frac{2Mmg}{M-m}$

2

傾角 θ のあらい斜面の最下点から、質量 m 、動摩擦係数 μ の小物体を、斜面の上方に初速度 v_0 で打ち出したところ、ある距離だけ上昇して折り返した。重力加速度の大きさを g とする。



(3) 最高点まで上がる時間を求めよ。

ア. $\frac{v_0}{(\sin\theta + \mu\cos\theta)g}$ イ. $\frac{v_0}{(\sin\theta - \mu\cos\theta)g}$ ウ. $\frac{v_0}{(\cos\theta + \mu\sin\theta)g}$ エ. $\frac{v_0}{(\cos\theta - \mu\sin\theta)g}$

(4) 最高点までの距離 l を求めよ。

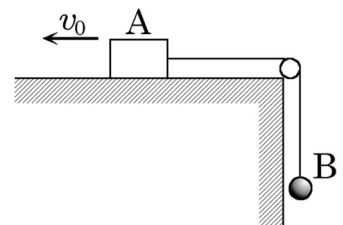
ア. $\frac{v_0^2}{(\sin\theta + \mu\cos\theta)g}$ イ. $\frac{v_0^2}{(\cos\theta + \mu\sin\theta)g}$ ウ. $\frac{v_0^2}{2(\sin\theta + \mu\cos\theta)g}$ エ. $\frac{v_0^2}{2(\cos\theta + \mu\sin\theta)g}$

(5) もとの位置まですべりおりたときの速さ v' を l を用いて表せ。

ア. $\sqrt{2gl(\sin\theta + \mu\cos\theta)}$ イ. $\sqrt{2gl(\sin\theta - \mu\cos\theta)}$
 ウ. $\sqrt{2gl(\cos\theta + \mu\sin\theta)}$ エ. $\sqrt{2gl(\cos\theta - \mu\sin\theta)}$

3

2つの物体 A, B を糸でつなぎ、物体 A をなめらかで水平な台上に図のように置き、物体 A には水平左向きに、物体 B には鉛直上向きに初速度 v_0 を与えたところ、物体 B の重力に引かれて両物体はやがて戻ってくる。それぞれの物体の質量を M, m とし、重力加速度の大きさを g とする。



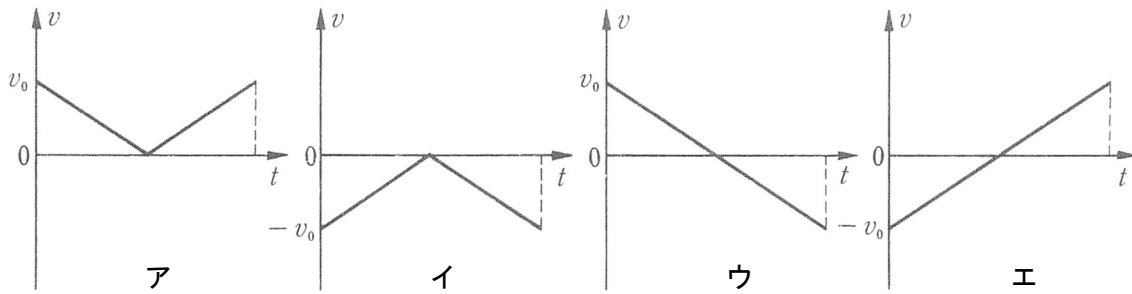
(6) 両物体の加速度を m, M, g で表せ。

ア. $\frac{mg}{M+m}$ イ. $\frac{Mg}{M+m}$ ウ. $\frac{Mmg}{M+m}$ エ. $\frac{2Mmg}{M+m}$

(7) 物体 A は出発点から左へ距離 L 進んで戻ってくる。距離 L を m, M, g, v_0 で表せ。

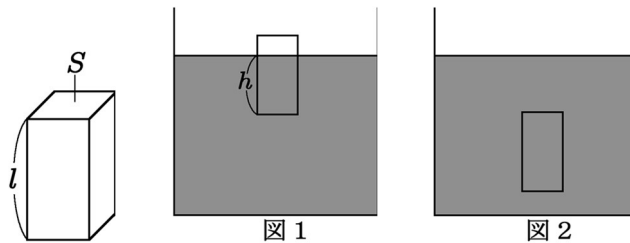
ア. $\frac{2mg}{(M-m)v_0^2}$ イ. $\frac{2mg}{(M+m)v_0^2}$ ウ. $\frac{(M+m)v_0^2}{2mg}$ エ. $\frac{(M-m)v_0^2}{2mg}$

(8) 物体 A についての $v-t$ グラフはどのようになるか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。ただし、速度の正の向きを水平右向きとする。



4

密度 $\rho[\text{kg/m}^3]$ 、底面積 $S[\text{m}^2]$ 、高さ $l[\text{m}]$ の物体を、密度 $\rho_0[\text{kg/m}^3]$ の水の中に入れる。重力加速度を $g[\text{m/s}^2]$ として、次の問いに答えよ。



(9) 物体を水面に浮かべると、図 1 のように水面から高さ $h[\text{m}]$ だけ沈んで静止した。 h を求めよ。

ア. $\frac{\rho}{\rho_0} l$ イ. $\frac{\rho_0}{\rho} l$ ウ. $\rho\rho_0 l$ エ. l

(10) 次に物体を図 2 のように l よりも十分深くまで手で沈めて、ゆっくり手を放すと物体は上昇し始めた。このときの加速度 $a[\text{m/s}^2]$ を求めよ。ただし、上昇するときの水による抵抗は無視する。

ア. $\frac{(\rho_0 - \rho)g}{\rho}$ イ. $\frac{(\rho - \rho_0)g}{\rho}$ ウ. $\frac{(\rho_0 + \rho)g}{\rho}$ エ. $\frac{(\rho_0 + \rho)g}{\rho_0}$