

2012年 医学部 第2問

2 糸の長さ  $L$ 、おもりの質量  $m$  の振り子の振れの角（水平面に垂直な直線と糸がなす角）の大きさを  $\theta$  とすると、 $\theta$  は時刻  $t$  の関数として

$$mL \frac{d^2\theta}{dt^2} = -mg\theta \quad \dots\dots(*)$$

を満たす。ただし重力加速度  $g$  は一定とする。

- (1)  $\theta = a \cos(2\pi\nu t + \delta)$ （ただし  $\nu$ ,  $a$ ,  $\delta$  は定数で  $\nu > 0$ ,  $a \neq 0$ ）が時刻  $t = t_1$  で極大値をとり、その後初めて極小値をとる時刻を  $t = t_2$  とするとき、 $t_2 - t_1 = \boxed{4}$  である。
- (2) (1) の  $\theta$  が (\*) を満たすとき、 $\nu$  を求めると  $\nu = \boxed{5}$  である。
- (3) (2) の  $\theta$  に対して時刻  $t$  におけるこの振り子のエネルギー  $E(t)$  を

$$E(t) = \frac{1}{2} mL^2 \left( \frac{d\theta}{dt} \right)^2 + \frac{1}{2} mgL\theta^2$$

で与えるものとする。このとき  $\frac{dE(t)}{dt} = \boxed{6}$  である。