

第 3 種

# 電 力

**A問題** (配点は1問題当たり5点)

問1 水力発電所の理論水力  $P$  は位置エネルギーの式から  $P = \rho gQH$  と表される。ここで  $H$  [m] は有効落差,  $Q$  [ $\text{m}^3/\text{s}$ ] は流量,  $g$  は重力加速度  $= 9.8 \text{ m/s}^2$ ,  $\rho$  は水の密度  $= 1000 \text{ kg/m}^3$  である。以下に理論水力  $P$  の単位を検証することとする。なお, Pa は「パスカル」, N は「ニュートン」, W は「ワット」, J は「ジュール」である。

$P = \rho gQH$  の単位は  $\rho$ ,  $g$ ,  $Q$ ,  $H$  の単位の積であるから,  $\text{kg/m}^3 \cdot \text{m/s}^2 \cdot \text{m}^3/\text{s} \cdot \text{m}$  となる。これを变形すると,  $\boxed{\text{ア}}$   $\cdot \text{m/s}$  となるが,  $\boxed{\text{ア}}$  は力の単位  $\boxed{\text{イ}}$  と等しい。すなわち  $P = \rho gQH$  の単位は  $\boxed{\text{イ}}$   $\cdot \text{m/s}$  となる。ここで  $\boxed{\text{イ}}$   $\cdot \text{m}$  は仕事 (エネルギー) の単位である  $\boxed{\text{ウ}}$  と等しいことから  $P = \rho gQH$  の単位は  $\boxed{\text{ウ}}$  /s と表せ, これは仕事率 (動力) の単位である  $\boxed{\text{エ}}$  と等しい。ゆえに, 理論水力  $P = \rho gQH$  の単位は  $\boxed{\text{エ}}$  となるが, 重力加速度  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  と水の密度  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$  の数値 9.8 と 1000 を考慮すると  $P = 9.8QH$  [  $\boxed{\text{オ}}$  ] と表せる。

上記の記述中の空白箇所(ア), (イ), (ウ), (エ)及び(オ)に当てはまる組合せとして, 正しいものを次の(1)~(5)のうちから一つ選べ。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(1)	kg・m	Pa	W	J	kJ
(2)	kg・m/s <sup>2</sup>	Pa	J	W	kW
(3)	kg・m	N	J	W	kW
(4)	kg・m/s <sup>2</sup>	N	W	J	kJ
(5)	kg・m/s <sup>2</sup>	N	J	W	kW