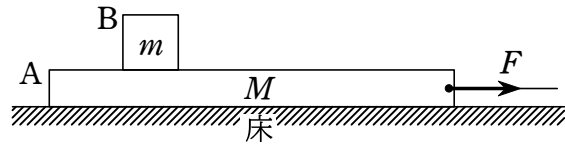


1 (1)各2点 (2)2点 (3)各2点)

床の上に物体 A, B がのっている。
A と B の質量をそれぞれ M, m , 重力加速度の大きさを g とする。A と床との間の摩擦は無視できる。A と B と



の間の静止摩擦係数を μ , 動摩擦係数を μ' とする。A を力 F で水平に引く。右向きを正の向きとする。

- (1) F が小さいときは、静止摩擦のため A と B は一体になって運動する。このときの A の加速度 a , B にはたらく摩擦力の大きさ f を求めよ。
- (2) F がある大きさ F_0 をこえると、B は A の上ですべるようになる。 F_0 を求めよ。
- (3) 引く力 F が F_0 より大きいとき、B は A の上ですべりだす。このときの A および B の加速度 a_A, a_B を求めよ。

高1甲陽物理化学 春期第4講小テスト【解答】

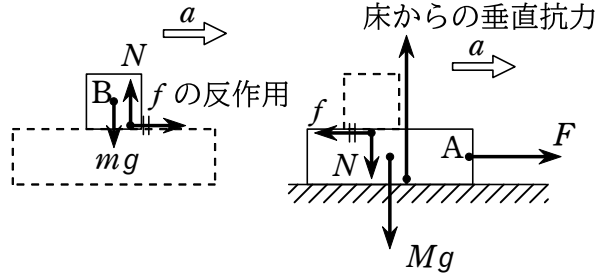
1 (1)各2点 (2)2点 (3)各2点

解答 (1) $a : \frac{F}{M+m}, f : \frac{mF}{M+m}$

(2) $\mu(M+m)g$ (3) $a_A : \frac{F-\mu'mg}{M}, a_B : \mu'g$

1 (1)各2点 (2)2点 (3)各2点

(1) A, B は一体として運動しているので、A と B の加速度 a は等しく、 f は静止摩擦力^{(1)←}である。図より、A, B それぞれの運動方程式は



A : $Ma = F - f^{(2)←}$ ①

B : $ma = f^{(2)←}$ ②

① 式 + ② 式 より f を消去すると

$$(M+m)a = F \quad a = \frac{F}{M+m}$$

この結果を ② 式に代入すると

$$f = m \times \frac{F}{M+m} = \frac{mF}{M+m}$$

(2) $F = F_0$ のとき、B は A に対してすべるかどうかの境い目にあるので、 f は最大摩擦力となっていて、 $f = \mu N$ (N は物体 B にはたらく垂直抗力) の関係が成り立つ。(1) の答えにこのことを代入すると

$$f = \frac{mF_0}{M+m} = \mu N = \mu mg^{(3)←} \quad F_0 = \mu(M+m)g$$

(3) $F > F_0$ のとき、B は A の上をすべる。このとき AB 間にはたらく摩擦力 f は動摩擦力で

$$f = \mu' N = \mu' mg^{(3)←}$$

となる。このとき A と B は別々の加速度 a_A, a_B で運動するので、① 式と ② 式は次のように書きかえられる。

A : $Ma_A = F - \mu' mg$ ①'

B : $ma_B = \mu' mg$ ②'

①' 式 より

$$a_A = \frac{F - \mu' mg}{M}$$

②' 式 より

$$a_B = \mu' g$$