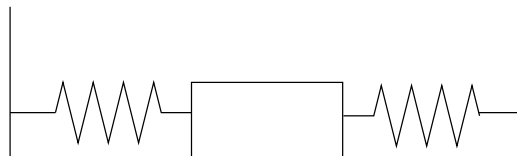


2017年度 物理学I 宿題 (第11回)

著作権上の問題が発生するため学生が個人的に利用することだけ認めます。くれぐれも2次配布しないでください。

学 科		学 年	年	番 号		氏 名	
--------	--	--------	---	--------	--	--------	--

1. 質量 m の物体が、バネ定数 k の2本のバネと結ばれて、摩擦のない床にある。(ヒント：自然長から変位 x だけ移動している時、物体に働く力は、右から $-kx$ 、左から $-k(-x)$ の調和力を受ける)。



(1) バネの長さが自然長から右に x だけ変位したとき、物体に働く力を考え、物体に関する運動方程式をたてよ。

(2) (1) の答えから、物体の振動運動の周期を求めよ。

(1)		(2)	
-----	--	-----	--

2. 以下の空欄にあてはまる適切な記号または言葉を解答せよ。

物体 A に一定の力 $\vec{F}$ を加えながら一直線上を距離 s だけ移動させたとする。この時、 $\vec{F}$ と s の (a) と呼ばれる演算方法は $W = \vec{F} \cdot \vec{s}$ と表せ、この演算結果である W のことを、力 $\vec{F}$ が物体にした (b) と呼ぶ。

いま、地上にある質量 m の物体を、重力に逆らいながら鉛直上方の高さ h まで持ち上げる (b) をする。この時、物体に加えた力の大きさは mg で、力 mg が物体に加えた (b) は m, g, h を用いて (c) と表わせる。また、この加えられた (b) は、物体の (d) として蓄えられると考え、高さ h にある質量 m 物体は (c) の (d) を持つという。この (b) と (d) の単位は共に (e) である。

さらに、物体を一般の曲線上で移動させる場合の (b) を考える。曲線上の2点 A, B の間の、とある微小距離 $d\vec{r}$ の間を、力 $\vec{F}$ だけ加えて物体を移動させる。この時、力 $\vec{F}$ が物体に加える (b) は $dW =$ (f) と表せる。よって、2点 A, B の間を動かした場合、(b) の総量は、積分を用いて、(g) と表せる。

また、質量 m の物体が速度 v で運動している時、この物体の運動 (d) は (h) と表せる。

(a)		(b)		(c)		(d)	
(e)		(f)		(g)		(h)	

3. 斜面に沿って質量 m の物体を谷側から山側へ移動させる。この斜面が水平面を角度 $\theta[\text{rad}]$ だけ傾いているとし、斜面に沿って距離 L だけ移動させたとする。この時、物体に加えた仕事を求めよ。ただし、物体の質量 m 、重力加速度を g とする。

(答)	
-----	--

4. 一定の力 $F = 5.0 \text{ [N]}$ の力を受けて、 x 軸上を運動する物体がある。物体の位置 $x \text{ [m]}$ と時間の関係が $x = 3t^2 + 6t$ だったとする。次の各時間に力 F が物体になした仕事を求めよ。単位も忘れず付けて答えよ。

(a) $t = 0.0 \sim 1.0[\text{s}]$ の $1.0[\text{s}]$ 間になした仕事。 (b) $t = 0.0 \sim 3.0[\text{s}]$ の $1.0[\text{s}]$ 間になした仕事。

(a)		(b)	
-----	--	-----	--

5. 質量 M の物体から x だけ離れたところにある質量 m の物体に働く万有引力は $F(x) = G\frac{Mm}{x^2}$ である。この万有引力による位置 (ポテンシャル) エネルギー ($U(x)$) を計算せよ。ただし、 x の積分範囲は、 ∞ から x までとし、 $U(x = \infty) = 0$ とする。

(答)	
-----	--