

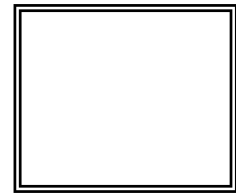
岡山物理コンテスト 2017 問題B第1問 解答用紙

チャレンジ番号

氏名 正答例

問 1	$x=vt$ より $x=340 \times 2.0$ $=680$	問 2	三平方の定理より $680^2=330^2+l^2$ $l^2=353500$ $l \geq 0$ より $l=594.5\dots \doteq 595$
	<u>680m</u>		<u>595m</u>
問 3	力学的エネルギーの保存より $\frac{1}{2}mv_0^2 = mgh$ $v_0^2=2 \times 9.8 \times 330$ $v_0^2=6468$ $v_0 \geq 0$ より $v_0=80.4\dots \doteq 80$		
			<u>80m/s</u>
問 4 (7)	④	問 4 (1)	⑤
問 5	花火全体の重心から見た座標を (x', y') とすると $x'=v\cos\theta \cdot t$ $y'=v\sin\theta \cdot t$ となる。 $x'^2+y'^2=v^2\cos^2\theta \cdot t^2+v^2\sin^2\theta \cdot t^2$ ここで, $\sin^2\theta+\cos^2\theta=1$ より $x'^2+y'^2=v^2t^2$ よって星は半径 vt の円を描く		
問 6	グラフの面積が変位を表すので 1マスの変位は, (縦の点線 1目盛り) \times (横の点線 1目盛り) = 2.5(m) ・面積がすべて含まれるマス 45 マス ・面積を半分とみなすマス 42 マス $2.5 \times (45+42 \div 2) = 2.5 \times 66 = 165$		
			<u>165m</u>

岡山物理コンテスト 2017 問題B第2問 解答用紙

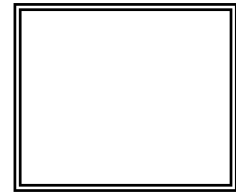


チャレンジ番号

氏名 正 答 例

問 1	$h = \frac{p_0}{\rho g} = \frac{1.013 \times 10^5}{1.0 \times 10^3 \times 9.8} = 10.33 \approx 10.3$	<u>10.3m</u>
問 2	$h' = \frac{p_0}{\rho' g} = \frac{1.013 \times 10^5}{1.29 \times 9.8} = 8012.9 \dots \approx 8000$	<u>8 km</u>
問 3	$\Delta t = \frac{-50 - 15}{10} = -6.5$	<u>-6.5°C</u>
問 4	$\frac{1.17 \times 10^3}{1.013 \times 10^5} \times 100 = 1.15 \dots \approx 1.2$	<u>1.2%</u>
問 5	<p>ボイル・シャルルの法則より</p> $\frac{1.013 \times 10^5 \times \frac{4}{3} \pi \times 0.8^3}{273.15 + 15.0} = \frac{1.17 \times 10^3 \times \frac{4}{3} \pi \times 3.5^3}{273.15 + t}$ $t = 5.54 \dots$ ≈ 5.5	<u>5.5°C</u>
問 6	<p>ボイル・シャルルの法則より</p> $\frac{p' \times \frac{4}{3} \pi \times 0.8^3}{273.15 + 15.0} = \frac{1.17 \times 10^3 \times \frac{4}{3} \pi \times 3.5^3}{273.15 + (-46.5)}$ $p' = 1.246 \times 10^5 \text{ Pa}$ $\frac{p' - p_0}{p_0} = \frac{1.246 \times 10^5 - 1.013 \times 10^5}{1.013 \times 10^5} = 0.230 \dots \approx 0.23$	<u>0.23 倍</u>

岡山物理コンテスト 2017 問題B第3問 解答用紙



チャレンジ番号

氏名 正答例

問1	$v = f\lambda$ より, $f = \frac{v}{\lambda}$ 波長がもとの $\frac{2}{3}$ 倍になると, 振動数は $\frac{3}{2}$ 倍になる。 <u>1.5倍</u>	問2	「ド」から「ソ」までは半音の変化が7回であるので, $1.059463^7 = 1.49830\dots$ $\doteq 1.4983$ 倍 <u>1.4983倍</u>
問3	$v = f\lambda$ より, $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{442} = 0.769\dots$ $\lambda \doteq 0.77$ <u>0.77m</u>	問4	$3 = f - 442 $ より, $3 = \pm(f - 442)$ $f \geq 0$ より $f = 445$ <u>445Hz</u>
問5	$v = f\lambda$ より, $v = f4l$ $l = \frac{v}{4f}$ <u>$\frac{v}{4f}$</u>	問6	$l = \frac{v}{4f}$ より, $l = \frac{340}{4 \times 880} = 0.0965\dots$ $\doteq 9.7$ <u>9.7cm</u>
問7	$v = 331.5 + 0.6t$ より, $v = 331.5 + 0.6 \times 15 = 340.5 \doteq 341$ <u>341m/s</u>		
問8	①に②を代入すると, $v = \sqrt{\frac{\gamma R}{M}(t + 273.15)}$ $= \sqrt{\frac{\gamma R}{M} 273.15 \left(1 + \frac{t}{273.15}\right)}$ $\doteq \sqrt{\frac{273.15 \gamma R}{M} \left(1 + \frac{t}{2 \times 273.15}\right)}$ $= \sqrt{\frac{273.15 \times 1.4 \times 8.31}{28.9 \times 10^{-3}} \left(1 + \frac{t}{2 \times 273.15}\right)}$ $\doteq 331.6 + 0.6t$		