

物理

名古屋大学 (前期) 1 / 3

工学部、理学部、農学部、医学部、情報学部 (自然情報学科、コンピュータ科学科)

問題 I

(1)	[答] $x_A = v \sqrt{\frac{2h}{g}}$	
(2)	[答] $x = (1+2e)x_A$	
(3)	[答] $v > x_B \sqrt{\frac{g}{2h}}$	
(4)	[答] 小球A $x = x_B$	[答] 小球B $x = x_A$
(5)	[答] 小球A $x = \frac{1}{2}(x_A + x_B)$	[答] 小球B $x = \frac{1}{2}(x_A + x_B)$
(6)	[答] エネルギーの減少量 $\frac{1}{4}mv^2$	[答] エネルギー変化の例 熱
(7)	<p>[計算] 小球Aが衝突までに要する時間は $\frac{x_B}{v}$, 故に $t_0 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ とすると. B 上昇中 $T + \frac{x_B}{v} = 2nt_0 - \frac{x_B}{v}$ $\therefore T = 2nt_0 - \frac{2x_B}{v}$ B 落下中 $T + \frac{x_B}{v} = 2nt_0 + \frac{x_B}{v}$ $\therefore T = 2nt_0$ </p>	
	[答] 小球B落下中 $T = 2n \sqrt{\frac{2h}{g}}$	[答] 小球B上昇中 $T = 2n \sqrt{\frac{2h}{g}} - \frac{2x_B}{v}$
(8)	<p>[計算] 衝突時刻を t_1 とすると, $t_1 = \frac{x_B}{v \cos \theta}$ 時刻 t_1 において 小球A, B は同じ高さなので $h + t_1 v \sin \theta - \frac{1}{2} g t_1^2 = H - \frac{1}{2} g t_1^2$ $\therefore H = h + t_1 v \sin \theta$ </p>	
		[答] $H = h + x_B \tan \theta$
(9)	[答] (7)	

物理

名古屋大学 (前期) 2 / 3

工学部、理学部、農学部、医学部、情報学部 (自然情報学科、コンピュータ科学科)

問題 II

(1)	[答] $v_1 = \sqrt{\frac{2qV}{m}}$
(2)	[答] $R = \frac{2V}{E}$
(3)	[答] (イ)
(4)	[計算] 中心方向の運動方程式より $m \cdot \frac{v_1^2}{L/2} = qv_1 B$ v_1 の値を代入して [答] $L = \frac{2}{B} \sqrt{\frac{2mV}{q}}$
(5)	[計算] 領域 1, 2 での運動方程式は、 それぞれ 領域 1: $m \frac{v_1^2}{R} = qE$ 領域 2: $m \frac{v_1^2}{L/2} = qv_1 B$ この 2 式より v_1 を消去して。 [答] $E = \frac{qB^2 L^2}{4mR}$
(6)	 [説明] 荷電粒子 X のときに比 $\sqrt{2}$ で、 半径が $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍になる。
(7)	[計算] (2) の結果より $E = \frac{2V}{R} = \frac{2 \times 1.00 \times 10^4}{1.00}$ [答] $E = 2.00 \times 10^4 \text{ V/m}$
(8)	[計算] ^{12}C , ^{14}C の質量をそれぞれ m_1, m_2 とすると, (4) の結果より求める差 ΔL は, $\Delta L = \frac{2}{B} \sqrt{\frac{2V}{q}} (\sqrt{m_2} - \sqrt{m_1})$ 与えられた数値を代入して。 $\Delta L = \frac{2}{1.00 \times 10^{-1}} \times \sqrt{\frac{2 \times 1.00 \times 10^4}{1.60 \times 10^{-19}}} \times (\sqrt{2.32} - \sqrt{1.99}) \times 10^{-13}$ $= 0.0776 \text{ m}$ [答] (イ)

物理

名古屋大学 (前期) 3 / 3

工学部、理学部、農学部、医学部、情報学部 (自然情報学科、コンピュータ科学科)

問題 III

(1) [答] $m = \frac{APV_b}{RT_b}$

(2) [答] $F = \frac{APV_b g}{RT_0}$ [答] $T_b = \frac{APV_b}{APV_b - MRT_0} T_0$

(3) [計算] 比熱の公式より
 $Q = mC(T_b - T_0)$
 ここで m, T_b の値を代入する

[答1] $Q = mC(T_b - T_0)$ [答2] $Q = CM T_0$

(4) [答] 29 kg

(5) (あ) [答] 7 (い) [答] 246

(6) (あ) [答] 1 (い) [答] 4.8

(7) [計算] 水蒸気が氷になった後の温度 T_2' とすると
 $T_2' = 246 + 4.8$ $\frac{T_3 - T_1}{47} = \frac{305.9 - 300}{4.8}$
 $\approx 251 [K]$ ≈ 1.2
 断熱圧縮より
 $T_3 = \frac{2}{2^{1.2}} T_2'$
 $\therefore T_3 = \frac{2}{1.641} \times 251$
 $\approx 305.9 [K]$ [答] 1.2 倍