

2017年度 物理学I 宿題 (第2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. 等速度 $v[\text{m/s}]$ で半径 $r[\text{m}]$ の円周上を運動している物体がある。この物体の加速度 $a[\text{m/s}^2]$ は、物体の速度 v と半径 r で決まる。これら3つの物理量の間にになりたつ関係式を次元解析を使って求めよ。(無次元の定数 k を用いるものとする)

(答)	
-----	--

2. 以下の空欄に適切な言葉または数値、記号を解答せよ。

力や速度のように大きさと向きをもつ物理量を (a) とよぶ。一方、質量や速さのように大きさだけで向きをもたない物理量を (b) とよぶ。(a) の演算方法には、和と差以外に (c), (d) があり、

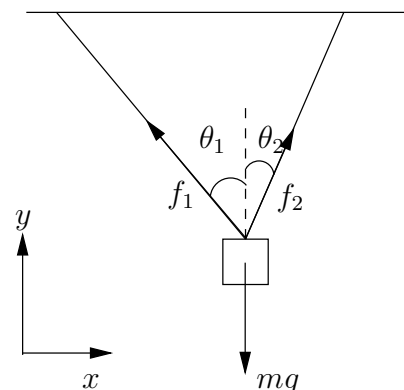
(c) の計算結果は (b) である。一方、(d) の計算結果は (a) である。

今、 $\vec{a}=(1,1)$ で表せる (a) がある。この (a) の大きさは (e) である。また、 $\vec{a}$ と、 $\vec{b}=(-2,2)$ の (c) を計算する ($\vec{a} \cdot \vec{b}$ と表す) と $\vec{a} \cdot \vec{b} =$ (f) である。よって $\vec{a} \cdot \vec{b}$ の計算結果より、2つの (a), $\vec{a}, \vec{b}$ の間の角度は (g) である。また、 $\vec{c}=(0,1)$ とすると $\vec{a} \cdot \vec{c} =$ (h) である。

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

3. 図に示したように天井から2本の糸で物体が吊下げられている。物体には下向きに重力 mg が働いているとする。糸が物体を引き上げる力を張力とよび、図に示すように2つの張力 f_1, f_2 が働いているものとする。以下の間に答えよ。

- (a) 力 f_2 を、図の x, y 方向に分解し、その力の大きさをそれぞれ答えよ。
ただし、解答には、 f_2, θ を用いるものとする。



(答)	x 成分	(答)	y 成分
-----	--------	-----	--------

(b) 2本の糸の張力 f_1 と f_2 をそれぞれ答えよ。ただし、解答には g, m, θ_1, θ_2 を用いるものとし、 f_1, f_2 を用いてはならない。

(f1)		(f2)	
------	--	------	--

4. $\vec{F} = (1, 1, 0)$, $\vec{s} = (1, 1, 0)$ とすると $\vec{F} \cdot \vec{s}$ を計算せよ。(ここで $\vec{F}$ は力を表すベクトルで、 $\vec{s}$ は向きと距離を表すベクトルであり、 $\vec{F} \cdot \vec{s} = W$ であらわせる W を仕事とよぶ。そして、この仕事 W はスカラー量である。この仕事については6月中の講義で説明するので、ここでは計算できればよい)。
 また、 $\vec{F} = (0, 1, 1)$, $\vec{s} = (1, 0, 0)$ とすると、この場合の仕事を求めよ。

(答 1)		(答 2)	
-------	--	-------	--

5. 2台の車 A,B が原点 (0, 0) で止まっているものとする。以下の問に答えよ。ただし、以下の問では、速度の単位はそれぞれ時速 [km/h] とし、解答には速度を成分表示した答えと、その大きさ(この問題の場合「速さ」という)の両方を答えよ。

(a) 車 A だけ原点から動き出し、車 B は原点に静止したままとする。車 A が原点を出発してから一定時間経過後の速度を $\vec{v_A}$ とし、今、一定速度になったとする。 $\vec{v_A} = (60, 0)$ の時、A から見た B の速度を求めよ。

(成分表示)		(速さ)	
--------	--	------	--

(b) 原点 (0,0) から 2 台の車 A, B が出発し、一定時間経過後、速度がそれぞれ $\vec{v_A}, \vec{v_B}$ の一定速度になったとする。いま、 $\vec{v_A} = (60, 0)$, $\vec{v_B} = (0, 80)$ だったとすると、A から見た B の速度を求めよ。

(成分表示)		(速さ)	
--------	--	------	--