令和５年度　解答例　　理科(物理)

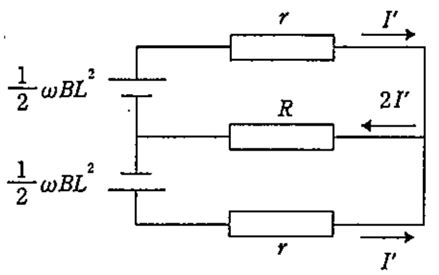
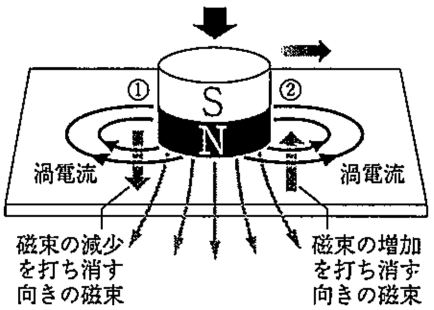
第１問題

問１	ア	見通し （１点）	イ	探究 （１点）		
問２	知識及び技能 （２点）			学びに向かう力，人間性等 （２点）		
問２	思考力，判断力，表現力等 （２点）			（※順不同）		
問３	ウ	質的 （２点）	エ	量的 （２点）	オ	時間的 （２点）
問３	カ	空間的 （２点）	キ	比較 （２点）	ク	関係付け （２点）

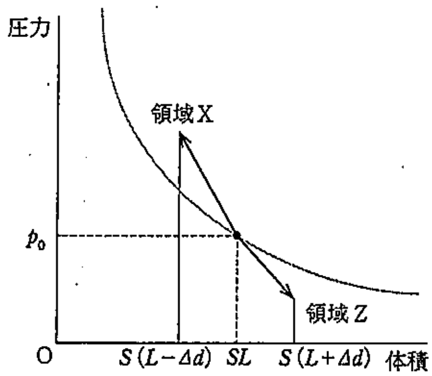
第２問題

問１	（1）	波長 λ は、波の山から次の山までの距離である。１つの波の山がある定点を通過してから次の波の山が到達するまでの時間は周期 T と等しく、T の間に波は速さ V で λ だけ進むから、$VT=\lambda$ が成り立つ。一方、１秒間に通過する波の数が振動数 f であるから、$f=\dfrac{1}{T}$　よって、$V\dfrac{1}{f}=\lambda$　ゆえに　$V=f\lambda$　となる。（５点）				
問１	（2）	$\dfrac{V}{f}$ （２点）	（3）	$\dfrac{(V+u)f}{V}$ （３点）	（4）	$\dfrac{(V+u)f}{V-u}$ （３点）
問１	（5）	波が同位相で重なるときに強め合い、逆位相で重なるときに弱め合う。振動数 f_1、f_2 の２つの波が同位相で重なってから、次に同位相で重なるまでの時間を t_0 とすると、t_0 秒間に発生する波の数がちょうど１個分違うことが条件になるから、$\lvert f_1t_0-f_2t_0\rvert=1$　これを整理して、$\lvert f_1-f_2\rvert=\dfrac{1}{t_0}$　ここで、t_0 の定義より、$\dfrac{1}{t_0}$ は単位時間あたりのうなりの回数に等しい。（５点）				
問２	d （２点）					

第３問題

問１	(1)	$\frac{1}{2}B\omega L^2$ (３点)	(2)	$\frac{\omega BL^2}{2(R+r)}$ (３点)
	(3)	$BIL=\frac{\omega B^2L^3}{2(R+r)}$ (３点)	(4)	$F=\frac{\omega B^2L^3}{4(R+r)}$ (３点)
問２	(1)	 (５点)		
	(2)	$2I'=\frac{\omega BL^2}{2R+r}$ (３点)		
問３		 (５点)		

第４問題

問１	(1)	$p_x \fallingdotseq p_0\left(1+\gamma\dfrac{\Delta d}{L}\right)$ (３点)	(2)	$K=\dfrac{2\gamma RT_0}{L^2}$ (３点)
	(3)	 (５点)		
	(4)	$PV=1\times R\times T$　と　$PV^{\gamma}=$一定　より $\dfrac{RT}{V}\times V^{\gamma}=$一定　　$\therefore$　$TV^{\gamma-1}=$一定 $T_0\times(LS)^{\gamma-1}=T\times\{(L-\Delta d)S\}^{\gamma-1}$ $T=T_0\cdot\dfrac{1}{\left(1-\dfrac{\Delta d}{L}\right)^{\gamma-1}}$ $=T_0\left(1-\dfrac{\Delta d}{L}\right)^{-(\gamma-1)}$ $\fallingdotseq T_0\left\{1+(\gamma-1)\dfrac{\Delta d}{L}\right\}$ $\Delta U=Q+W,\ Q=0$　より $W=\Delta U$ $=1\times C_V\times\Delta T$ $=C_V\times(T-T_0)$ $=C_V(\gamma-1)T_0\dfrac{\Delta d}{L}$ $\therefore W=C_V(\gamma-1)T_0\dfrac{\Delta d}{L}$ (５点)		
	(5)	c (３点)		
問２	(1)	$w=\sqrt{\dfrac{K}{M}}$ (３点)	(2)	$T_0=2\pi\sqrt{\dfrac{M}{K}}$ (３点)
問３	(1)	$v=\sqrt{\dfrac{\gamma RT_0}{M}}$　　$\therefore\gamma=\dfrac{Mv^2}{RT_0}=\dfrac{2.8\times10^{-2}\times(3.5\times10^2)^2}{8.3\times3.0\times10^2}=1.37$ $\therefore\gamma\fallingdotseq1.4$ (５点)		
	(2)	$C_P=C_V+R$,　$U=1\times C_V\times T$　より 単原子分子　$C_V=\dfrac{3}{2}R$　$C_P=\dfrac{5}{2}R$　$\gamma=\dfrac{C_P}{C_V}=\dfrac{5}{3}$ 二原子分子　$C_V=\dfrac{5}{2}R$　$C_P=\dfrac{7}{2}R$　$\gamma=\dfrac{C_P}{C_V}=\dfrac{7}{5}$ 非直線型多原子分子　$C_V=3R$　$C_P=4R$　$\gamma=\dfrac{C_P}{C_V}=\dfrac{4}{3}$ $\gamma=1.37\fallingdotseq\dfrac{7}{5}$より、この理想気体は二原子分子である (５点)		