

物 理

(解答はすべて解答用紙に記入し、この問題用紙に記入しないこと)

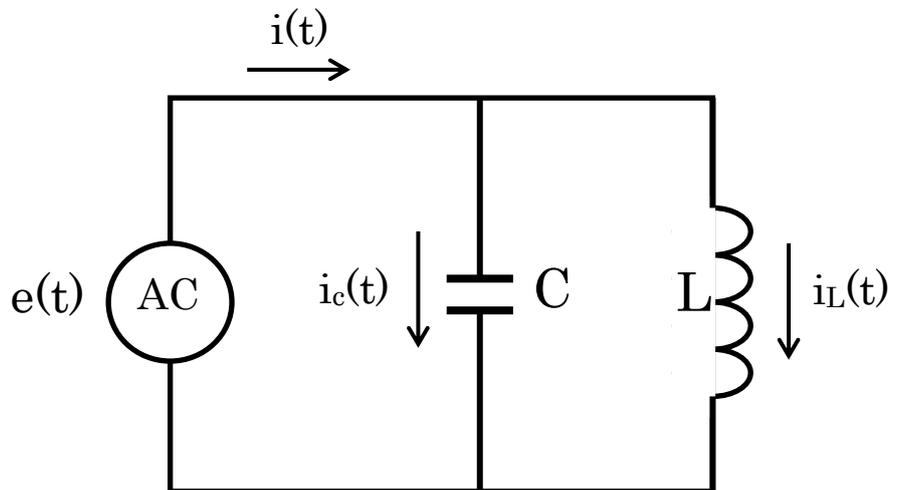
1. 下線部に当てはまる言葉を答えなさい。(各5点)

- (1) 光子のエネルギーは_____に比例する。その比例定数をプランク定数という。
- (2) _____は、可視光より長く電波より短い波長をもつ電磁波である。
- (3) 定常波で振幅がもっとも大きくなる場所を_____という。
- (4) 440Hzの音と444Hzの音をあわせて聞いたら、4Hzの_____が聞こえた。
- (5) 音波のように、振動が進行方向と平行である波を_____という。

2. 傾斜角 ϕ のあらい斜面がある。質量 m の小物体を、初速 v_0 で斜面の最大傾斜線にそって上方に打ち出した時、次の問いに答えよ。ただし、重力加速度を g 、物体と斜面の動摩擦係数を μ' とする。

- (1) 物体が斜面から受ける抗力はいくらか。(5点)
- (2) 物体の受ける加速度を求めよ。(10点)
- (3) 打ち出した時刻を $t=0$ とし、物体がもっとも高い位置にくる時の時刻を求めよ。(10点)

3. 図のように、容量 C のコンデンサとインダクタンス L のコイルとを並列に接続した回路に、交流電源により電圧 $e(t) = E_0 \sin \omega t$ を加えた。



(1) コンデンサに流れる電流 $i_c(t)$ を求めよ。(5点)

(2) コイルに流れる電流 $i_L(t)$ を求めよ。(5点)

(3) 電源から流れる電流 $i(t)$ を求めよ。(5点)

(4) 交流電圧の周波数が 50 Hz 、実効値が 100 V で、 C が $1 \mu\text{F}$ の時、コンデンサに流れる電流 $i_c(t)$ の最大値はいくらか。(10点)

4. 素粒子の標準モデルが示す 17 種の基本粒子をすべてあげ、「クォーク」「レプトン」「フェルミ粒子」「ボース粒子」の用語を用いながら、それらについて知るところを述べよ。(25点)