

[A類理科コース, A類現代教育実践コース環境教育プログラム 対象]

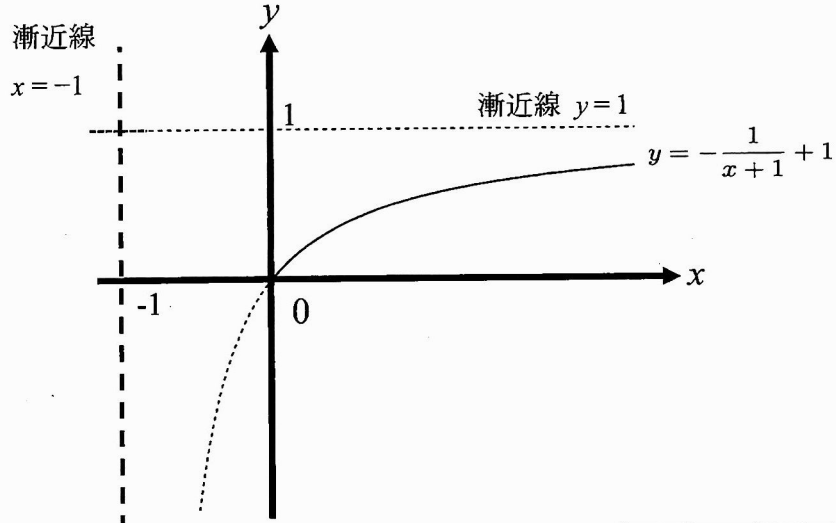
物理基礎 解答例

令和8年度

一般選抜前期

私費外国人

帰国生

I	問1	ひもの張力の大きさを T とし, A と B の運動方程式は, それぞれ $Ma = T$, $ma = mg - T$ となることから, 加速度は $a = \frac{m}{M+m}g$ である。
	問2	与えられた定義から $y = \frac{a}{g} = \frac{m}{M+m} = \frac{\frac{m}{M}}{1+\frac{m}{M}} = \frac{x}{1+x} = -\frac{1}{x+1} + 1$ である。これは $y = -\frac{1}{x+1} + 1$ で表される曲線を, x 軸の負の方向に 1, y 軸の正の方向に 1 だけずらした曲線なので, 以下のようなになる。漸近線は $x = -1$, $y = 1$ の2つである。
	問3	 x を大きくしていく極限は, M に対して m を大きくする極限なので, 実質的に M を無視して m のみの系と考えればよいことになり, m が自由落下するときの加速度 $a = g$ に近づく。よって $y = a/g$ は 1 に近づく。

II	問1	$R_n = \rho(L_1/n)/(nS_1)$ $= \rho L_1/(n^2 S_1)$ $= R_1/n^2 \quad \therefore R_n \text{ は } R_1 \text{ の } 1/n^2 \text{ 倍}$
	問2	$R_S = R_1 + R_2 + \dots + R_n$ $= R_1 + R_1/2^2 + \dots + R_1/n^2$ $= (1 + 1/2^2 + \dots + 1/n^2) R_1 = k R_1 \quad \therefore R_S \text{ は } R_1 \text{ の } k \text{ 倍}$
	問3	$R_n' = \rho(nL_1)/(S_1/n)$ $= n^2 \rho L_1/S_1$ $= n^2 R_1 \quad \therefore R_n' \text{ は } R_1 \text{ の } n^2 \text{ 倍}$
	問4	$1/R_p' = 1/R_1 + 1/R_2' + \dots + 1/R_n' = 1/R_1 + 1/(2^2 R_1) + \dots + 1/(n^2 R_1)$ $= (1 + 1/2^2 + \dots + 1/n^2)/R_1 = k/R_1$ $\therefore R_p' = R_1/k \quad \therefore R_p' \text{ は } R_1 \text{ の } 1/k \text{ 倍}$

[A類理科コース, A類現代教育実践コース環境教育プログラム 対象]

物理基礎 解答例

令和8年度

一般選抜前期

私費外国人

帰国生

II I	問 1	水が x [°C] になったとすると, $200 \text{ g} \times (x - 20^\circ\text{C}) \times 4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K}) = 100 \text{ g} \times (60^\circ\text{C} - x) \times 0.38 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ より, $x = 21.7 \div 22^\circ\text{C}$
	問 2	水が y [°C] になったとすると, $200 \text{ g} \times (20^\circ\text{C} - y) \times 4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ $= 334 \text{ J/g} \times 10 \text{ g} + 10 \text{ g} \times (y - 0^\circ\text{C}) \times 4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ より, $y = 15.3 \div 15^\circ\text{C}$
	問 3	水が 0°C になるためには $200 \text{ g} \times (20^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}) \times 4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K}) = 16800 \text{ J}$ よって 16800 J の熱量が氷に奪われたことになる。この熱量によって z [g] の氷が溶けたとすると, $16800 \text{ J} = z [\text{g}] \times 334 \text{ J/g}$ より, $z = 50.3 \text{ g}$ であることがわかる。よって残った氷の量は $60 \text{ g} - 50.3 \text{ g} = 9.7 \text{ g} \div 10 \text{ g}$ が溶けずに残ったことになる。