(التجربة رقم -١-)

اسم التجربة : ((ايجاد التعجيل الارضي بواسطة البندول البسيط))

الغرض من التجربة : إيجاد التعجيل الارضي .

الأجهزة المستخدمة :

١- كرة بندول ٢- خيط ٣- حامل مع ماسك ٤ - مسطرة ٥ - ساعة توقيت ٦ - قدمة

النظرية :

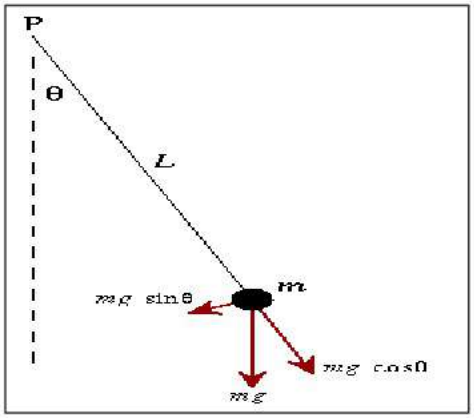
قبل الدخول في التحليل النظري لهذا النظام يجب ان ننوه بان هذه الحالة هي ابسط حالات البندول البسيط حيث ان (θ) صغيرة جدا . يتركب البندول البسيط من كتله نقطية (m) معلقة بخيط مهمل الكتلة ، فاذا أُزيحت الكتلة (m) عن موضع استقرارها بزاوية صغيرة (θ) فان القوة المعيدة هي :

$$F = -mg\ sin\theta \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

وبما ان (θ) صغيرة جدا لذلك فان :

$$\sin\theta \approx \tan\theta = \frac{x}{L} \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

حيث ان : L طول البندول ، x الازاحة



وحسب قانون نيوتن الثاني فان القوة هي :

$$F = ma = -mg\,\frac{x}{L} \quad ، \quad \therefore a = -g\,\frac{x}{L} \quad ، \quad that\ mean\ \frac{d^2x}{dt^2} = -g\,\frac{x}{L} \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

والعلاقة (3) تمثل معادلة تفاضلية لحركة توافقية بسيطة ، مدة ذبذبتها (T) تُعطى بحسب العلاقة الاتية :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

ومن العلاقة (4) يكون :

$$\boxed{g = 4\pi^2\,\frac{L}{T^2}} \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

<u>طريقة العمل</u> :

١- قس قطر الكرة بواسطة القدمة .

٢- ثبت البندول بطول (40 cm) (الخيط + نصف قطر الكرة) من نقطة التأرجح .

٣- ازح الكرة بزاوية صغيرة (حوالي 5 درجات) عن موضع استقرارها وتُترك لتتذبذب .

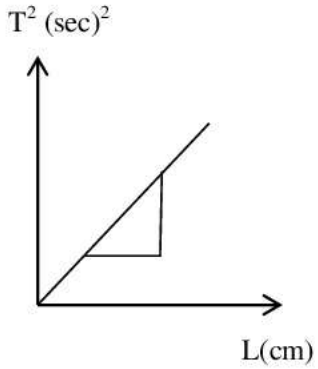
٤- قس زمن 20 ذبذبة (t) ، تُكرر هذه الخطوة لأكثر من مرة لأخذ معدل الزمن ($t_{ave.}$).

٥- استخرج زمن الذبذبة الواحدة (T) .

٦- رتب النتائج التي حصلت عليها كما مبين في الجدول ادناه .

٧- ارسم بيانيا بين (T^2) على المحور الصادي و (L) على المحور السيني .نحسب قيمة (g) من الرسم البياني وباستخدام العلاقة (5) .

L (cm)	Time of 20 cycles. (sec)		t_{ave} sec	$T = \frac{t_{ave}}{20}$ sec	T^2 Sec^2
	t_1	t_2			
90					
80					
70					
60					
50					



الاسئلة :

١- ماهو نوع الحركة التي تمثلها حركة البندول البسيط ؟

٢- ماهي العوامل المؤثرة في زمن ذبذبة البندول ؟ وضح اجاباتك في علاقات رياضية .

٣- لماذا يجب ان تكون ازاحة البندول عن موضع استقراره قليلة ؟

٤- كيف ستكون معادلة النظام لو كانت إزاحة البندول عن موضع استقراره كبيرة جدا ؟

٥- معادلة الخط المستقيم الناتج من الخطوة (6) يمكن ان يُمثل بالعلاقة ($Y = A.X^B$) ، حيث ان A ، B معاملات ذات قيم تجريبية وبتعويضها بقيمها الحقيقية يمكن الحصول على القيمة الصحيحة للتعجيل الارضي في موقع اجراء التجربة ، فعلام تعتمد ؟