

岡山物理コンテスト 2019 問題B第1問 解答用紙

チャレンジ番号

氏名

問1	<p>(式)</p> $\frac{x}{2\pi r} = \frac{1 \text{ 分}}{360^\circ} \quad \therefore x = 2\pi r \times \frac{1}{360 \times 60} \approx 2 \times 3.14 \times 5.0 \times \frac{1}{360 \times 60}$ $= 1.45 \times 10^{-3} \dots \approx 1.5 \text{ mm}$ <p style="text-align: right;">(答) 1.5mm</p>
問2	<p>(式)</p> $\theta = \frac{l}{2\pi r} \times 360 \times 60 = \frac{2.0 \times 10^{-6} \times 360 \times 60}{2 \times 3.14 \times 24 \times 10^{-3}} = 0.286 \dots \approx 0.29 \text{ 分}$ <p style="text-align: right;">(答) 0.29 分</p>
問3	<p>(式)</p> $\frac{1}{\theta[\text{分}]} = \frac{l}{0.286} = 3.49 \dots \approx 3.5$ <p style="text-align: right;">(答) 3.5</p>
問4	<p>(式)</p> $\theta = \frac{\lambda}{D} [\text{rad}] = \frac{\lambda}{D} \times \frac{360 \times 60}{2 \times 3.14} [\text{分}] = \frac{1.3 \times 10^{-3}}{12000 \times 10^3} \times \frac{360 \times 60}{2 \times 3.14} [\text{分}] \approx 3.7 \times 10^{-7} \text{ 分}$ $\therefore \frac{1}{3.7 \times 10^{-7}} \approx 2.7 \times 10^6 \approx 300 \text{ 万}$ <p style="text-align: right;">(答) 3×10^6 または 300 万</p>

岡山物理コンテスト 2019 問題B第2問 解答用紙

チャレンジ番号

氏名

問1	(答) $4ma_1 = F$ より $a_1 = \frac{F}{4m}$
問2	(式) 加速度 $a_1 = \frac{F}{4m}$ で距離 l 進むので $l = \frac{1}{2} a_1 T_1^2$ <div style="text-align: right;">(答) $T_1 = \sqrt{\frac{8ml}{F}}$</div>
問3	(答) $4m v_1$
問4	(式) 衝突前後の運動量保存より $4mv_1 = (4m + m)v'_1$ よって求める速度 v'_1 は $v'_1 = \frac{4}{5}v_1$ <div style="text-align: right;">(答) $v'_1 = \frac{4}{5}v_1$</div>
問5	(式) 機関車と2両目の運動の加速度を a_2 とすると、運動方程式より $5ma_2 = F$ 。 3両目が動き出す直前までに l だけ進む。初速度を問4の v'_1 と考えると $v_2^2 - v_1'^2 = 2 a_2 l$ また、 $v_1 = a_1 T_1 = \sqrt{\frac{Fl}{2m}}$, $v'_1 = \frac{4}{5}v_1 = \sqrt{\frac{8F}{25m}l}$ これらの値を代入すると $v_2 = \frac{6}{5}v_1$ <div style="text-align: right;">(答) $v_2 = \frac{6}{5}v_1$</div>
問6	(式) 求める時間を T_2 とすると、この間の加速度について $a_2 = \frac{v_2 - v'_1}{T_2}$ したがって $\frac{F}{5m} T_2 = \sqrt{\frac{F}{m}l} \times \left(\frac{3\sqrt{2}}{5} - \frac{2\sqrt{2}}{5}\right)$ $T_2 = \sqrt{\frac{2m}{F}l} \quad \left(= \frac{1}{2} T_1\right)$ <div style="text-align: right;">(答) 1/2 倍</div>
問7	(答) <div style="text-align: center;">①</div>

岡山物理コンテスト 2019 問題B第3問 解答用紙



チャレンジ番号

氏名 _____

問1	(答) $(p_H - p_L) / L$	問2	(答) ④
問3	(式) $2 \times 3.14 \div (24 \times 60 \times 60) = 7.3 \times 10^{-5} \text{ rad/s} \quad (7.27 \times 10^{-5})$ (答) $7.3 \times 10^{-5} \text{ rad/s}$		
問4	(式) $2\rho v\Omega \sin\varphi = \frac{\Delta p}{\Delta x}$ $2 \times 1.0 \times v \times 7.27 \times 10^{-5} \times 0.5 = 200 / (2.0 \times 10^2 \times 10^3)$ (↑7.3も許容) $100 / 7.3 \doteq 14 \text{ m/s}$ (答) 14 m/s		
問5	(答) $\rho' hg$		
問6	(式) $2 \times 1.0 \times 10^3 \times 2.0 \times 7.3 \times 10^{-5} \times 0.5 = 1.0 \times 10^3 \times h \times 9.8 / (1.0 \times 10^2 \times 10^3)$ (答) 1.5m		