

令和5年度 香川大学 解答

〔I〕 選択問題

(1) おもり a の運動方程式

$$ma_a = mg - 2T$$

おもり b の運動方程式

$$3ma_b = 3mg - T$$

(2)

$$2a_a + a_b = 0$$

(3) おもり a の加速度

$$a_a = -\frac{5}{13}g \quad [\text{m/s}^2]$$

おもり b の加速度

$$a_b = \frac{10}{13}g \quad [\text{m/s}^2]$$


(4)

$$T = \frac{9}{13}mg \quad [\text{N}]$$

(5)

$$\sqrt{\frac{26h}{15g}} \quad [\text{s}]$$

## 〔Ⅱ〕 選択問題

(1)	
-----	---

(2)	-1.0 [V]	(3)	-0.50 [V]
-----	----------	-----	-----------

(4)	点 P の電位 0.44 [V]	D で消費される電力 $1.2 \times 10^{-2}$ [W]
-----	---------------------	--

(5)	0.40 [V]
-----	----------

(6)	電圧の大きさ 0.48 [V]	電流の大きさ 0.058 [A] または、 $5.8 \times 10^{-2}$ [A]
-----	--------------------	--

(7)	E の起電力の大きさ 3.7 [V]	r の抵抗値 46 [ $\Omega$ ]
-----	-----------------------	---------------------------

〔Ⅲ〕 選択問題

(1)

$$|(l_1 + l_3) - (l_2 + l_4)| = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

(ただし,  $m = 0, 1, 2, \dots$ )

(2)

$$|l_1 - l_2| = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

(ただし,  $m = 0, 1, 2, \dots$ )

(3)  $l_1$

$$L_1 + \frac{(a+d)^2}{2L_1} \quad [\text{m}]$$

$l_2$

$$L_1 + \frac{(a-d)^2}{2L_1} \quad [\text{m}]$$

$l_3$

$$L_2 + \frac{(a+x)^2}{2L_2} \quad [\text{m}]$$

$l_4$

$$L_2 + \frac{(a-x)^2}{2L_2} \quad [\text{m}]$$

(4) ①

$$2ad$$

②

$$2ax$$

ただし, 問題文は  $|l| =$  である。

(5)

$$d = \frac{L_1 \lambda}{4a} \quad [\text{m}]$$

(6)

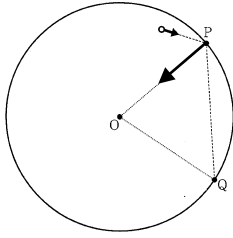
上

(7)

$$x = -\frac{L_2}{L_1} d \quad [\text{m}]$$

〔IV〕 選択問題

(1) 向き



大きさ

$$2mv \cos \theta \quad [\text{kg} \cdot \text{m/s}]$$

(2)  $\theta' = \theta$

OP と OQ は半径の長さで等しく  $r$  であり, 三角形 OPQ は点 O を頂点とする二等辺三角形であるのでその底角が等しくなるため。

(3)  $\frac{v}{2r \cos \theta} \quad [\text{回/s}]$

(4)  $\frac{mv^2 t}{r} \quad [\text{N} \cdot \text{s}]$

(5)  $\frac{mv^2}{r} \quad [\text{N}]$

(6)  $\frac{Nmv^2}{r} \quad [\text{N}]$

(7)  $p = \frac{Nmv^2}{3V} \quad [\text{Pa}]$

(8)  $\frac{3}{2} RT \quad [\text{J}]$

〔V〕 選択問題

(1)	㉗	核融合	㉘	${}^3_2\text{He}$	㉙	$4{}^1_1\text{H}$
	㉚	$2e^+$	㉛	質量欠損	㉜	$\Delta mc^2$

なお、㉚については高校の教科書に準拠した。(まとめると、電子ニュートリノと $\gamma$ 線の項が残り、これを消すには高校の物理の知識を超える。)

(2) 静止エネルギー	(3) Fe
----------------	-----------

(4)  
高温高圧下においては、陽子は高密度の状態であり、運動エネルギーが小さくとも陽子は接近しているため、核融合反応が起きると考えられる。

(5) $4\pi r^2 W$	(6) $\Delta m = \frac{4\pi r^2 W}{c^2}$	(7) $4.4 \times 10^9$ [kg/s]
---------------------	--	---------------------------------