

物理問題 I

ア

$$MV$$

イ

$$\frac{1}{2}mv'^2 + \frac{1}{2}MV^2$$

ウ

$$\frac{M+m}{2m}V$$

エ

$$\frac{M-m}{2m}V$$

オ

$$M > m$$

カ

$$\frac{M-m}{2m}V\sqrt{\frac{2R}{g}}$$

キ

$$\sqrt{2gR}$$

ク

$$M = 3m$$

物理問題 I

ケ

$$\sqrt{gR \cos \theta}$$

コ

$$\sqrt{gR(2 + 3 \cos \theta)}$$

サ

$$\frac{1}{2} \sqrt{\frac{gR}{2}}$$

シ

$$\sqrt{\frac{27}{8} gR}$$

ス

$$\frac{v_1}{g} \left(v_2 + \sqrt{v_2^2 + 2gR} \right)$$

物理問題 I

落下時間を t として

水平方向:

$$R \sin \theta = \sqrt{gR \cos \theta} \cos \theta \cdot t$$

鉛直方向:

$$-R(1 + \cos \theta) = \sqrt{gR \cos \theta} \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$$

t を消去して.

$$2 \cos^3 \theta + 3 \cos^2 \theta - 1 = 0$$

$$(2 \cos \theta - 1)(\cos \theta + 1)^2 = 0$$

$\cos \theta > 0$ より、解は $\cos \theta = \frac{1}{2}$ のみ

問1

物理問題 I

問2

上端からの落下時間 $\sqrt{\frac{6R}{g}}$ と
下端からの落下時間 $\sqrt{\frac{2R}{g}}$ の比は
 $\sqrt{3}$ であり、一方、 V が大きくなるにつれ
半円筒の上端での速さ $\sqrt{V^2 - 4gR}$ と
 V の比は 1 に近づくから。

物理問題 II

イ

$$vBa$$

ロ

$$\frac{2vBa}{2R_1 + R_\infty}$$

ハ

$$\frac{2(vBa)^2}{2R_1 + R_\infty}$$

問1

題意より、KLから左の抵抗は R_∞ であり、下図の PQ 間の合成抵抗も R_∞ だから、

$$\left(\frac{1}{R_\infty} + \frac{1}{R_1}\right)^{-1} + 2 \times \frac{R_1}{4} = R_\infty$$

$$(R_\infty - R_1)(2R_\infty + R_1) = 0$$

$R_\infty > 0$ より、 $R_\infty = R_1$ である。

物理問題 II

二 $\frac{2E}{3R}$

ホ $\frac{1}{4}$

ハ $\frac{1}{8}$

ト $\frac{3V_d}{Ba}$

チ $\frac{E - V_d}{R}$

リ $\frac{V_d}{2R}$

ヌ $\frac{E - 3V_d}{R}$

ル $\frac{E}{3R}$

ヲ $-\frac{5E}{12R}$

ワ $\frac{7E}{24R}$

物理問題 III

あ

$$\frac{nRT}{SL}$$

い

$$nC_V \Delta T$$

う

$$0$$

え

$$\frac{nRT}{L}$$

お

$$\{ \textcircled{2}, \textcircled{3} \}$$

か

$$\{ \textcircled{1} \}$$

き

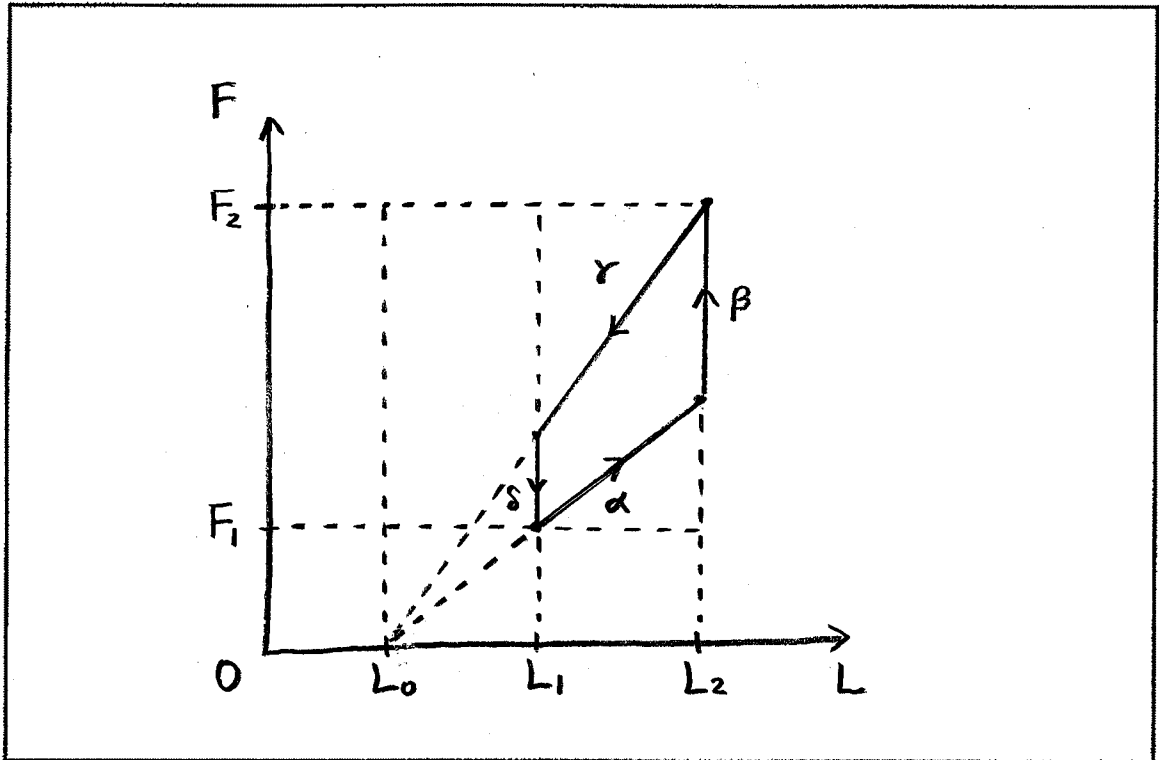
$$\Delta Q + AT(L - L_0) \Delta L$$

く

$$\frac{AT(L - L_0)}{K} \Delta L$$

物理問題 III

問1



け

$$-\frac{AT_A}{2} (L_1 + L_2 - 2L_0)(L_2 - L_1)$$

こ

$$-\frac{T_B}{T_A}$$

さ

$$0$$

し

$$\textcircled{1}$$

物理問題 Ⅲ

問2

L を大きくする場合、(1) では、気体は外へ正の仕事をするので、内部エネルギーは減少し、温度が下がる。

(2) では、外へ負の仕事をするので、内部エネルギーが増加し、温度が上がる。