

物 理

I 図1のように、水平でなめらかな床の上に置かれた質量 m_A [kg] の平板 A のあらい上面に、質量 m_B [kg] の物体 B がのっている。A に大きさ F [N] の水平な力を加え続けたところ、B が A の上面をすべりながら、A、B とも同じ向きに運動した。空気の抵抗を無視し、A と B の間の動摩擦係数を μ' 、重力加速度の大きさを g [$\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$] として、つぎのおおのを求めなさい。

- (1) B が A から受ける垂直抗力の大きさ。
- (2) A が床から受ける垂直抗力の大きさ。
- (3) A の床に対する加速度の大きさ。
- (4) B の床に対する加速度の大きさ。
- (5) B の A に対する加速度の大きさ。

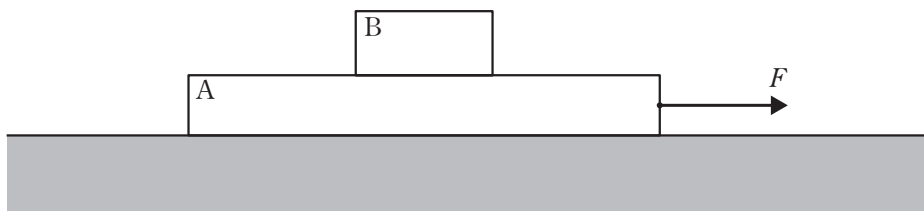


図 1

II 質量 m [kg], 面積 S [m²] のなめらかに動くピストンで, n [mol] の単原子分子理想気体が円筒容器に密封されている。気体の温度は T_0 [K] であった。大気圧を p_0 [Pa], 気体定数を R [J·mol⁻¹·K⁻¹], 重力加速度の大きさを g [m·s⁻²] とし、つぎのおおのを求めなさい。

- (1) 図 2 (a) のように, 容器を水平に置いた場合の容器の底からピストンまでの距離。
- (2) 気体の温度を T_0 に保ったまま, 図 2 (b) のように容器を鉛直に立てた場合の気体の圧力。
- (3) (2) の場合の容器の底からピストンまでの距離。

(2) の状態の気体に外部から熱を与えたところ, 気体の温度が T_1 [K] になった。この状態変化について,

- (4) 気体が外部にした仕事。
- (5) 気体が吸収した熱量。

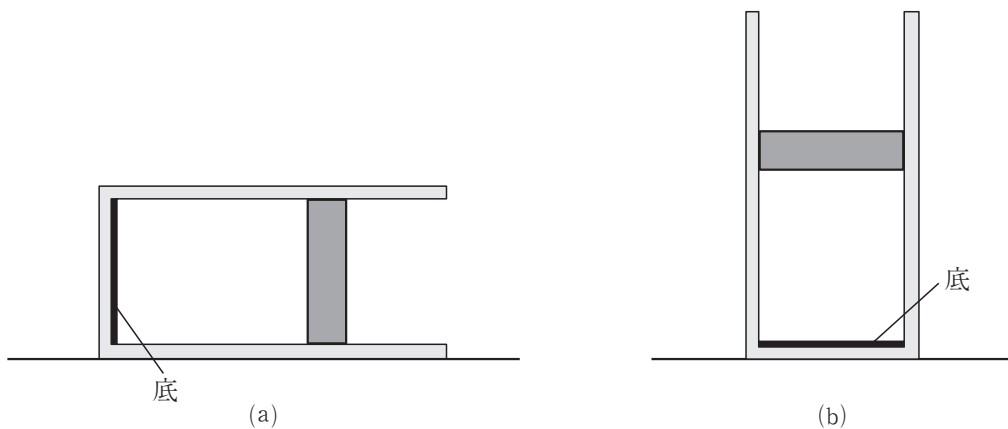


図 2

F (薬・歯)物理

Ⅲ 真空中に置かれた内直径と外直径がそれぞれ $2r$ [m] と $2R$ [m] である中空金属球の中心に q [C] の点電荷がある。はじめ、金属球に電荷は蓄えられていない。この点電荷から任意の位置 P までの距離を L [m]、クーロンの法則の比例定数を k [$\text{N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$] とし、電位の基準の位置を無限遠として、つぎのおのをおのを求めなさい。

- (1) $L < r$ の場合の P の電位。
- (2) $L > R$ の場合の P の電位。

この金属球を接地して金属球の電位を 0V にした。このとき、

- (3) $L < r$ の場合の P の電位。
- (4) $L > R$ の場合の P の電位。
- (5) 金属球の電気量。