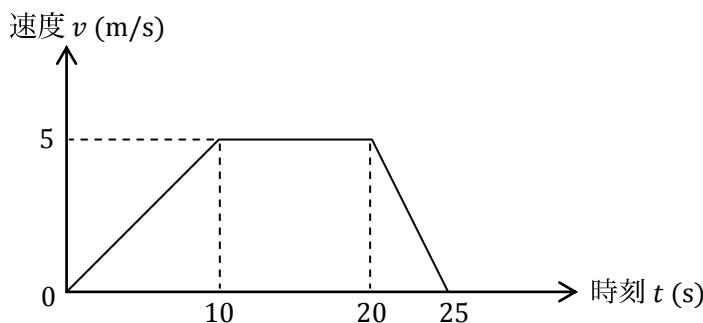


## 力学標準問題①

① 次の図は、直線運動する物体の速度  $v$  の時間変化を示したものである。これについて以下の各問い合わせよ。

- (1) 時刻  $t = 0 \sim 10 \text{ (s)}$ 、 $10 \sim 20 \text{ (s)}$ 、 $20 \sim 25 \text{ (s)}$  の間の物体の加速度をそれぞれ求めよ。
- (2) 時刻  $t = 0 \text{ (s)}$  から  $t = 25 \text{ (s)}$ までの間の、物体の変位を求めよ。

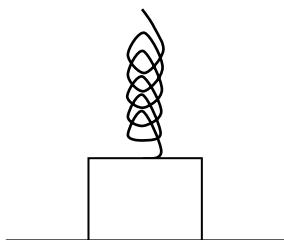


② 直線上を等加速度直線運動している物体が、点 A を右向きに速さ  $12 \text{ m/s}$  で通過して、 $4.0 \text{ 秒}$  後に左向きに速さ  $4.0 \text{ m/s}$  になった。点 A を原点、右向きを正として、以下の各問い合わせよ。

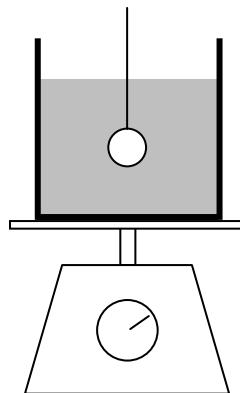
- (1) この物体の加速度を求めよ。
- (2) 点 A を通過してから  $2.0 \text{ 秒}$  後の速度と位置を求めよ。
- (3) 速さが  $0$  となるのは、点 A を通過してから何秒後か。またその位置を求めよ。
- (4)  $4.0 \text{ 秒}$  後の位置と、 $4.0 \text{ 秒}$  間に移動した距離をそれぞれ求めよ。

③ 時刻  $t = 0$  に、高さ  $h$  のビルの屋上からボール A を自由落下させると同時に、その真下の地面からボール B を初速度  $v_0$  で鉛直に投げ上げた。A と B が衝突する時刻を求めよ。  
重力加速度の大きさは  $g$  とする。

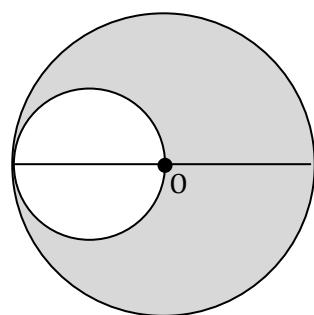
- ④ 一定速度  $V$  で鉛直上向きに上昇する気球がある。気球が地上からの高さ  $h$  の地点に達したとき、気球からボールを静かにはなした。ボールが着地するまでにかかる時間を求めよ。重力加速度の大きさは  $g$  とする。
- ⑤ ある速さで小球を鉛直上向きに投げ上げたところ、最高点の高さは  $h$  であった。これについて以下の各問いに答えよ。
- (1) 速さが初速度の大きさの  $\frac{1}{2}$  になるときの高さを求めよ。
  - (2) 投げ上げてから初めて  $\frac{1}{2} h$  の高さに達するまでの時間は、残りの  $\frac{1}{2} h$  の距離を上昇して最高点に達するまでの時間の何倍か。
- ⑥ 質量  $m$  の物体を床に置き、ばね定数  $k$  のばねをつけ、鉛直上向きに引っ張った。引っ張る力を徐々に大きくしていったとき、物体が床から離れる瞬間のばねの伸びを求めよ。重力加速度の大きさは  $g$  とする。



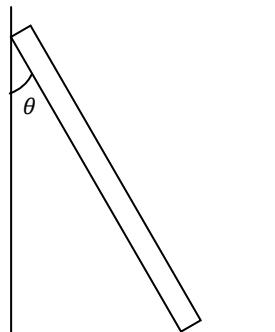
- ⑦ 質量  $m_1$  の容器に質量  $m_2$  の水を入れ、台ばかりの上にのせた。質量  $m_3$ 、体積  $V$  の金属球に糸をつけ、容器の底につかないよう水中に入れた。重力加速度の大きさを  $g$ 、水の密度を  $\rho$  として、以下の各問いに答えよ。
- (1) 金属球が水から受ける浮力の大きさを求めよ。
  - (2) 糸の張力の大きさを求めよ。
  - (3) 台ばかりが容器から受ける力の大きさを求めよ。



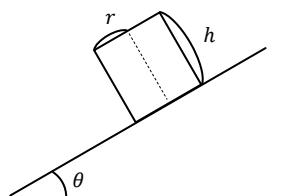
- ⑧ 半径  $r$  で厚さが一様な円板がある。ここから、図のように半径  $\frac{1}{2}r$  の円板をくり抜いた。残りの板の重心は、円の中心  $O$  からどちらにどれだけ離れた位置にあるか。



- ⑨ 太さと密度が一様な棒が、水平で粗い床と鉛直で滑らかな壁に立てかけられて静止している。棒を傾けて、棒と壁との角度が  $\theta$  を超えたとき、棒が滑りはじめた。棒と床との間の静止摩擦係数を求めよ。



- ⑩ 図のように、半径  $r$ 、高さ  $h$ 、質量  $m$  で密度が一様な円柱を、底面を下にして斜面上にのせる。斜面の水平からの角度  $\theta$  を徐々に大きくしたとき、円柱が倒れずに滑りはじめるための条件を求めよ。斜面と円柱との間の静止摩擦係数を  $\mu$ 、重力加速度の大きさを  $g$  とする。



- ⑪ 水平から角度  $\theta$  だけ傾いた粗い斜面上に質量  $m$  の物体 A をのせ、これに軽い糸で同じ質量  $m$  の物体 B を定滑車を通してつないだ。A、B を静かにはなすと、B が下降した。A、B に生じる加速度の大きさを求めよ。斜面と物体 A との間の動摩擦係数を  $\mu$ 、重力加速度の大きさを  $g$  とする。

