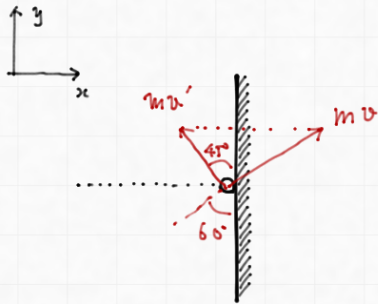
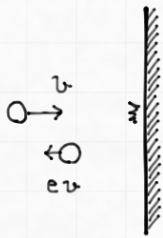


1



- (1) 運動量の大きさは $mv \rightarrow e mv \wedge e$ 壁にぶつかる
 エネルギーの大きさは $\frac{1}{2}mv^2 \rightarrow \frac{1}{2}m(ev)^2 \wedge e$ 壁にぶつかる

(2) x成分 $v \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}v$
 y成分 $v \cos 60^\circ = \frac{1}{2}v$

- (3) 小球が壁から受ける力積は垂直抗力によるもので、このため、
 x軸方向の運動量は変化するが、y方向成分は変化しない。
 したがって 運動量のy方向成分は

$$\frac{1}{2}mv$$

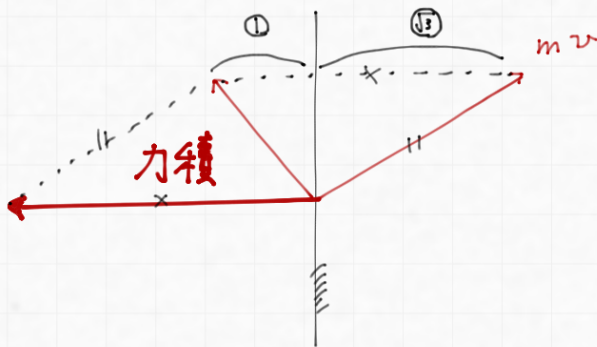
45°の方向にはねかえったことから x成分は $-\frac{1}{2}mv$

衝突後の運動量の大きさは $\frac{1}{2}mv \times \sqrt{2} = \frac{mv}{\sqrt{2}}$

- (4) x方向の速度の変化から

$$\frac{\sqrt{3}}{2}v \times (-e) = -\frac{1}{2}v \quad e = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

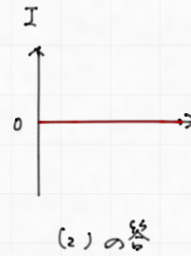
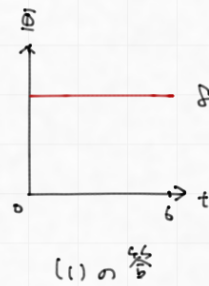
(5) $\frac{1}{2}m \left\{ \left(-\frac{1}{2}v\right)^2 + \left(\frac{1}{2}v\right)^2 \right\} - \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv^2 \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4} - 1 \right) = -\frac{1}{4}mv^2$



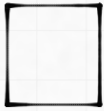
2

(1) $\Phi = BS = 0.2 \times 0.2^2 = 8.0 \times 10^{-3}$

(2) 磁束の変化が無いので
起電力は発生していないので
電流は流さない



0 10 20 30 40 50 60 70



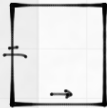
$(t \leq 1)$
 $\Phi = 0$



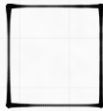
$(1 < t < 2)$
 $\Phi = 0.2 \times 0.2 \times (0.1t - 0.2)$



$2 \leq t < 3$
 $\Phi = 0.2 \times 0.2 \times 0.1$

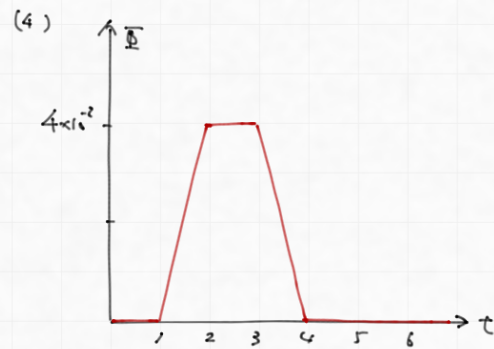


$3 \leq t < 4$
 $\Phi = 0.2 \times 0.2 \times (0.5 - 0.1t)$



$t \geq 4$
 $\Phi = 0$

(3)
 $t=0$ のとき $\Phi = 0$
 $t=1$ ~ $\Phi = 0$
 $t=2$ ~ $\Phi = 4 \times 10^{-3}$
 $t=3$ ~ $\Phi = 4 \times 10^{-3}$
 $t=4$ ~ $\Phi = 0$
 $t=5$ ~ $\Phi = 0$

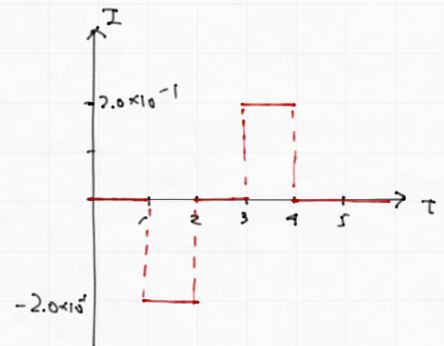


大きさは

$$I = \frac{1}{R} \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \times 100 = \frac{1}{2} \times \frac{4 \times 10^{-3}}{1} \times 100 = 2 \times 10^{-1} \text{ (A)}$$

$1 < t < 2$ のとき、上図の向きに電流が流れるので -2.0×10^{-1}

$3 < t < 4$ のとき、上図の向きに電流が流れるので $+2.0 \times 10^{-1}$



3

$$(1) p_0 = \frac{nRT_0}{V_0}$$

$$(2) p_B = \frac{3nRT_0}{V_0} = 3p_0$$

$$(3) W_{AB} = 0 \quad Q_{AB} = 3nRT_0$$

$$(4) \Delta U_{BC} = 0$$

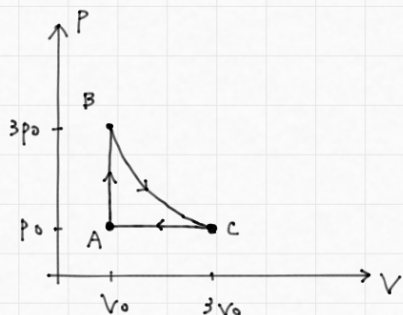
圧力一定で $C \rightarrow A$ が定圧変化で"

あることから $p_C = p_0$

$$(5) W_{CA} = -p_0(V_0 - V_C) \\ = -p_0V_0 + nR \cdot 3T_0 = 2nRT_0$$

$$Q_{CA} = -\frac{5}{2}nR(-2T_0) = 5nRT_0$$

(6)



仕事と熱量について、符号に注意

$$\text{気体のした仕事} = - \text{気体のされた仕事}$$

$$\text{気体の吸収した熱量} = - \text{気体の放出した熱量}$$

$$A: p_0V_0 = nRT_0$$

$$\text{定積} \downarrow Q_{AB} = 0 + \frac{3}{2}nR \cdot 2T_0$$

$$B: p_0V_0 = nR \cdot 3T_0$$

$$\text{等温} \downarrow Q_{BC} = W_{BC} + 0$$

$$C: p_0V_C = nR \cdot 3T_0$$

$$\text{定圧} \downarrow -Q_{CA} = p_0(V_0 - V_C) + \frac{3}{2}nR(T_0 - 3T_0) \\ \uparrow A = \frac{5}{2}nR(-2T_0)$$

V と T が比例... p が一定