

Теорема на Щайнер

Васил Николов
(03.01.2022)

I. ЦЕЛ НА УПРАЖНЕНИЕТО

ускорение.

Да се изследва поведението на реверсионно махало и да се измери земното ускорение g .

II. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА УСТАНОВКА

Реверсионното махало е метална пръчка с тежести, които могат да се плъзгат по пръчката, и две възможни точки на окачване в двата края на пръчката. Едната тежест се фиксира в единия край, а другата се плъзга по пръта, и се измерват периодите на махалото спрямо двете точки на окачване като функция на разстоянието между тежестите. Теоретично може да се изведе че ако за дадено разстояние между тежестите двата периода T и T' съвпадат, то

$$\begin{aligned} T &= 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \\ g &= \frac{4\pi^2 l}{T^2} \end{aligned} \quad (1)$$

където l е разстоянието между двете точки на окачване. По този начин може много точно да се определи земното

III. ТЕОРЕТИЧНА ОБОСНОВКА

Плъзгането на едната тежест променя инерчният момент на махалото, и затова то има различни периоди в зависимост от разстоянието между тежестите. От теоремата на Щайнер се извежда уравнение (1), и по него се пресмята земното ускорение.

IV. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ДАННИ И РЕЗУЛТАТИ

На фигурата се вижда зависимостта на двата периода на махалото като функция на разстоянието между тежестите. Червената точка е индикатор за това къде графиките се пресичат. От точни измервания по графиката се намира координатата на пресечната точка, която в случая отговаря на период $T = (1.3653 \pm 0.001)s$. Разстоянието между точките на окачване е $l = (46.314 \pm 0.002)cm$. Използвайки (1) крайната стойност за земното ускорение е

$$g = 9.809 \pm 0.02ms^{-2}$$

Тази стойност на земното ускорение е в съгласие в общоприетата стойност $g = 9.81ms^{-2}$.