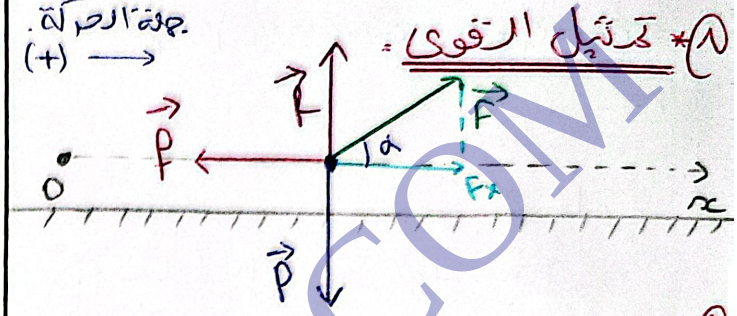
دراسة حركة جسم صلب على المستوى الأفقي والمائل.

I - دراسة حركة جسم صلب على المستوي الأفقي:

* ① تمثيل القوى:



* ② بتطبيق القانون (II) لنيوتن:

المجملة المدروسة: جسم (S).

المرجع: سطحي أرضي.

القوى المؤثرة: قوة الثقل $\vec{P}$.

قوة رد الفعل $\vec{R}$.

قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

قوة $\vec{F}$.

+ التمثيل.

← بتطبيق القانون (II) لنيوتن:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}$$

$$\vec{P}+\vec{R}+\vec{F}+\vec{f} = m.\vec{a}$$

بالاسقاط على محور الحركة (ox):

$$= 0 + 0 + F_x - f = m.a.$$

$$\Rightarrow F.\cos(\alpha) - f = m.a.$$

$$a = \frac{F.\cos(\alpha) - f}{m}$$ ثابت

$\cos(\alpha) = \frac{F_x}{F} = \frac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}}$

$F_x = \cos(\alpha).F.$

↙ طبيعة الحركة.

ومنه: المجال مستقر + الحركة مستقيمة

a = ثابتة

متغيرة بانتظام

$a.v > 0$ ح.م متسارعة بانتظام.

$a.v < 0$ ح.م متباطئة بانتظام.

↙ المعادلة التفاضلية للسرعة:

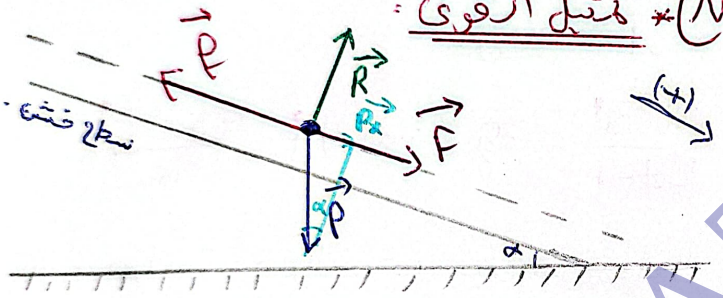
$$a = \frac{dv}{dt} \quad \frac{dv}{dt} = \frac{F.\cos(\alpha) - f}{m}$$

↙ المعادلة التفاضلية للموضع:

$$\frac{d^2x}{dt} = \frac{F.\cos(\alpha) - f}{m}$$

II - دراسة حركة جسم صلب على المستوى المائل:

* ① تمثيل القوى:



* ② بتطبيق القانون (II) لنيوتن:

المجملة المدروسة: جسم (S).

المرجع: سطحي أرضي.

القوى المؤثرة: $\vec{F}+\vec{R}+\vec{f}+\vec{P}$.

+ التمثيل.

← بتطبيق القانون (II) لنيوتن:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}$$

$$\vec{P}+\vec{R}+\vec{f}+\vec{F} = m.\vec{a}$$

بالاسقاط على محور الحركة (ox):

$$\Rightarrow P_x + 0 + f - f = m.a.$$

$$\Rightarrow P.\sin(\alpha) - f + F = m.a.$$

$$a = \frac{m.g.\sin(\alpha) - f + F}{m.}$$

$\sin(\alpha) = \frac{P_x}{P} = \frac{\text{المقابل}}{\text{الوتر}}$

$P_x = \sin(\alpha).P.$

$P = m.g$

$$a = \frac{m.g.\sin(\alpha)}{m} + \frac{-f+F}{m}$$

$$a = g.\sin(\alpha) + \frac{-f+F}{m}.$$ ثابت

DZEDUCATIVE.COM

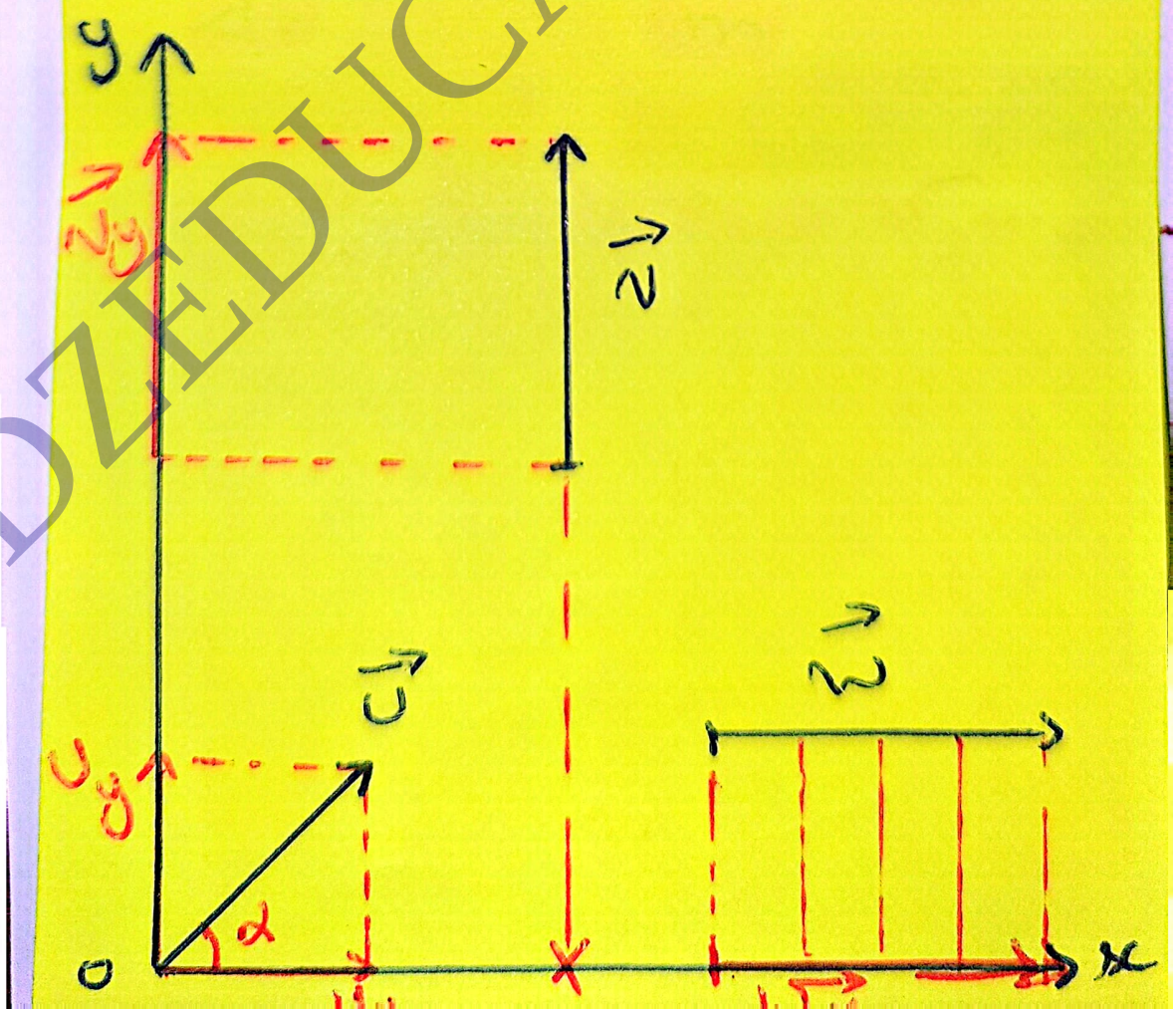
$a = \frac{dv}{dt}$. مشتق السرعة = a

مشتق v = $\frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$

$= \frac{d}{dt}\left(\frac{dx}{dt}\right) = \frac{d^2x}{dt^2}$

ومنه:

$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$.



DZEDUCATIVE.COM

طبيعة الحركة:

المسار: مستقيم و a: ثابت

ومنه الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام.

$a \times v > 0$ ← ح.م. متسارعة بانتظام

$a \times v < 0$ ← ح.م. متباطئة بانتظام

المعادلة التفاضلية للسرعة:

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$-\frac{dv}{dt} = g.\sin(\alpha) + \frac{-f+F}{m}$$

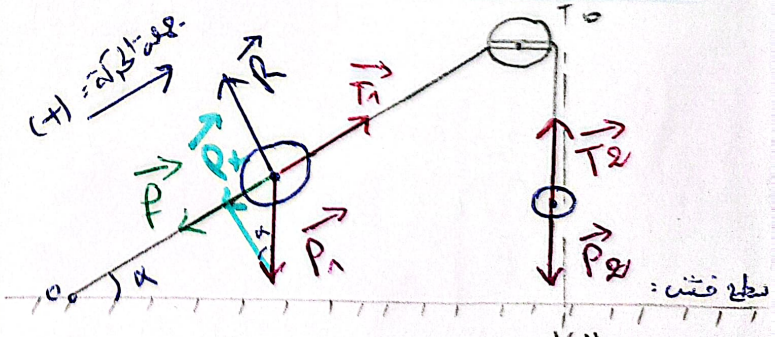
المعادلة التفاضلية للموضع:

$$\frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt}$$

$$-\frac{d^2x}{dt} = g.\sin(\alpha) + \frac{-f+F}{m}$$

III - دراسة حركة جسمين مرتبطين بخيط (مهمل الكتلة وعديم الامتطاط) و بكرة:

① تمثيل القوى المؤثرة:



② بتطبيق القانون (II) لنيوتن:

المجملة المدروسة = جسم (S_1) + جسم (S_2).

المرجع: سطحي أرضي.

القوى: سطحي أرضي نعتبره عطالي.

← بتطبيق القانون (II) لنيوتن:

$$(S_1) \Rightarrow \sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}$$

$$\vec{P_1} + \vec{R} + \vec{T_1} + \vec{f} = m.\vec{a}$$

بالاسقاط على محور الحركة (Ox):

$$\Rightarrow -P_x + 0 + T_1 - f = m.a$$

Note:

$T_1 = T_2$

ومنه:

$a_1 = a_2 = a_n$

$\sin(\alpha) = \frac{P_x}{P}$ = المقابل / الوتر

$P_x = \sin(\alpha).P$

$P = m.g$

$T_1 = m_1.a_1 + m_1.g.\sin(\alpha) + f$

$(S_2) \Rightarrow$

$$\sum \vec{F}_{ext} = m_2.\vec{a}_2$$

$$\vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2.\vec{a}_2$$

بالاسقاط على محور الحركة (Oy):

$$P_2 - T_2 = m_2.a_2$$

$$m_2.g - T_2 = m_2.a_2$$

$$T_2 = m_2.g - m_2.a_2$$

$$m_1.a_1 + m_1.g.\sin(\alpha) + f = m_2.g_2 - m_2.a_2$$

$$m_1.a_1 + m_2.a_2 = m_2.g_2 - m_1.g.\sin(\alpha) - f$$

$$a(m_1+m_2) = g(m_2 - m_1.\sin(\alpha)) - f$$

$$a = \frac{g(m_2 - m_1.\sin(\alpha)) - f}{m_1 + m_2}$$

طبيعة الحركة:

المسار مستقيم وثابت $a =$ ومنه:

الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام

$a \times v > 0$ ← م. متسارعة بانتظام.

$a \times v < 0$ ← م. متباطئة بانتظام.

المعادلة التفاضلية للسرعة:

$$\frac{dv}{dt} = \frac{g(m_2 - m_1.\sin(\alpha)) - f}{m_1 + m_2}$$

المعادلة التفاضلية للموضع:

$$\frac{d^2x}{dt} = \frac{g(m_2 - m_1.\sin(\alpha)) - f}{m_1 + m_2}$$

في حال انقطاع الخيط: $a_1 \neq a_2$ ، $v_1 \neq v_2$ ، وسرعة تتغير.

DZEDUCATIVE.COM