

校種	高・特高	受験番号	
----	------	------	--

⑨ 高等学校 物 理 解答例

※ 何も記入しないこと

1	(1)	①	$2.5 \text{ [m/s}^2\text{]}$	②	$1.6 \times 10^3 \text{ [m]}$	2	2
	(2)	①	$\frac{P_B}{P_C}$ 倍	②	$\frac{3}{2} (P_B - P_C) V_0$	2	2
	(3)	①	開管	②	$4L$	2	2
	(4)	①	60Ω	②	$\frac{4}{3}$ 倍	2	2

16

2	(1)	①	mv	②	$\frac{mv}{2}$	2	2
		③	(例) 小球が受けた抵抗力の大きさを F とすると、受けた力積の大きさは Ft である。小球が受けた力積は小球の運動量変化と等しいので、 ②より、 $Ft = \frac{mv}{2} \quad \therefore F = \frac{mv}{2t}$	④	(例) 水平右向きを正として、小球が木片の中を進んでいるときの加速度 a は、 $a = \frac{\frac{v}{2} - v}{t} = -\frac{v}{2t}$ 木片の幅 L は小球が初速度の大きさ v 、加速度 a で時間 t の間に進む距離に等しいので、 $L = vt + \frac{1}{2} \left(-\frac{v}{2t}\right) t^2 = \frac{3vt}{4}$	3	3
	(2)	①	(例) 運動量保存則より、 $mv = (m + 2m)V$ よって、 $V = \frac{v}{3}$ $\therefore V$ の大きさは v の $\frac{1}{3}$ 倍	②	運動量保存を表す式 $3mV = 3mV_1 + 4mV_2$ 反発係数を表す式 $e = -\frac{V_1 - V_2}{V}$	3	2
		③	(例) ②の2式より、 $V_1 = \frac{(3 - 4e)V}{7}$ 速度は右向きを正としているので、衝突前の A 、 B の速度は、 $V > 0$ 衝突後、 A 、 B が左向きにはね返るためには、 $V_1 < 0$ であればよいので、 $V_1 = \frac{(3 - 4e)V}{7} < 0 \text{ より、} e > \frac{3}{4}$			3	

20

(全3枚中の2枚目)

校種	高・特高	受験番号	
----	------	------	--

⑨ 高等学校 物 理 解答例

※ 何も記入しないこと

3	(1)	40	V	(2)	85+150c [J]	(3)	2.1 [J/(g・K)]	3	3	3
---	-----	----	---	-----	-------------	-----	---------------	---	---	---

9

4	(1)	①	$R^2 = r^2 + (R - d)^2$	②	$m\lambda$	③	$\sqrt{mR\lambda}$	2	2	2
	(2)		$\frac{7}{5}$					3		

9

5	(1)	①	(例) 誘導起電力Vの大きさは, $V = vBL$ このときの電流の強さをIとすると, オームの法則より, $I = \frac{V}{R} = \frac{vBL}{R}$	②	(例) PQを流れる電流が受ける力Fは, $F = IBL = \frac{vB^2L^2}{R}$ 導体棒が軽いため, 張力Tは, $T = F$ おもりの加速度a (鉛直下向き) は, 運動方程式 $ma = mg - T$ より, $a = g - \frac{vB^2L^2}{mR}$ 速度が一定になったとき, $a = 0$ より, $v = \frac{mgR}{B^2L^2}$	3	3
	(2)		(例) おもりが上向きにvで運動している瞬間, 回路を流れる電流をI' とすると, キルヒホッフの第2法則より, $E - vBL = RI'$ $\therefore I' = \frac{E - vBL}{R} \cdots (i)$ 張力T' はPQを流れる電流が受ける力と等しく, $T' = I'BL = \frac{(E - vBL)BL}{R}$ おもりの加速度a' (鉛直上向き) は運動方程式 $ma' = T' - mg$ より, $a' = \frac{(E - vBL)BL}{mR} - g \cdots (ii)$ おもりが上昇する条件は, おもりをはなした直後 ($v = 0$) において $a' > 0$ より, $\frac{(E - 0 \cdot BL)BL}{mR} - g > 0 \therefore E > \frac{mgR}{BL}$			3	
	(3)	①	(例) 起電力Eで, (i) に $v = v_0$ を 代入した電流I' を流すので, このとき電池が供給する電力Pは, $P = EI' = \frac{E(E - v_0BL)}{R}$	②	(例) 速度が v_0 で一定になったとき, (ii) の $v = v_0$, $a' = 0$ より, $0 = \frac{(E - v_0BL)BL}{mR} - g$ $\therefore v_0 = \frac{E}{BL} - \frac{mgR}{B^2L^2}$	3	3

15

(全3枚中の3枚目)

校種	高・特高	受験番号	
----	------	------	--

⑨ 高等学校 物 理 解答例

※ 何も記入しないこと

6	(1)	質量数 2 1 8	原子番号 8 4	(2)	質量数 2 1 8	原子番号 8 5	(3)	ア	2 2 2
	(4)	α崩壊 4			β崩壊 4			(5)	6. 3 × 1 0 ⁻² g

11

7	(1)	(例) 温度が高いほど音の速さは速くなるので、この場合、上空の方が音は速く伝わる。その結果、地上からの音波は入射角よりも屈折角が大きくなるように屈折し、やがて全反射して弧を描くように進むため遠くまで届きやすくなる。 音速を測定する方法は、振動数がわかっているおんさを水の入った円筒状のガラス管の管口近くで鳴らし、少しずつ水面を下げて共鳴が起こる場所を2箇所見つけ、その2点間の距離を2倍して波長とし、これにおんさの振動数をかけると求められる。	5
	(2)	(例) 下の糸が切れたのは、糸を素早く引いたから。 糸を素早く引くと、金属球が慣性のためにすぐには動かず、下の糸の張力だけ急激に大きくなるので、下の糸が先に切れる。 糸をゆっくり引くと、金属球にはたらく重力の分だけ上の糸の張力が大きいので、上の糸が先に切れる。	5

10

8	①	実験	②	日常生活	③	ドップラー	2 2 2
	④	探究	⑤	規則			2 2

10