

第1問

<p>問1</p> <p>金づちの全ての運動エネルギーが釘を打ち込む仕事に使われたので、</p> $Fx = \frac{1}{2}mv^2$ <p>が成り立つ。したがって、</p> $F \times 0.010 \text{ m} = \frac{1}{2} \times 0.40 \text{ kg} \times (5.0 \text{ m/s})^2$ $F = 500 \text{ N}$ <p style="text-align: right;">(答) <u>500 N</u></p>
<p>問2</p> <p>てこの原理から、</p> $F \times 0.050 \text{ m} = 100 \text{ N} \times 0.40 \text{ m}$ $F = 800 \text{ N}$ <p style="text-align: right;">(答) <u>800 N</u></p>
<p>問3</p> <p>物体にかかる重力をWとすると、物体にかかる斜面を下る向きの力は$W\sin\theta$で表される。斜面から物体にかかる垂直抗力とすると、摩擦力Fは$F = \mu N = \mu W\cos\theta$で表される。静止していることから、この2つの力が釣りあっていることが分かるので、</p> $W\sin\theta = \mu W\cos\theta$ <p>が成り立つ。したがって、</p> $\mu = \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \tan\theta$
<p>問4</p> <p>ハンドルを1回転させると、ねじの1ピッチの分だけ実を押し潰す方向に動く。ハンドルの両端に加える力をそれぞれF、実を押しつぶす力をF'とすると、力の原理から、</p> $3.14 \times 10^{-2} \text{ m} \times F' = 2 \times F \times 2\pi \times 0.40 \text{ m}$ <p>が成り立つ。したがって、</p> $\frac{F'}{F} = 160 \text{ [倍]}$ <p style="text-align: right;">(答) <u>160 倍</u></p>

第1問

チャレンジ番号 氏名 _____ 正解例 _____

<p>問5</p> $F_1 \cos \phi - W \sin \phi$ <p style="text-align: right;">(答) <u>$F_1 \cos \phi - W \sin \phi$</u></p>	
<p>問6</p> <p>F_1とWに対する斜面からの垂直抗力Nは、$F_1 \sin \phi + W \cos \phi$で表せる。よって、摩擦力は</p> $\mu N = \mu(F_1 \sin \phi + W \cos \phi)$ <p style="text-align: right;">(答) <u>$\mu N = \mu(F_1 \sin \phi + W \cos \phi)$</u></p>	
<p>問7</p> $F_1 \cos \phi - W \sin \phi = \mu(F_1 \sin \phi + W \cos \phi)$ $F_1(\cos \phi - \mu \sin \phi) = W(\mu \cos \phi + \sin \phi)$ $F_1 \left(\frac{\cos \phi}{\cos \phi} - \tan \theta \frac{\sin \phi}{\cos \phi} \right) = W \left(\frac{\tan \theta \cos \phi}{\cos \phi} + \frac{\sin \phi}{\cos \phi} \right)$ $F_1(1 - \tan \theta \tan \phi) = W(\tan \theta + \tan \phi)$ $F_1 = W \frac{\tan \theta + \tan \phi}{1 - \tan \theta \tan \phi} = W \tan(\theta + \phi)$ <p style="text-align: right;">(答) <u>$W \tan(\theta + \phi)$</u></p>	
<p>問8</p> $F_2 \cos \phi + W \sin \phi = \mu(W \cos \phi - F_2 \sin \phi)$ $F_2(\cos \phi + \mu \sin \phi) = W(\mu \cos \phi - \sin \phi)$ $F_2 \left(\frac{\cos \phi}{\cos \phi} + \tan \theta \frac{\sin \phi}{\cos \phi} \right) = W \left(\frac{\tan \theta \cos \phi}{\cos \phi} - \frac{\sin \phi}{\cos \phi} \right)$ $F_2(1 + \tan \theta \tan \phi) = W(\tan \theta - \tan \phi)$ $F_2 = W \frac{\tan \theta - \tan \phi}{1 + \tan \theta \tan \phi} = W \tan(\theta - \phi)$ <p style="text-align: right;">(答) <u>$W \tan(\theta - \phi)$</u></p>	
<p>問9 (1) ①</p>	<p>(2) ③</p>

岡山物理コンテスト 2016 問題B 解答用紙 ②

第2問

第2問

問1 図2より 初速度 $= \sqrt{2} v_0$

(答) $\sqrt{2} v_0$

問2 $x = v_0 t$ より $t = \frac{x}{v_0}$

$y = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$ に代入して $y = x - \frac{g}{2v_0^2} x^2$

(答) $y = x - \frac{g}{2v_0^2} x^2$

問3

$y = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$ より

$y = 0$ のとき $t = 0, \frac{2v_0}{g}$ $t \neq 0$ より $T = \frac{2v_0}{g}$

$x = v_0 t$ に代入して $L = \frac{2v_0^2}{g}$

(答) $T = \frac{2v_0}{g}$ $L = \frac{2v_0^2}{g}$

問4

$L = \frac{2v_0^2}{g}$ より L は v_0^2 に比例することがわかる

よって 初速度が2倍になると L は4倍になる

(答) 4倍

チャレンジ番号 氏名 _____ 正解例 _____

問5

$L = \frac{2v_0^2}{g}$ より $v_0 = \sqrt{\frac{gL}{2}} = \sqrt{\frac{10 \times 20}{2}} = 10 \text{ m/s}$

$T = \frac{2v_0}{g}$ より $T = \frac{2 \times 10}{10} = 2.0 \text{ 秒}$

(答) 2.0秒

問6

③

問7

金槌の質量を W [g] とすると

左の図の左端を中心とするモーメントのつりあいの式

$W \times l = 380 \times 33$

$W \times (33 - l) = 60 \times 33$

2式を解いて

$W = 440 \text{ g}, l = 28.5 \text{ cm}$

(答) ① 440g ② 28.5cm

第3問

問1	$\frac{1}{60} + \frac{1}{b} = \frac{1}{20}$ $b = 30 \text{ cm}$ <p style="text-align: right;">(答) <u>30 cm</u></p>
問2	$m = \frac{30}{60} = \frac{1}{2} \quad 0.5 \text{ 倍}$ <p style="text-align: right;">(答) <u>0.5 倍</u></p>
問3	<p>L_1が作る像の位置を b とすると、</p> $\frac{1}{80} + \frac{1}{b} = \frac{1}{40} \quad \therefore b = 80$ <p>よって L_2が作る像の位置 b' は</p> $\frac{1}{5} - \frac{1}{b'} = \frac{1}{10} \quad b' = 10 \quad m = \frac{10}{5} = 2$ <p>よって <u>L_2の左 10cm に倍率 2 倍の像ができる</u></p> <p style="text-align: right;">(答) 位置: <u>左に 10 cm</u> 倍率: <u>2 倍</u></p>
問4	$m = \frac{\theta_2}{\theta_1} = \frac{\tan \theta_2}{\tan \theta_1} = \frac{\frac{A_1 B_1}{a_1}}{\frac{A_1 B_1}{b_1}} = \frac{b_1}{a_1} = \frac{f_1}{f_2}$ <p style="text-align: right;">(答) <u>$\frac{f_1}{f_2}$</u></p>
問5	$m = \frac{1200}{12.5} = 96 \text{ 倍}$ <p style="text-align: right;">(答) <u>96 倍</u></p>

チャレンジ番号

氏名 正解例

問6	$S = r\theta \text{ より}$ $2 \times 10^{-5} = L \times \frac{1.2\pi}{3600 \times 180}$ $L \approx 3.439 \dots$ $\approx 3.4 \text{ [km]}$ <p style="text-align: right;">(答) <u>3.4 km</u></p>
問7	$\theta_D = 1.22 \times \frac{0.55 \times 10^{-6} \times 60 \times 60}{\frac{1}{100} D \times 0.017} = \frac{14.209 \dots}{D} \approx \frac{14}{D}$ <p style="text-align: right;">(答) <u>$\frac{14}{D}$</u></p>
問8	$\frac{380}{4.2} = 90.47 \dots \approx 90 \text{ 倍}$ <p style="text-align: right;">(答) <u>90 倍</u></p>