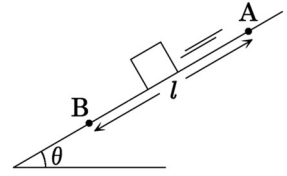


ハイレベル物理 基礎力確認テスト④

1

傾きの角 θ のあらい斜面上の点 A に物体を置いて、下向きの初速度 v_0 を与えると、 l だけ滑って点 B で停止した。重力加速度の大きさを g とする。



(1) 物体と斜面との間の動摩擦係数を求めよ。

ア. $\tan\theta + \frac{v_0^2}{2gl\sin\theta}$ イ. $\tan\theta - \frac{v_0^2}{2gl\sin\theta}$

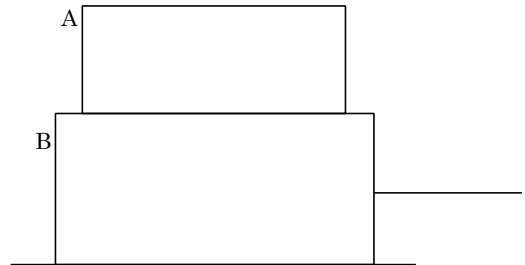
ウ. $\tan\theta + \frac{v_0^2}{2gl\cos\theta}$ エ. $\tan\theta - \frac{v_0^2}{2gl\cos\theta}$

(2) 点 B で上向きにどれだけの初速度を与えると、点 A に達するか。

ア. $\sqrt{v_0^2 + 4gl\sin\theta}$ イ. $\sqrt{v_0^2 - 4gl\sin\theta}$ ウ. $\sqrt{v_0^2 + 2gl\sin\theta}$ エ. $\sqrt{v_0^2 - 2gl\sin\theta}$

2

なめらかな床の上に質量 $m[\text{kg}]$ の物体 A と質量 $2m[\text{kg}]$ の物体 B を図のように重ねておく。物体 B には糸が取り付けられており、右向きに引くことができる。物体 A と物体 B の間には摩擦力がはたらくものとし、重力加速度の大きさを $g[\text{m/s}^2]$ として、次の問いに答えよ。



(3) $F = F_0$ のとき、物体 A, B は一体となって動いていた。

このときの加速度の大きさを求めよ。

ア. $\frac{F_0}{m}$ イ. $\frac{F_0}{2m}$ ウ. $\frac{F_0}{3m}$ エ. $\frac{F_0}{4m}$

(4) $F = F_0$ のとき、物体 AB 間にはたらく摩擦力の大きさを求めよ。

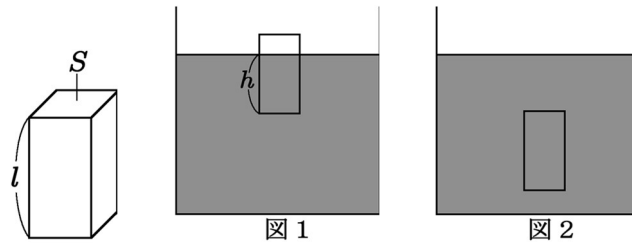
ア. F_0 イ. $\frac{F_0}{2}$ ウ. $\frac{F_0}{3}$ エ. $\frac{F_0}{4}$

(5) $F = F_1$ のとき、物体 A が B の上で滑り始めた。物体 AB 間の静摩擦係数を求めよ。

ア. $\frac{F_1}{mg}$ イ. $\frac{F_1}{2mg}$ ウ. $\frac{F_1}{3mg}$ エ. $\frac{F_1}{4mg}$

3

密度 ρ [kg/m³], 底面積 S [m²], 高さ l [m] の物体を, 密度 ρ_0 [kg/m³] の水の中に入れる。重力加速度を g [m/s²] とし、次の問いに答えよ。



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

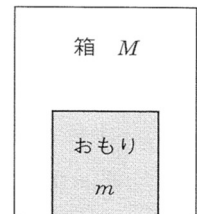
ア. $\frac{\rho}{\rho_0} l$ イ. $\frac{\rho_0}{\rho} l$ ウ. $\rho\rho_0 l$ エ. l

(7) 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 [m/s²] 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. $\frac{(\rho_0 + \rho)g}{\rho_0}$

4

図のように, 質量 M の箱の中に質量 m のおもりが入れている。このままの状態から落下するとき, 次の各場合について, おもりにはたらく垂直抗力の大きさをそれぞれ求めよ。



(8) 空気抵抗がなく, 箱とおもりが重力加速度 g で落下する場合。

(9) 箱が大きさ F の空気抵抗を受けて落下する場合。

(10) 箱の速度が増して, 空気抵抗が大きくなり, 落下速度が一定になった場合。

(8)~(10)の選択肢

ア. 0 イ. mg ウ. $\frac{mg}{m+M}$ エ. $\frac{mF}{m+M}$