

# 一般入試後期D日程

## 物理

I	1	$x = v_0 \cos \theta t$ $y = v_0 \sin \theta t - \frac{1}{2} g t^2$	ア	$\frac{g T_1^2}{2 X_1}$	オ	$e v_0 \sin \theta$
	2	$\frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$	イ	$\sqrt{2L}$	カ	$e$   $e^2$
	3	$\frac{2 v_0 \sin \theta}{g}$	ウ	$\sqrt{\frac{2L}{g}}$	7	音や熱のエネルギー
	4	$\frac{2 v_0^2 \sin \theta \cos \theta}{g}$	エ	$45^\circ$	8	$\frac{T_1}{1-e}$

5

$X_1 = v_0 \cos \theta T_1$  より  $\cos \theta = \frac{X_1}{v_0 T_1}$   
 $\tan \theta = \frac{g T_1^2}{2 X_1}$  より  $1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta}$   
 に代入すると、 $1 + \left(\frac{g T_1^2}{2 X_1}\right)^2 = \frac{v_0^2 T_1^2}{X_1^2}$   
 これより  $v_0^2 = \frac{X_1^2}{T_1^2} + \frac{g^2 T_1^2}{4}$   
 $v_0 > 0$  より  $v_0 = \sqrt{\frac{X_1^2}{T_1^2} + \frac{g^2 T_1^2}{4}}$

6

II	1	$V = \frac{Q}{\epsilon_0 S} \cdot d$ (よ) 電気容量は $\frac{Q}{V} = \epsilon_0 \frac{S}{d}$ となる			
	2	抵抗によりジュール熱として消費された			
	3	$\frac{(d+\Delta d) Q^2}{2 \epsilon_0 S}$	5	$\frac{\epsilon_0 S V^2}{d+\Delta d}$	
	4	$\frac{Q^2}{2 \epsilon_0 S}$	6	$\frac{\epsilon_0 S V^2}{2(d+\Delta d)}$	
7	コンデンサーに蓄えられた電気量の一部を電源のつり子電位に送って運ぶ仕事に使われた。				
8		ア	$\frac{1-\alpha}{(\epsilon_r-1)\alpha+1}$	イ	$\frac{\epsilon_r \alpha}{(\epsilon_r-1)\alpha+1}$
9	コンデンサーが仕事をし静電エネルギーが減少するのは $\alpha$ が増加するよから、コンデンサーから誘電体を極板間に引き込む向きに力がはたらく。				

III	ア	$\frac{2r \cos \theta}{r}$	オ	$\frac{1}{2} N m v^2$
	イ	0	1	$\frac{3}{2} P_1 V$
	ウ	$2 p \cos \theta$	カ	$h \nu$
	エ	$\frac{N m v^2}{4 \pi r^2}$	キ	$N p c$

容器内の光子気体のエネルギー密度  $u$  は、③式より、 $u = \frac{3 N E}{4 \pi r^2}$  と表わされる。これを②式の右辺に適用すると、 $P_2 = \frac{N E}{4 \pi r^2}$  と得る。一方、④式では  $P_2 = \frac{N p c}{4 \pi r^2}$  であるので、両式の分子を比較すると、 $E = p c$  と得る。最後に④で1個の光子のエネルギーは  $E = h \nu$  と表わしたので、運動量の大きさは  $p = \frac{h \nu}{c}$  となる。よって、 $p = \frac{h \nu}{c}$  と得る。

ク  $\frac{c}{\nu}$  (語句) ケ コンプトン