Громов Даниил 375336 Семинар № 4.

Задание № 4.3.

Дано:
$\vartheta_{10} = 0{,}5$ м/с
$\theta = 60°$

Найти:
φ - ?

Решение:

• Ур-е сохр. эн.: $\frac{m\vartheta^2}{2} = \frac{m\vartheta_1^2}{2} + \frac{m\vartheta_2^2}{2}$;

До удара: ϑ_1

После удара: ϑ_2, θ, ϑ, φ

$\vartheta = \vartheta_1^2 + \vartheta_2^2 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2} - \theta = 30°$.

Ответ: $\varphi = 30°$.

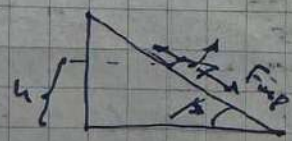
Задание № 4.4.

Дано:
h,
μ

Найти:
$A_{тр}$ - ?

Решение:

• Найдем длину пути: $l = \frac{h}{\sin\beta}$.



• Перепиш. $F_{тр}$.: $F_{тр} = \mu N$, где

$N = mg\cos\beta \Rightarrow F_{тр} = \mu mg\cos\beta$.

· Работа силы трения:

$$A_{тр} = -F_{тр} \cdot l;$$

$$A_{тр} = -\mu mg\cos\beta \cdot \frac{h}{\sin\beta};$$

$$\underline{A_{тр} = -\mu mgh\,ctg\beta.}$$

Ответ: $A_{тр} = -\mu mgh\,ctg\beta$.

Задание № 4.5.

Дано:
m_1 и m_2,
ϑ_1 и ϑ_2

Найти:
ϑ_1' и ϑ_2' - ?

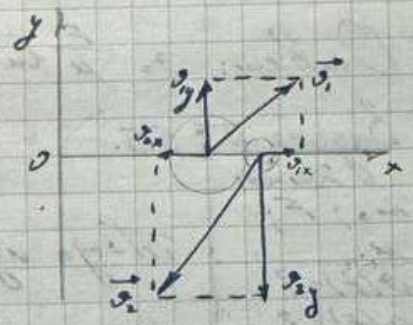
Решение:

Импульс системы шайб:

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}_1' + \vec{p}_2',$$

здесь

$$\vec{p}_1 = m_1\vec{\vartheta}_1;\ \vec{p}_2 = m_2\vec{\vartheta}_2;$$
$$\vec{p}_1' = m_1\vec{\vartheta}_1';\ \vec{p}_2' = m_2\vec{\vartheta}_2'.$$



Тогда: $p_{1y} = p_{1y}'$ и $p_{2y} = p_{2y}'$. Найдем ϑ_{1y}':

$$\vartheta_{1y}' = \vartheta_{1y};\ \vartheta_{2y}' = \vartheta_{2y}$$

А вот для x-сост. будет верно след.:

$$\frac{m_1(\vartheta_{1x}^2 + \vartheta_{1y}^2)}{2} + \frac{m_2(\vartheta_{2x}^2 + \vartheta_{2y}^2)}{2} = \frac{m_1((\vartheta_{1x}')^2 + (\vartheta_{1y}')^2)}{2} +$$
$$+ \frac{m_2((\vartheta_{2x}')^2 + (\vartheta_{2y}')^2)}{2};$$

$$\boxed{m_1\vartheta_{1x} + m_2\vartheta_{2x} = m_1\vartheta_{1x}' + m_2\vartheta_{2x}'}$$ - з-н сохр. имп.

Получим при деп. на $(\vartheta_{1x} + \vartheta_{1x}')$:

$$\vartheta_{1x} + \vartheta_{1x}' = \vartheta_{2x} + \vartheta_{2x}'.$$

Решая систему, имеем:

$$\vartheta_{1x}' = \frac{(m_1 - m_2)\vartheta_{1x} + 2m_2\vartheta_{2x}}{m_1 + m_2}.$$

$$\vartheta_{2x}' = \frac{2m_1\vartheta_{1x} + (m_2 - m_1)\vartheta_{2x}}{m_1 + m_2}.$$

Т.о. $\vartheta_1' = \sqrt{(\vartheta_{1x}')^2 + (\vartheta_{1y}')^2}$ и $\vartheta_2' = \sqrt{(\vartheta_{2x}')^2 + (\vartheta_{2y}')^2}$.

Ответ:

Задание № 4.6.

Дано:
h
$5E_p = E_k$.

ϑ - ?

Решение:

· Полная мех. эн.:

$$E_{полн} = E_p + E_k.$$

Нощн. $E_{полн} = mgh$ $(E_k = 0)$.

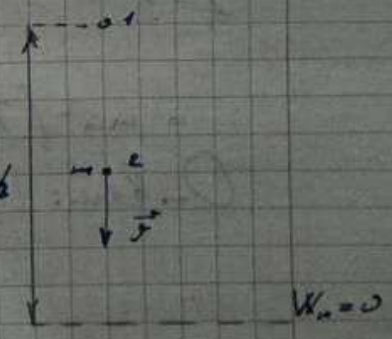
Тогда по усл. $E_p + 5E_p = mgh$.

$$E_p = \frac{mgh}{6}.$$

$$E_k = 5 \cdot \frac{mgh}{6} = \frac{5mgh}{6}.$$

$$E_k = \frac{m\vartheta^2}{2};$$

$$\vartheta^2 = \frac{10gh}{6} \Rightarrow \vartheta = \sqrt{\frac{10}{6}gh}$$



Ответ: $\vartheta = \sqrt{\frac{10}{6}gh}$.