

受験番号

[illegible]

氏 名

--

物 理 解 答 用 紙 (全5枚) その1

集計点

--

1

(1)	$a = -\mu'g$	$A = \frac{\mu' mg}{M}$
(2)	$v = v_0 - \mu'gt$	$V = \frac{\mu' mg}{M}t$
(3)	$t_1 = \frac{Mv_0}{\mu'(M+m)g}$	$V_1 = \frac{mv_0}{M+m}$
(4)	$K_1 = \frac{1}{2}mv_0^2$	$K_2 = \frac{1}{2}(M+m)V_1^2$
(5)	$K_2 - K_1 = -\mu' mgd$	
(6)	$a_1 = -\frac{kx}{M+m}$	
(7)	$x_0 = \frac{\mu(M+m)g}{k}$	

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5枚) その2

集 計 点

--

2

(1)	$\frac{P_0 V_0}{RT_0}$	(2)	$\frac{\rho R T_0}{P_0}$
(3)	$T_1 = (1 + \alpha) T_0$	$Q_1 =$	$\frac{7}{2} \alpha P_0 V_0$
(4)	ロープが切られた後、気球は大気圧$P_2 (< P_0)$、大気の密度ρ_2という高度において、球皮内の空気の体積がV_2、温度がT_2という状態にあるとする（状態 B'とする）。この時、気球にはたらく浮力の大きさが気球の重さ以上になる条件は、重力加速度の大きさをgとして、 $\rho_2 V_2 g \geq (1 + \alpha) \rho V_0 g \quad (a)$ と書ける。球皮内外の気体は同一であるから、左辺の$\rho_2 V_2$（体積V_2内の大気の質量）は、(2)で求めた 1mol あたりの質量にV_2内の大気の物質量を乗じて、 $\rho_2 V_2 = \frac{\rho R T_0}{P_0} \frac{P_2 V_2}{R T_0} = \frac{P_2}{P_0} \rho V_2 \quad (b)$ と表される。一方で、状態 B の球皮内の空気の体積をV_1とすれば、状態 B において気球の浮力と重力が釣り合う条件、$\rho V_1 g = (1 + \alpha) \rho V_0 g$より、$(1 + \alpha) V_0 = V_1$であるから、これと(b)を(a)に代入して整理すれば、(a)は、 $P_2 V_2 \geq P_0 V_1 \quad (c)$ と書き直すことができる。これを状態 B'と B における球皮内の空気に対する状態方程式$P_2 V_2 = n R T_2, P_0 V_1 = n R T_1$を用いて温度で表せば、 $T_2 \geq T_1$ を得る。したがって、球皮内の温度T_2をT_1以上に保てば浮力の大きさが気球の重さ以上になり、高度は下がらない。		

注意 受験番号、氏名を記入しなさい。

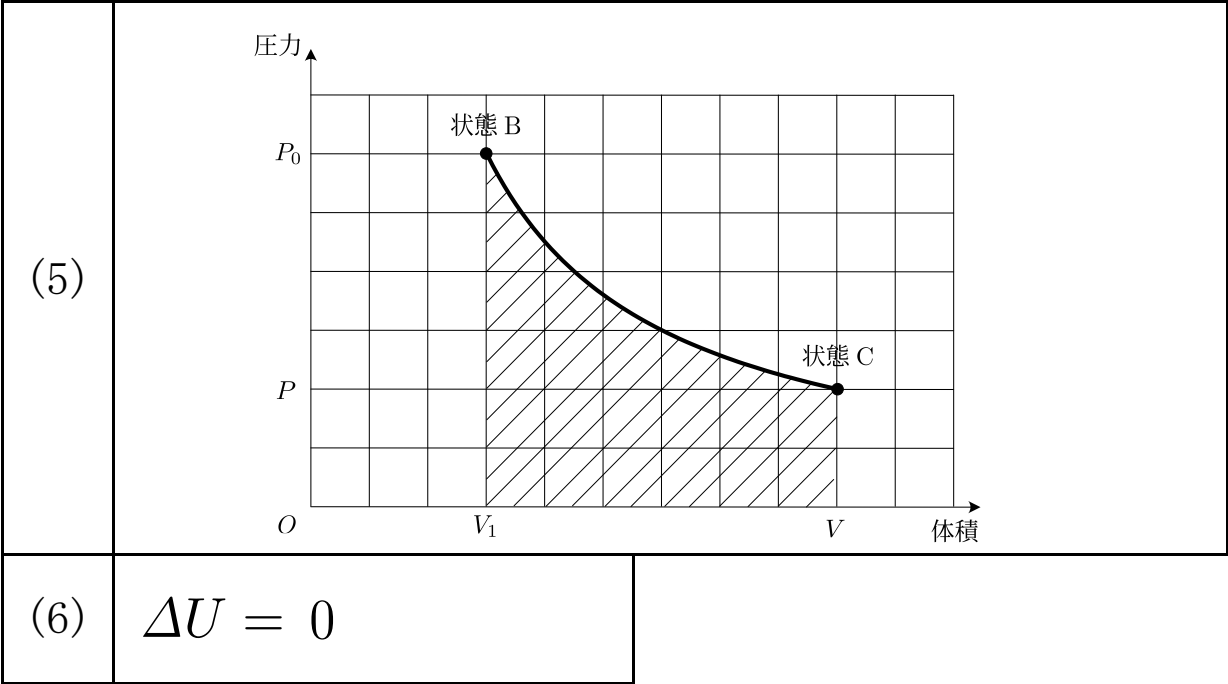
受験番号

氏 名

物理 解 答 用 紙 (全5枚) その3

集 計 点

2



注意 受験番号、氏名を記入しなさい。

受験番号

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

氏 名

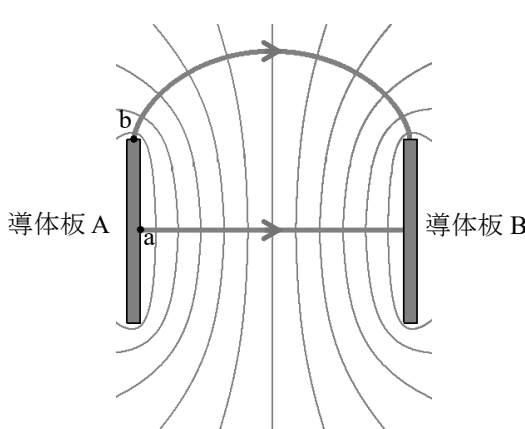
--

物 理 解 答 用 紙 (全5枚) その4

集 計 点

--

3

(1)	①	帯電	(2)	
	②	静電誘導		
	③	絶縁		
	④	1.0×10^4		
	⑤	1.0×10^2		

(3)	(i)	$C_{AB} = \frac{\epsilon_A \epsilon_B S}{\epsilon_B d_A + \epsilon_A d_B}$	
	(ii)	(導出過程) コンデンサーA と B の電気量は等しいので, $\epsilon_A \frac{S}{d_A} V_A = \epsilon_B \frac{S}{d_B} V_B \qquad \cdots \text{①}$ また, コンデンサーA と B の電位差を V_A と V_B とすると, これらの和は電圧 V と等しいので, $V = V_A + V_B \qquad \cdots \text{②}$ 極板間の電位差 V_A, V_B と電界 E_A, E_B の関係は, $V_A = E_A d_A, \quad V_B = E_B d_B \qquad \cdots \text{③}$ 式①, ②と③から, $E_A = \frac{V_A}{d_A} = \frac{\epsilon_B}{\epsilon_B d_A + \epsilon_A d_B} V, \quad E_B = \frac{V_B}{d_B} = \frac{\epsilon_A}{\epsilon_B d_A + \epsilon_A d_B} V$	
		$E_A = \frac{\epsilon_B}{\epsilon_B d_A + \epsilon_A d_B} V$	$E_B = \frac{\epsilon_A}{\epsilon_B d_A + \epsilon_A d_B} V$
		(iii)	$E_A' = \frac{Q_0}{\epsilon_A S}$

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5枚) その5

集 計 点

4

(1)	① γ	② α	③ β
(2)	A ヘリウム	B 電子	C 陽子
(3)	ク		
(4)	80 日		
(5)	(導出過程) ②崩壊では、質量数が4減少する。 一方、③崩壊では質量数は変化しないので、 質量数の減少はすべて②崩壊によるものであり、 (質量数の減少数)/4が、②崩壊の回数となる。 したがって、(235-207)/4=7 7回の②崩壊で原子番号は2×7減少するので、 92-14=78、この値78と最終的な原子番号82との差 (82-78=4)が③崩壊の回数となる。		
	X 7 回	Y 4 回	