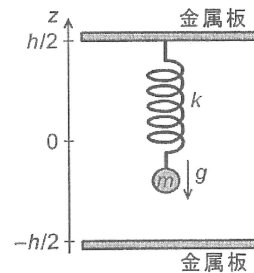


受験番号		氏名	
------	--	----	--

次の問題すべてについて解答しなさい。別紙の解答用紙は 1 問につき 1 枚ずつ使用し、必ず問題番号を記入しなさい (解答が白紙であっても、すべての用紙に受験番号、氏名、問題番号を記入すること)。

1 物理学

右図のように、間隔 h で置かれた 2 枚の金属板の間に、ばね定数 k 、自然長 $h/2$ のばねが吊り下げられている。ばねの下端には質量 m のおもりが吊り下げられていて、重力加速度 g がかかっている。おもりの大きさやばねの質量は無視できるとして、次の間に答えなさい。



- (1) つりあい状態で静止しているとき、おもりの位置 z_0 を求めなさい。
- (2) 上の金属板を接地し、下の金属板に電圧 $V (> 0)$ をかけると、金属板の間には上向きの一様な電界 $E = V/h$ が発生する。おもりに $q (> 0)$ の電荷が蓄えられているとき、重力、ばねの伸縮による力、および静電気力を考慮して、おもりの運動方程式を書きなさい。
- (3) 下の金属板にかける電圧をゆっくりと V_0 まで上げたとき、おもりが $z = 0$ まで移動して静止したとする。このときの電圧 V_0 を求めなさい。

2 電気回路

コイル、コンデンサ、抵抗を直列に接続した回路がある。コイルのインダクタンスは 2mH であることが分かっているが、コンデンサの容量と抵抗の大きさは未知である。円周率 π を 3.14 として、次の(1)~(4)の間に答えなさい。(記号ではなく数値で答えなさい。)

- (1) 交流電源が周波数 1.6kHz の信号を発振しているとき、その信号の角周波数 ω_0 はいくらか答えなさい。
- (2) 電源の周波数を変えて(電圧 V は一定)測定を行ったところ、角周波数が(1)で求めた ω_0 のとき電流 I が最大になった。コンデンサの容量はいくらか答えなさい。
- (3) 角周波数が $2\omega_0$ のとき、コイルとコンデンサの合成インピーダンスはいくらか答えなさい。
- (4) 角周波数を $2\omega_0$ にしたとき、電圧 $V = 10\text{[V]}$ で $I = 0.2\text{[A]}$ の電流が流れた。抵抗の大きさを答えなさい。

3 アナログ通信

図 1 のような波形を持つ搬送波

$$S_c(t) = A_0 \cos(\omega_c t)$$

を、角周波数 $\omega_m = \frac{1}{10} \omega_c$ の信号で振幅変調し、

$$S_m(t) = A_0 \left[1 + \frac{1}{2} \cos(\omega_m t) \right] \cos(\omega_c t)$$

とすることを考える。次の各問に答えなさい。

- (1) 変調波 $S_m(t)$ の波形を、図 1 にならって描きなさい。
- (2) 変調波 $S_m(t)$ の式を、三角関数の公式

$$\cos A \cos B = \frac{1}{2} [\cos(A+B) + \cos(A-B)]$$

を用いて、三角関数の和として書き表しなさい。

- (3) 図 2 の搬送波 $S_c(t)$ の角周波数スペクトルを参考に、変調波 $S_m(t)$ の角周波数スペクトルを描きなさい。
- (4) 通信において行われる「帯域制限」について述べなさい。

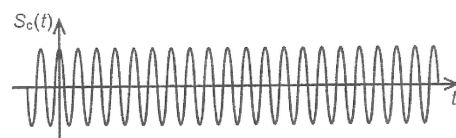


図 1 搬送波の波形。

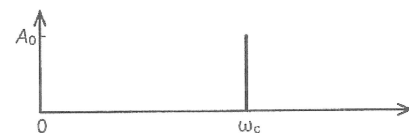


図 2 搬送波の角周波数スペクトル。

2019 年度 4 月入学 再入学試験問題

(理工学部 電子情報学科)

(科目名: 基礎)

2019 年 2 月 16 日 (土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

次の問題すべてについて解答しなさい。別紙の解答用紙は 1 問につき 1 枚ずつ使用し、必ず問題番号を記入しなさい (解答が白紙であっても、すべての用紙に受験番号、氏名、問題番号を記入すること)。

1 微分積分学

2 変数の関数 $f(x, y) = 1 - x^2 e^{xy}$ について、次の間に答えなさい。

(1) $f(x, y)$ の x についての偏微分、および y についての偏微分を書きなさい。

(2) $\int_{x=0}^2 \int_{y=0}^1 f(x, y) dy dx$ を計算しなさい。

2 線形代数学

行列 $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ の固有値と固有ベクトルを求めなさい。

3 英語

次の英文を日本語に訳しなさい。

【引用部分は削除しています】

[Cram, "Organic Chemistry" より]