

注意 受験番号、氏名を記入しなさい。

受験番号

--	--	--	--	--	--	--	--

氏名

--

物理 解答用紙 (全4枚) その1

集計点

--

1

(1)		(2)	P_1
		(3)	$\frac{F_2}{mg}$
		(4)	$\frac{F_1}{mg}$

(5)	<p>(導出過程)</p> <p>物体 A があらい板 B から受ける垂直抗力の大きさを N' とする。←</p> <p>斜面に沿って下向きを正として加速度を a とすると、斜面に平行な方向の運動方程式は、</p> $ma = mg \sin \theta_2 + \mu' N' \leftarrow$ <p>ここで、$N' = mg \cos \theta_2$ なので、$\mu' N' = \mu' mg \cos \theta_2 \leftarrow$</p> <p>したがって、$ma = mg \sin \theta_2 + \mu' mg \cos \theta_2 \leftarrow$</p> $a = g(\sin \theta_2 + \mu' \cos \theta_2) \leftarrow$ <p>等加速度直線運動であり、加速度の向きを考えれば、←</p> $0 - v_0^2 = -2aL \quad L = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{v_0^2}{2g(\sin \theta_2 + \mu' \cos \theta_2)} \leftarrow$ $\therefore \frac{1}{2g(\sin \theta_2 + \mu' \cos \theta_2)} \leftarrow$ <p>←</p> <p>※動摩擦力がした仕事と力学的エネルギーの関係から導いても可。←</p>	
	<table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 10px;"> <tr> <td style="padding: 2px;">(ア)</td> </tr> </table> に入る数式	(ア)
(ア)		
	$\frac{1}{2g(\sin \theta_2 + \mu' \cos \theta_2)}$	

注意 受験番号, 氏名を記入しなさい。

受験番号

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

氏名

--

物理解答用紙 (全4枚)

その2

集計点

--

2

(1)	①	②	③	
	①	⊕	⊕	
(2)	(i)	$p = \frac{ka}{S}$		$T_1 = \frac{ka^2}{nR}$
	(ii)	<p>(導出過程)</p> <p>ピストンの右からは大気圧とばねによる力の両方がかかっている。それらによる圧力は $p_0 + \frac{ka}{S}$ である。気体の圧力をここまで上昇させればピストンの固定を外してもピストンは動かない。この時状態方程式から</p> $\left(p_0 + \frac{ka}{S}\right)aS = nRT_2$ <p>である。したがって</p> $T_2 = \frac{a(p_0S+ka)}{nR}$		
		$T_2 = \frac{a(p_0S+ka)}{nR}$		
	(iii)	$W = p_0(b-a)S + \frac{1}{2}k(b^2 - a^2)$		$Q = \frac{5}{2}p_0(b-a)S + 2k(b^2 - a^2)$
(iv)	(b)			

(ii), (iii)は物理的に同等であれば、解答例の形式でなくても正解とする

注意 受験番号, 氏名を記入しなさい。

受験番号

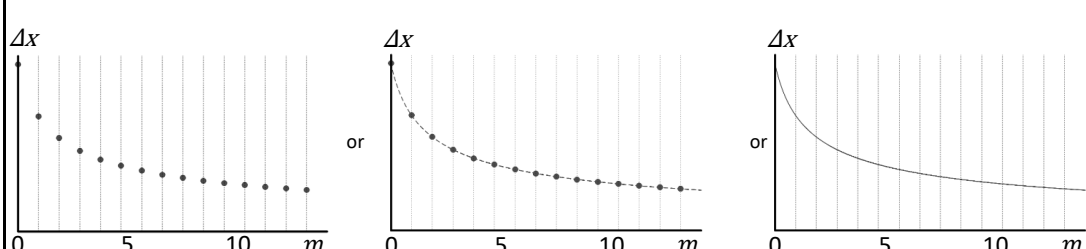
氏名

物理 解答用紙 (全4枚)

その3

集計点

3

(1)	単一の波長をもつ光/単一の振動数を持つ光/単一の波長および振動数を持つ光
(2)	<p>三角形OADで三平方の定理より $R^2 = (R - d)^2 + x^2$ である。</p> <p>ここで $d \ll R$ より、与えられた近似式を用いると上式の右辺は</p> $R^2 \left(1 - \frac{d}{R}\right)^2 + x^2 \approx R^2 \left(1 - 2\frac{d}{R}\right) + x^2 = R^2 - 2dR + x^2$ <p>となる。これより $x^2 = 2dR$ が成り立つことが分かる。</p>
(3)	<p>(導出過程)</p> <p>明環が観察される時の光路長差 $2d$ が満たす条件は $2d = \frac{\lambda}{2}(2m + 1)$ である。</p> <p>(2)で得られた関係式を変形した $2d = \frac{x^2}{R}$ を利用して、この条件を整理する</p> <p>ことにより $x = \sqrt{\frac{R\lambda}{2}(2m + 1)}$ ($m = 0, 1, 2, \dots$) が得られる。</p>
	$X = \sqrt{\frac{R\lambda}{2}(2m + 1)}$ ($m = 0, 1, 2, \dots$)
(4)	<p>明環の間隔 Δx と m ($m = 0, 1, 2, \dots$) の関係</p>  <p>(概形が正しければ、点のみ、点と線、線のみ、いずれも正解とする。)</p>
(5)	<p>液体の屈折率は平凸レンズまたは平面ガラスの屈折率と同じ値となっている。</p> <p>屈折率が一致すると境界面で光が反射しないために干渉が起こらず、ニュートンリングは観察されなくなる。</p>

注意 受験番号, 氏名を記入しなさい。

受験番号

--	--	--	--	--	--

氏名

--

物理 解答用紙 (全4枚) その4

集計点

--

4

(1)

①	ケイ素	②	ゲルマニウム	③	5
④	負	⑤	3	⑥	正

①と②は順不同

(2)

(i) 順方向	<p style="text-align: center;">n型半導体 p型半導体</p> <p style="text-align: center;">電極 電極</p> <p style="text-align: center;">直流電源</p>	(ii) 逆方向	<p style="text-align: center;">n型半導体 p型半導体</p> <p style="text-align: center;">電極 電極</p> <p style="text-align: center;">直流電源</p>
(iii)	pn接合面からそれぞれのキャリアが離れるように移動するため, pn接合面付近は, キャリアが存在しない空乏層が広がる。		

(3)

(i)	$V_P < V_Q$	
(ii)	<p>(導出過程)</p> <p>n型半導体のキャリアは自由電子であるため, その電荷は負 ($-e < 0$) であり, 電流の向きとは逆方向の y 軸の負の向きに速さ v で運動している。</p> <p>磁束密度 B によりキャリアには, x 軸の正の向きにローレンツ力 $F_B = evB$ がはたらき, 面Pにキャリアの自由電子が集まり, 面Pの電位が, 面Qよりも低くなる。</p> <p>面Pが, 面Qよりも電位差 V だけ低い場合には, x 軸の正の向きに電場 $E = \frac{V}{d}$ が生じる。</p> <p>この電場 E によりキャリアには, x 軸の負の向きに $F_E = eE = \frac{eV}{d}$ の力がはたらく。</p> <p>キャリア速度の x 成分が0なので, F_E と F_B がつりあっているため, $\frac{eV}{d} = evB$ より, $v = \frac{V}{Bd}$ となる。</p> <p>zx 平面に平行なn型半導体の断面積 $S = hd$ を流れる電流 I は, 単位体積当たりのキャリアの数が n であるとき, $I = nevS = nevhd$ であるため, $n = \frac{I}{evhd}$ である。</p> <p>したがって, $v = \frac{V}{Bd}$ より, $n = \frac{I}{evhd} = \frac{IB}{eVh}$ となる。</p> <p>以上より, $v = \frac{V}{Bd}$, $n = \frac{IB}{eVh}$</p>	
	$v = \frac{V}{Bd}$	$n = \frac{IB}{eVh}$