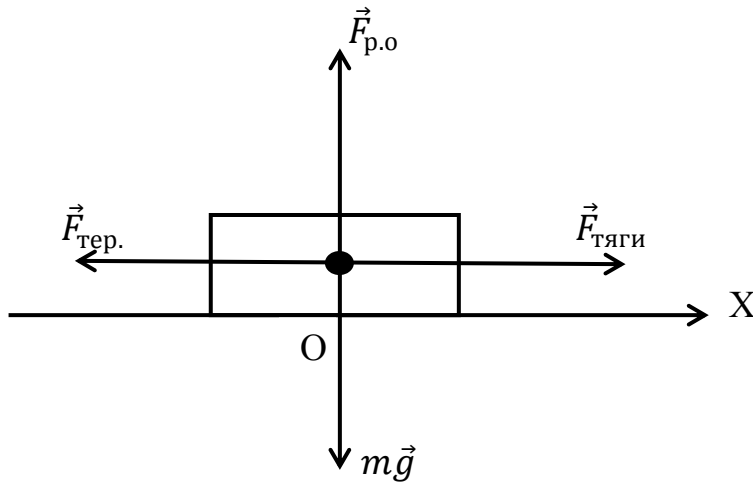


Приклади оформлення розв'язку основних задач з динаміки

Алгоритм розв'язування задач з динаміки

1. Уважно прочитайте умову задачі. З'ясуйте, які сили діють на тіло та характер руху тіла (рухається тіло рівномірно чи з прискоренням; якою є траєкторія руху тіла).
2. Запишіть коротко умову задачі, виразіть числові значення СІ.
3. Зробіть схематичний рисунок, покажіть на ньому обрану систему відліку та всі сили, що діють на тіло.
4. Запишіть другий закон Ньютона у векторному вигляді та проєкціях на осі координат.
5. Запишіть додаткові рівняння (наприклад, формули для сил або рівняння кінематики з урахуванням початкових умов: початкових координат та швидкостей тіла).
6. Розв'яжіть отриману систему рівнянь у загальному вигляді.
7. Проаналізуйте отриманий результат (перевірте одиниці величин).
8. Виконайте числові розрахунки, оцініть правдоподібність результатів.
9. Запишіть відповідь.
10. Обміркуйте, чи має задача інший спосіб розв'язування?

Рух тіла по горизонтальній поверхні



За II законом Ньютона

$$\vec{F}_{\text{тяги}} + \vec{F}_{\text{тер.}} + \vec{F}_{\text{р.о.}} + m\vec{g} = m\vec{a}$$

В проєкціях на вісь OX

$$F_{\text{тяги}} - F_{\text{тер.}} + 0 + 0 = ma$$

$$F_{\text{тяги}} - F_{\text{тер.}} = ma$$

$$F_{\text{тяги}} = F_{\text{тер.}} + ma$$

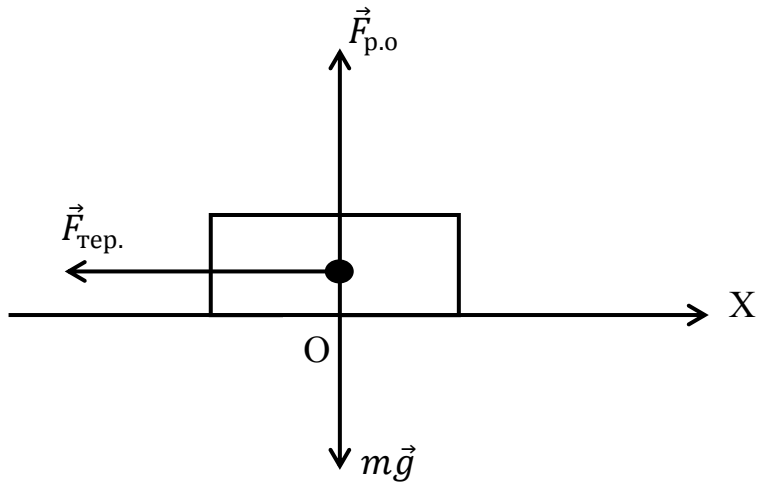
$$F_{\text{тер.}} = \mu \cdot F_{\text{тиску}}$$

За III законом Ньютона

$$F_{\text{тиску}} = P = mg$$

$$F_{\text{тер.}} = \mu \cdot mg$$

Рух тіла під дією сили тертя



За II законом НЬЮТОНА

$$\vec{F}_{тер.} + \vec{F}_{p.o.} + m\vec{g} = m\vec{a}$$

В проєкціях на вісь OX

$$- F_{тер.} = ma$$

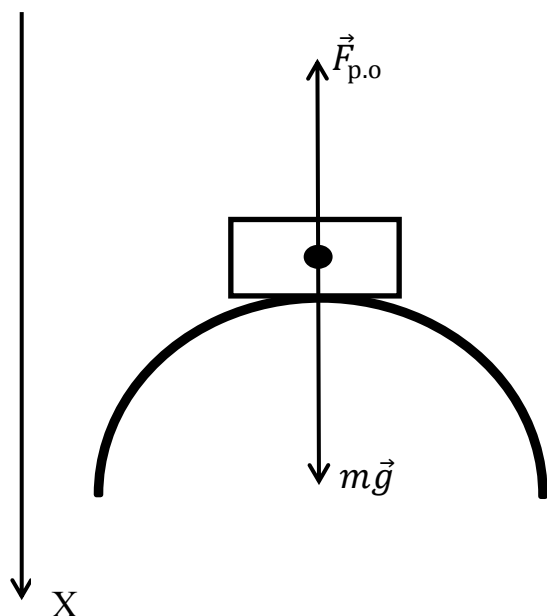
$$F_{тер.} = \mu \cdot F_{тиску}$$

За III законом НЬЮТОНА

$$F_{тиску} = P = mg$$

$$F_{тер.} = \mu \cdot mg$$

Рух тіла по опуклому мосту



За II законом НЬЮТОНА

$$\vec{F}_{p.o.} + m\vec{g} = m\vec{a}$$

В проєкціях на вісь X

$$-F_{p.o.} + mg = ma$$

$$F_{p.o.} = mg - ma$$

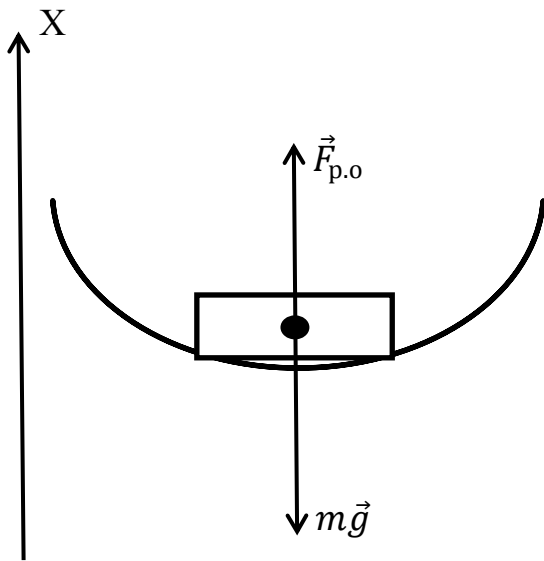
$$F_{p.o.} = m(g - a)$$

За III законом НЬЮТОНА

$$F_{p.o.} = P$$

$$P = m(g - a) ; \quad a = \frac{v^2}{R}$$

Рух тіла по вгнутому мосту



За II законом НЬЮТОНА

$$\vec{F}_{p.o.} + m\vec{g} = m\vec{a}$$

В проєкціях на вісь X

$$F_{p.o.} - mg = ma$$

$$F_{p.o.} = mg + ma$$

$$F_{p.o.} = m(g + a)$$

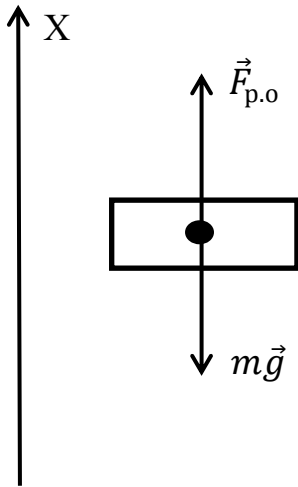
За III законом НЬЮТОНА

$$F_{p.o.} = P$$

$$P = m(g + a)$$

$$a = \frac{v^2}{R}$$

Рух тіла вертикалі вгору.



За II законом НЬЮТОНА

$$\vec{F}_{p.o.} + m\vec{g} = m\vec{a}$$

В проекціях на вісь X

$$F_{p.o.} - mg = ma$$

$$F_{p.o.} = mg + ma$$

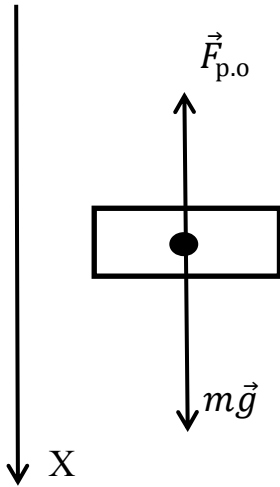
$$F_{p.o.} = m(g + a)$$

За III законом НЬЮТОНА

$$F_{p.o.} = P$$

$$P = m(g + a)$$

Рух тіла вертикалі вниз



За II законом НЬЮТОНА

$$\vec{F}_{p.o.} + m\vec{g} = m\vec{a}$$

В проєкціях на вісь X

$$-F_{p.o.} + mg = ma$$

$$F_{p.o.} = mg - ma$$

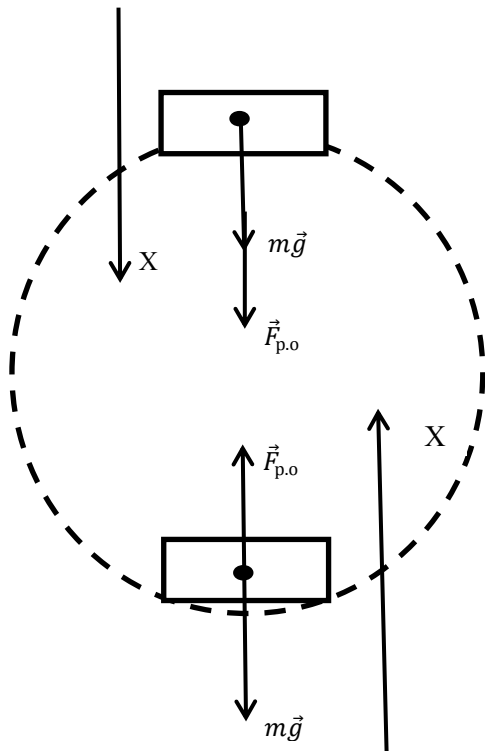
$$F_{p.o.} = m(g - a)$$

За III законом НЬЮТОНА

$$F_{p.o.} = P$$

$$P = m(g - a)$$

Тіло виконує «мертву петлю»



Верхня точка

За II законом Ньютона

$$\vec{F}_{p.o.} + m\vec{g} = m\vec{a}$$

В проекціях на вісь X

$$F_{p.o.} + mg = ma$$

$$F_{p.o.} = ma - mg$$

$$F_{p.o.} = m(a - g)$$

За III законом Ньютона

$$F_{p.o.} = P$$

$$P = m(a - g)$$

Нижня точка

За II законом Ньютона

$$\vec{F}_{p.o.} + m\vec{g} = m\vec{a}$$

В проекціях на вісь X

$$F_{p.o.} - mg = ma$$

$$F_{p.o.} = mg + ma$$

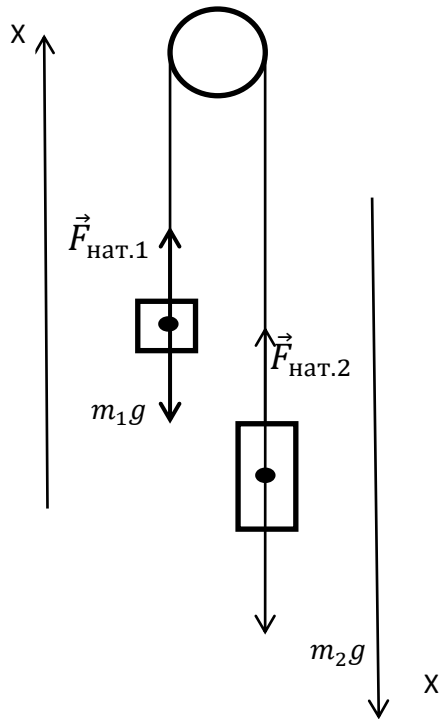
$$F_{p.o.} = m(g + a)$$

За III законом Ньютона

$$F_{p.o.} = P$$

$$P = m(g + a)$$

Рух кількох зв'язаних тіл



За II законом Ньютона

$$\begin{cases} \vec{F}_{\text{нат.1}} + m_1 g = m_1 a \\ \vec{F}_{\text{нат.2}} + m_2 g = m_2 a \end{cases}$$

В проекціях на вісь X

$$\begin{cases} F_{\text{нат.1}} - m_1 g = m_1 a \\ -F_{\text{нат.2}} + m_2 g = m_2 a \end{cases}$$

$$F_{\text{нат.1}} = F_{\text{нат.2}}$$

Виконавши додавання рівнянь системи, ми отримаємо

$$F_{\text{нат.1}} - F_{\text{нат.2}} - m_1 g + m_2 g = m_1 a + m_2 a$$

$$-m_1 g + m_2 g = m_1 a + m_2 a$$

$$g(m_2 - m_1) = a(m_1 + m_2)$$

$$a = \frac{g(m_2 - m_1)}{m_1 + m_2}$$

$$F_{\text{нат.1}} = F_{\text{нат.2}} = m_1 a + m_1 g$$

Тіло рухається по похилій площині

