

	Total	m	f
Students : 54	K 27.8	27.9	30.0
Average 29.1/50	I 30.3	29.8	30.8
Best 46.5/50 (1 student)	K+I 29.1	28.9	29.3

11th Physics (2013 – 14)

(1stQ, #2 Mini Test)

Class	No.	Name
		こたえ



In calculation problems, describe equations clearly. Use the back of the page to write scribbles.

計算問題では、Equationsの欄に解答を得る道筋がわかるように計算式を含めて整然と説明すること。メモなどは、答案用紙の裏を利用すること。

Gravitational acceleration rate	重力加速度	$g = 9.80 \text{ m/s}^2$
Universal Gravitational Constant	万有引力定数	$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^3/\text{kg}^2$
Radius of the Earth	地球の半径	$R_E = 6.37 \times 10^6 \text{ m}$
Mass of the Earth	地球の質量	$M_E = 5.97 \times 10^{24} \text{ kg}$
Mass of the Sun	太陽の質量	$M_\odot = 1.9884 \times 10^{30} \text{ kg}$

4 pt/question x 13 questions = 52 pt Max 50 pt

/ [Total 50 pt]

式が全部正しい +1 ~ 1.5
 単純計算ミス -1.5 ~ -2
 単位のミス -1
 有効数字のミス -0.5

You dropped a stone freely from the bridge.

- (1) Find the direction and magnitude of the stone's velocity 2.6 second later.
 (2) You saw a splash 3.1 seconds after you had dropped the stone. Find the distance between the bridge and the water surface.



- 橋の上から小石を自由落下させた。次の問いに答えよ。
 (1) 落としてから 2.6 秒後の速度の向きと大きさはいくらか。
 (2) 落としてから 3.1 秒後に水しぶきが上がるが見えた。落としたところから水面までの距離を求めよ。
 (Equations)

$$v = v_0 + gt = 0 + 9.80 \times 2.6 = 25.48$$

$$y = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 3.1^2 = 47.1$$

(1) Answer 下に 25 m/s

[81%]

向きが正しい -1.5 26 m/s も OK

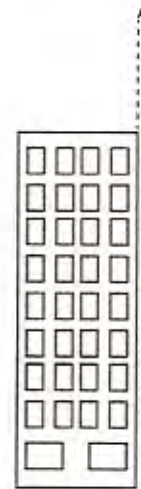
(2) Answer 47 m

[89%]

- (3.4) You threw up a small ball vertically at an initial speed of 10.7 m/s from the top of a building with a height of 40.2 m.
 (3-a) How long does it take until the ball reached the highest point?
 (3-b) Find the distance between the highest point and the top of the building.
 (4-c) How long does the ball take to hit the ground?
 (4-d) Find the speed just before hitting the ground.

高さ 40.2 m のビルの屋上から小球を 10.7 m/s の速さで鉛直に投げ上げた。次の問いに答えよ。

- (3-a) 小球が最高点に達するのは何秒後か。
 (3-b) ビルの屋上から最高点までの距離はいくらか。
 (4-c) 小球は何秒後に地面に達するか。
 (4-d) 地面に達する直前の速さはいくらか。
 (Equations)



$$(a) v = v_0 - gt = 10.7 - 9.8t = 0 \quad t = 1.092$$

$$(b) y = v_0 t - \frac{1}{2}gt^2 = 10.7 \times 1.092 - 4.9 \times 1.092^2 = 5.841$$

$$(c) \text{[解法-1]} \quad -40.2 = 10.7t - 4.9t^2 \rightarrow t^2 - 2.184t - 8.204 = 0$$

$$t = \frac{2.184 \pm \sqrt{2.184^2 + 4 \times 8.204}}{2} = 4.157$$

(3-a) Answer 1.09 s
 (3-b) Answer 5.84 m

[64%]

[解法-2] 最高点からの自由落下を考へる。

$$5.841 + 40.2 = 46.041 \text{ [m]}$$

$$y = \frac{1}{2}gt^2 \quad t = \sqrt{\frac{2 \times 46.041}{9.8}} = 3.065$$

$$3.065 + 1.092 = 4.157$$

(4-c) Answer 4.16 s
 (4-d) Answer 30.0 m

[27%]

$$(d) v = gt$$

$$= 9.80 \times 3.065$$

$$= 30.04$$

(6) A pitcher throws a ball horizontally at a speed of 137 km/h. Assuming that the effect of air is negligible, find how many meters the ball falls vertically after it travels 18.0 m horizontally. ピッチャーが 137 km/h の速さで水平方向にボールを投げた。空気の抵抗が無視できると仮定して、ボールが水平距離で 18.0m 飛んだときの鉛直方向の落下距離を求めよ。

(Equations)

$$137 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1\text{h}}{3.6 \times 10^3 \text{s}} \times \frac{10^3 \text{m}}{1\text{km}} = 38.06 \text{ m/s}$$

$$x = v_0 t \rightarrow t = \frac{x}{v_0} = \frac{18}{38.06} = 0.4730 \text{ [s]}$$

$$y = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 0.4730^2 = 1.086$$



(6) Answer
1.105

[23%]

(7,8) A batter hits a ball giving the ball an initial speed of 137 km/h and an initial direction of 47.0° above the horizontal. Assuming that the effect of air is negligible, answer the following questions: (7-a) Find the horizontal (x) and vertical (y) components of the initial velocity. (7-b) What is the maximum height of the ball? (7-c) How far does the ball travel horizontally when it reaches the maximum height? (8-d) How far does it travel before it hit the ground assuming the ground is flat. (8-e) How long does the ball fly before hitting the ground?

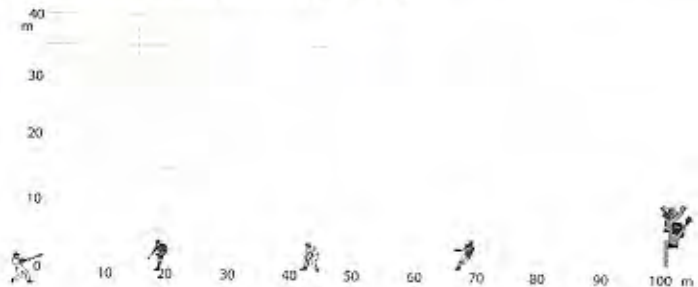
バッターが 137 km/h の速さで水平に対して 47.0° 上方にボールを打った。空気の抵抗が無視できると仮定して、次の問いに答えよ。(7-a) ボールの初速度の水平成分 (x 成分) と鉛直成分 (y 成分) を求めよ。(7-b) 最高点に達したときのボールの高さはいくらか。(7-c) 最高点に達したときのボールの水平距離はいくらか。(8-d) ボールの飛距離はいくらか。グラウンドは平らであると仮定する。(8-e) ボールの滞空時間はいくらか。

(Equations)

(a) $v_0 = 137 \text{ km/h} = 38.06 \text{ m/s}$

$$v_{0x} = v_0 \cos 47^\circ = 25.96$$

$$v_{0y} = v_0 \sin 47^\circ = 27.84$$



(b) $v_y = v_{0y} - g t = 27.84 - 9.8 t$

$$t = \frac{27.84}{9.8} = 2.841$$

$$y = v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2 = 27.84 \times 2.841 - \frac{1}{2} \times 9.8 \times 2.841^2 = 39.54 \text{ [m]}$$

(c) $x = v_{0x} t = 25.96 \times 2.841 = 73.75$

(7-a) Answer
x 成分: 26.0 m/s
y 成分: 27.8 m/s
(7-b) Answer
39.5 m
(7-c) Answer
73.7 m

[19%]

(e) $y = 27.84 t - \frac{1}{2} \times 9.8 t^2 = 0$

$$t = \frac{27.84}{4.9} = 5.682 \text{ [s]}$$

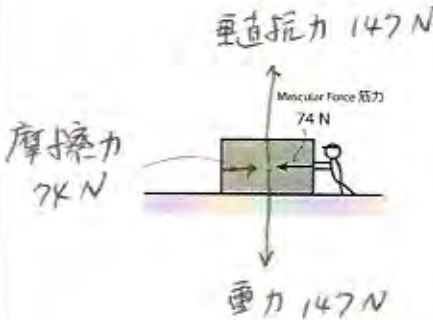
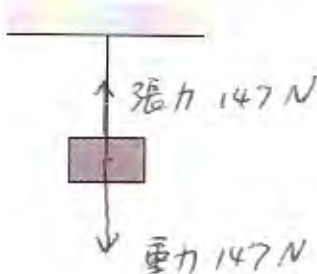
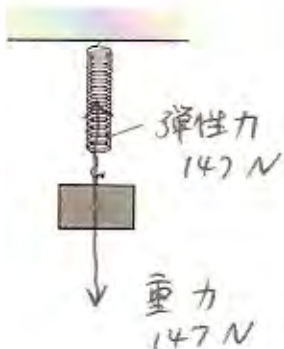
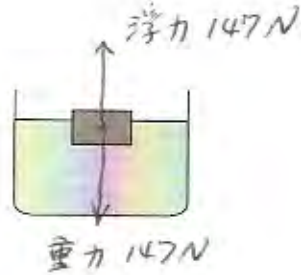
(8-d) Answer
148 m
(8-e) Answer
5.68 s

[13%]

(d) $x = v_{0x} t = 25.96 \times 5.682 = 147.50$

(9) In the following figures, a body shown by a rectangle is a mass of 15.0 kg, is at rest. Draw all the forces exerted to this body with arrows and write their magnitude and names

下の各図中の長方形で示されている物体は質量 15 kg でそれぞれ静止している。この物体に作用しているすべての力を矢印で示し、その力の大きさと力の名称を記入せよ

<p>(9-a) Pushed by a person 人が押している</p> 	<p>(9-b) Suspended with a string 糸でつるされている</p> 
<p>(9-c) Suspended by a spring ばねでつるされている</p> 	<p>(9-d) Floating on water 水に浮いている</p> 

[87%]

(10) A communication satellite with a mass of 480 kg is in a circular orbit about the Earth. The radius of the orbit is 35,000 km as measured from the center of the Earth. Find the gravitational force exerted by the Earth on the satellite.

地球の周りを円軌道で周回する 480 kg の通信衛星があり、地球の中心からその軌道までの距離は 35,000 km である。その通信衛星におよぼされる地球の引力を求めよ。

(Equations)



$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} = 6.67 \times 10^{-11} \frac{5.97 \times 10^{24} \times 4.8 \times 10^2}{(3.5 \times 10^7)^2}$$

$$= \frac{6.67 \times 5.97 \times 4.8}{3.5^2} \times 10^{-11+24+2-14}$$

$$= 15.60 \times 10^1$$

(10) Answer
 $1.56 \times 10^2 \text{ N}$

[19%]

(11) A spring has an original length of 28 cm and force constant of 26 N/m. When you stretch it slowly as shown in the figure, the total length becomes 45 cm. What is the magnitude of the elastic force that exerts on your hand?

ばね定数が 26 N/m で自然長が 28 cm のばねを図のようにゆっくり引いたら、全長が 45 cm になった。ばねが手に及ぼしている弾性力の大きさはいくらか。

(Equations)

$$F = kx = 26 (45 - 28) \times 10^{-2}$$

$$= 442 \times 10^{-2}$$

442 N
10⁻²



(11) Answer

4.4 N

[77%]

(12) In the figure, two forces are exerted on a cart and it is at rest.

(12-a) Tell what is the relation between the two forces. (13-b)

Show an equation expressing the relation in terms of magnitude

of the two forces. (12-c) Show an equation expressing the

relation between the two vector forces. (12-d) Show the

resultant force of the two forces using a vector expression.

右図で台車に二つの力がはたらいているが、台車は静止している。

(12-a) 二つの力はどのような関係か言葉で述べよ。(12-b) 二つの力

の大きさの関係を式で表せ。(12-c) 二つの力の関係をベクトルで表

せ。(12-d) 二つの力の合力をベクトル表示で示せ。



(12-a) Answer

つりあひ

(12-b) Answer

$F_1 = F_2$

(12-c) Answer

$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0$

(12-d) Answer

$\vec{F}_1 + \vec{F}_2$

[75%]

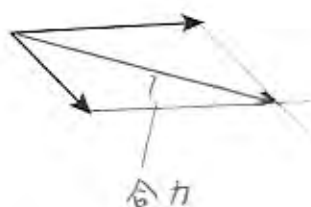
(13) Find the net force vector of the following combinations of forces, (a) and (b).

次の(a), (b) それぞれについて力の合力を作図せよ。求め方が分かるように描け。

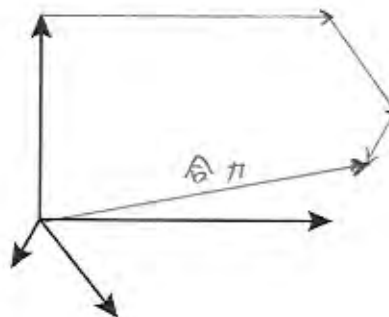
(13-a) Answer 図中に作図せよ

(13-b) Answer 図中に作図せよ

[51%]



(a)



(b)