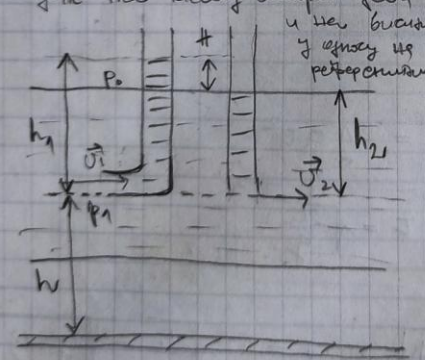


1.

Одредити брзину воде ако је разлика нивоа у Питоовој цеви $H = 10 \text{ cm}$.

Принцип Бернулијевог $\rightarrow$ не мења ауторг $\rightarrow$ и не била у односу на референтни ниво



(1) $\frac{1}{2} \rho v_1^2 + p_2 + \rho g h_2 = \frac{1}{2} \rho v_1^2 + p_1 + \rho g h_1$

(2) $p_1 = p_0 + \rho g h_1$

(3) $p_2 = p_0 + \rho g h_2$

стабилан
атмосферни
притисак
у гачици
материјала
пробатора

$U_1 = 0$
 $\downarrow$
на аутору
цеви брзина
нула

(2) $\Rightarrow p_0 = p_2 - \rho g h_2$

(2) $\Rightarrow p_1 = p_0 + \rho g h_1 = p_2 - \rho g h_2 + \rho g h_1 = p_2 + \rho g (h_1 - h_2) = p_2 + \rho g H$

$p_1 = p_2 + \rho g H$

(1) $\Rightarrow \frac{1}{2} \rho v_2^2 + p_2 = \frac{1}{2} \rho v_1^2 + p_1$

$p_1 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$

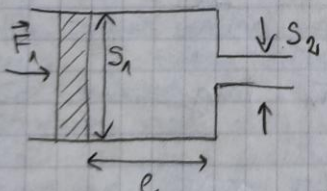
$\Rightarrow p_2 + \rho g H = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$

$\rho g H = \frac{1}{2} \rho v_2^2$

$v_2 = \sqrt{2 g H}$

2.

Потопни пресек крива у ширину је $S_1 = 1,2 \text{ m}^2$, а пресек отпора је $S_2 = 1 \text{ m}^2$. За koliko времена ће потопи вода из ширине ако дејствује на криву сила $F = 0,5 \text{ kN}$ и ако је хог крива $L = 4 \text{ m}$?



(1) $p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$

$p_1 = p_0 + \rho g h_1 \rightarrow 0$

$p_2 = p_0 + \rho g h_2 = \frac{F_1}{S_1}$

$p_0 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = p_0 + \frac{F_1}{S_1} + \frac{1}{2} \rho v_2^2$

$\frac{F_1}{S_1} = \frac{1}{2} (\rho v_2^2 - \rho v_1^2)$

2) $v_1 \cdot S_1 = v_2 \cdot S_2 \Rightarrow v_2 = \frac{v_1 S_1}{S_2} = \frac{L S_1}{S_2 t}$

$V = S_1 \cdot h = S_1 \cdot v_1 \cdot t$

$\Rightarrow v_1 = \frac{L}{t}$

$\# 1 \text{ kN} = 9,80665 \text{ N}$

↓
Wolfram

$$\Rightarrow \frac{F}{S_1} = \frac{\rho}{2} \left[\frac{L^2 S_1^2}{S_2^2 t^2} - \frac{L^2}{t^2} \right]$$

$$\frac{F}{S_1} = \frac{\rho}{2} \frac{1}{t^2} \left[\left(\frac{S_1}{S_2} \right)^2 - 1 \right] L^2$$

$$t^2 = \frac{\rho}{2} \cdot \frac{S_1}{F} \left[\left(\frac{S_1}{S_2} \right)^2 - 1 \right] L^2$$

$$t = L \sqrt{\frac{\rho}{2} \frac{S_1}{F} \left[\left(\frac{S_1}{S_2} \right)^2 - 1 \right]} = 0,53 \text{ s}$$

3.

Три равновесна система приказаног на слици отрута P је издужена за $\Delta l = 7 \text{ cm}$ и односу на недеформисано стање. Колебање је направљено од једног хоризонталног диска. Маса мислова и колебају се могу занемарити. Одредити једног осциловања система који почиње да осцилује ако се мис масе m_1 повуче нагоре и пусти.

$m_1 = 300 \text{ g}$, $m_2 = 100 \text{ g}$, $m_3 = 100 \text{ g}$. Остале масе и претње се могу занемарити. Одредити једног осциловања система који почиње да осцилује ако се мис масе m_1 повуче нагоре и пусти.

$m_2 g - m_1 g = -k \Delta l$ (II Нјутонов закон)

(1) $(m_1 - m_2)g = k \Delta l$

$\Rightarrow k = \frac{m_1 - m_2}{\Delta l} g$

(2) $m_1 \frac{d^2 x}{dt^2} = T_1 - m_1 g$

(3) $I \frac{d^2 \varphi}{dt^2} = (T_2 - T_1)R$

(4) $x = \varphi R \quad \frac{d^2}{dt^2} \Rightarrow \frac{d^2 x}{dt^2} = R \frac{d^2 \varphi}{dt^2}$

(5) $m_2 \frac{d^2 x}{dt^2} = m_2 g - T_2 - k(x - \Delta l)$

Predmet: Fizika 1

Tip vežbi: Računske vežbe

Predmetni asistent: Violeta Stanković

Termin: Jedanaesti (28.5.2021)

$$(3) \Rightarrow \frac{I}{R^2} \frac{d^2 x}{dt^2} = T_2 - T_1$$

$$(5) \Rightarrow T_2 = m_2 g - k(x - \Delta e) - m_2 \frac{d^2 x}{dt^2}$$

$$(3) \rightarrow (5) \Rightarrow \frac{I}{R^2} \frac{d^2 x}{dt^2} = m_2 g - k(x - \Delta e) - m_2 \frac{d^2 x}{dt^2} - T_1$$

$$(2) \Rightarrow m_1 \frac{d^2 x}{dt^2} = -m_1 g + m_2 g - k(x - \Delta e) - m_2 \frac{d^2 x}{dt^2} - \frac{I}{R^2} \frac{d^2 x}{dt^2}$$

$$\frac{d^2 x}{dt^2} \left[m_1 + m_2 + \frac{I}{R^2} \right] = (m_2 - m_1) g - kx + k\Delta e =$$

$$= \cancel{(m_2 - m_1) g} - \frac{(m_1 - m_2) g}{\Delta e} x + \cancel{\frac{(m_1 - m_2) g \Delta e}{\Delta e}}$$

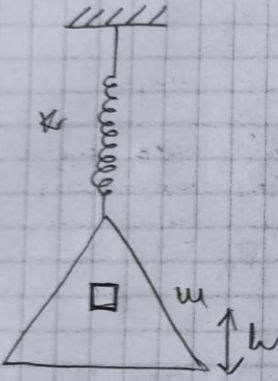
$$\frac{d^2 x}{dt^2} = - \frac{(m_1 - m_2) g}{\Delta e (m_1 + m_2 + \frac{I}{R^2})} x \approx \frac{1}{2} m_3 R^2$$

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{(m_1 - m_2) g}{\Delta e (m_1 + m_2 + \frac{1}{2} m_3)} x = 0 \quad - \text{така характеристическое уравнение}$$

$$|T| = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{(m_1 + m_2 + \frac{1}{2} m_3) \Delta e}{(m_1 - m_2) g}}$$

4.

Na masu ocaten o spiralu oprugu pada mla mla je masa 2 kg sa visine 24 cm. Tada ostaje na masu bez otklapanja i mlaen potpuno da odukuje. Kolika je amplituda oscilacija sistema, ako je $k=10 \text{ N/cm}$? Masa mla i opruga je zanemarljiva u odnosu na masu mla. Smatramo da su oscilacije harmonijske. Uzmimo da je $g=10 \text{ m/s}^2$.



(1) $mg = k\Delta l \Rightarrow \Delta l = \frac{mg}{k}$

(2) $mg(h + \Delta l) - \frac{k\Delta l^2}{2} = \frac{kA^2}{2}$

$$mgh + \frac{(mg)^2}{k} - \frac{(mg)^2}{2k} = \frac{kA^2}{2}$$

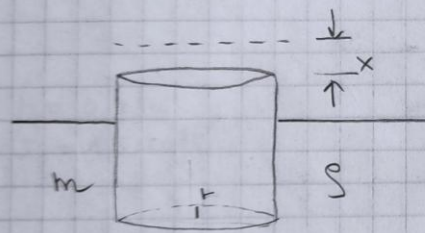
$$mgh + \frac{(mg)^2}{2k} = \frac{kA^2}{2}$$

$$A = \sqrt{\frac{2mgh}{k} + \left(\frac{mg}{k}\right)^2}$$

$$A = \frac{mg}{k} \left[1 + \frac{2kh}{mg} \right]$$

5.

Цилиндар, који је полупрозрачан, 2 м, а маса 200 г, постављен је вертикално на равну површину. Плотност стакла је 2 g/cm^3 . Цилиндар почиње да осцилује када се прикључи одозго задржи мало дуге у воденом и густини. Колика је фреквенција осциловања цилиндра, ако су прегледати осциловање и инерисност воденог, занемарљиви?



$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = -m_t g$$

$$m_t = S \cdot V = S r^2 u x$$

$$\Rightarrow m \frac{d^2 x}{dt^2} = -S r^2 u x g$$

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = - \left(\frac{S r^2 u g}{m} \right) x = -\omega^2 x$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{S r^2 u g}{m}}} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{S r^2 u g}}$$

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \omega^2 x = 0$$

$$\boxed{V} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{S r^2 u g}{m}} = \boxed{\frac{1}{2} \sqrt{\frac{S r^2 g}{\pi m}}}$$

Predmet: Fizika 1

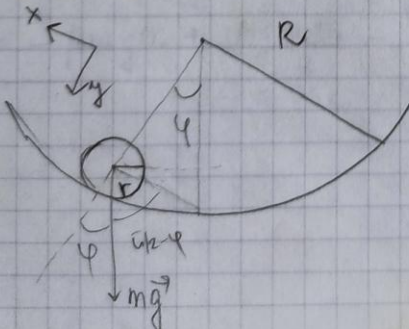
Tip vežbi: Računske vežbe

Predmetni asistent: Violeta Stanković

Termin: Jedanaesti (28.5.2021)

6.

Валови од хомогеног материјала може да се катрља без клизања по цилиндричном каналу чија је оса хоризонтална. Полупречник валка је 2 cm, а полупречник канала 26 cm. Валови се изводе из равнотежног положаја на неку висину h и када се урину, почињу да осцилују око равнотежног положаја. Којим је условом осциловање валова, ако је знатно померање валова од равнотежног положаја мало и пренебрежемо затекларноста?



(1) $m \frac{d^2 x}{dt^2} = -mg \sin \varphi + F_n r$

(2) $-I \frac{d^2 \varphi}{dt^2} = F_n \cdot r$

(3) $\varphi r = x \quad \left| \frac{d^2}{dt^2} \right. \Rightarrow \frac{d^2 \varphi}{dt^2} = \frac{1}{r} \frac{d^2 x}{dt^2}$

Predmet: Fizika 1

Tip vežbi: Računske vežbe

Predmetni asistent: Violeta Stanković

Termin: Jedanaesti (28.5.2021)

$$(2) \Rightarrow F_{tr} = - \frac{1}{2} m \frac{v^2}{r} = - \frac{1}{2} m \frac{d^2 x}{dt^2}$$

$$(1) \Rightarrow \frac{d^2 x}{dt^2} = -g \sin \varphi - \frac{1}{2} \frac{d^2 x}{dt^2}$$

$$\frac{d^2 x}{dt^2} \left[1 + \frac{1}{2} \right] = -g \sin \varphi$$

$$\boxed{\frac{d^2 x}{dt^2} = -\frac{2}{3} g \sin \varphi}$$

$$\varphi \cdot (R-r) = x \quad \left| \frac{d^2}{dt^2} \right.$$

$$\frac{d^2 \varphi}{dt^2} (R-r) = \frac{d^2 x}{dt^2}$$

$$\Rightarrow \frac{d^2 \varphi}{dt^2} = \frac{d^2 x}{dt^2} \frac{1}{R-r} = -\frac{2}{3} g \frac{\sin \varphi}{(R-r)}$$

$$\boxed{\frac{d^2 \varphi}{dt^2} + \frac{2}{3} \frac{g}{R-r} \sin \varphi \stackrel{\approx \varphi}{=} 0}$$

ω^2

$$\boxed{T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \frac{1}{\sqrt{\frac{2}{3} \frac{g}{R-r}}} = 2\pi \sqrt{\frac{3}{2} \frac{(R-r)}{g}}}$$