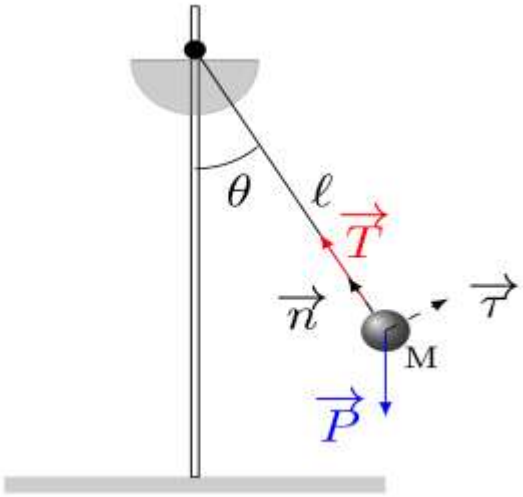
نظري التجربة العملية الرابعة
(النواس البسيط)

أهداف التجربة:

1. التعرف على الجملة الميكانيكية النواس البسيط
2. تحديد عبارة الدور للنواس البسيط.
3. دراسة تأثير بعض العوامل على الدور

الجزء النظري:



النواس البسيط هو عبارة عن نقطة مادية تهتز حول محور ثابت لا يمر من مركز كتلتها. ينمذج عمليا بكرية صغيرة مهملة الأبعاد معلقة بخيط مهمل الكتلة وعديم التمدد. عندما نزيح الخيط عن وضعه الشاقولي بزاوية ثم نتركه تهتز الكرية حول محور مار من نقطة التعليق. نسمي اهتزازة كل حركة ذهاب وإياب تقوم بها الكرية لتعود لنفس النقطة بنفس الاتجاه.

يدعى زمن اهتزازة واحدة: **الدور** $\boldsymbol{T}$ له واحدة الزمن.

الدراسة التحريكية:

باعتبار الخيط مهمل الكتلة تصبح الجملة المدروسة هي عبارة عن جسم نقطي كتلته m خاضع لتأثير قوتين هما $\vec{P}$, $\vec{T}$ نعتبر المخبر معلم غاليلي. بتطبيق المبدأ الأساسي للتحريك (قانون نيوتن الثاني) نكتب:

$$\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}$$

نختار لدراسة هذه الحركة معلم مرتبط بالجسم المتحرك يتكون من محورين الأول مماسي شعاع الوحدة فيه $\vec{\tau}$ والثاني ناظمي شعاع الوحدة فيه $\vec{n}$.(أنظر الشكل).

بالإسقاط على المحور المماسي نجد

$$m\, l\, \ddot{\theta} = -m\, g\, sin\theta \qquad (1)$$

الاسقاط على المحور الناظمي

$$m\, l\, \dot{\theta}^2 = T - m\, g\, cos\theta$$

من المعادلة (1) نجد

$$\ddot{\theta} + \frac{g}{l} sin\theta = 0$$

وهذه معادلة تفاضلية من الدرجة الثانية تقبل الحل التالي: $\theta = \theta_0 \cos(\omega_0 t + \varphi)$

حيث: ${\omega_0}^2 = \frac{g}{l}$. ω_0 ، φ هما ثابتان يحددان من الشروط الابتدائية.

الحركة إذن اهتزازية جيبية وزمنها الدوري له العبارة التالية:

$$T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$