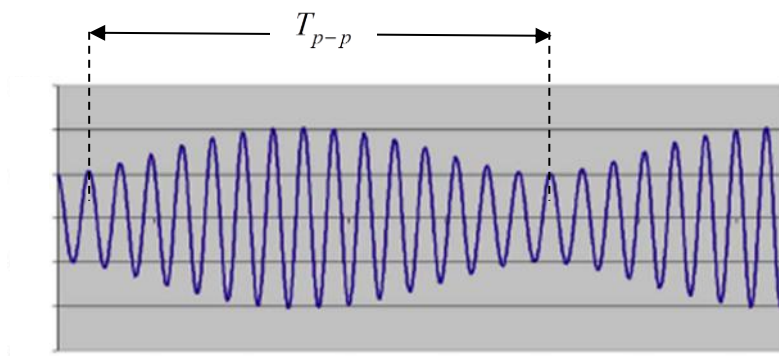


SOLUTION

ตอนที่ 1 สังเกตและวาดกราฟ (คร่าวๆ)

[3.0 คะแนน]

- ลักษณะเป็นคล้าย sine curve แอมพลิจูดคงที่
- ลักษณะเป็นคล้าย sine curve แอมพลิจูดคงที่
- ลักษณะคล้าย beats แอมพลิจูดค่อยๆ เพิ่มขึ้นแล้วค่อยๆ ลดลง จากนั้นก็ค่อยๆ เพิ่มขึ้นอีก.....
ระยะ τ จากแอมพลิจูดต่ำสุดถึงต่ำสุดถัดไป



ตอนที่ 2 หาค่า magnetic moment μ ของแม่เหล็ก

(4.0 คะแนน)

ทำการแกว่งแบบบิตอย่างเดียว ที่ความยาวเชือกประมาณ 20-25 cm เพื่อหาความถี่ f_t

จับเวลาการแกว่ง 50 รอบ (วินาที)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	T_p (s)
34.22	33.87	33.81	33.97	0.679

$$\therefore f_t = 1.47 \text{ s}^{-1}$$

จากข้อมูลของแท่งแม่เหล็ก คำนวณได้ว่า $I_t = 1.435 \times 10^{-6} \text{ kg m}^2$ และใช้ $B_h = 0.41 \text{ G}$

แทนค่าในสมการ (2) ได้ $\mu = 3.0 \text{ A m}^2$ และ magnetization $= 8.1 \times 10^5 \text{ A/m}$

ตอนที่ 3 หาค่าความยาวเชือกที่ให้คาบการแกว่งแบบลูกตุ้มกับแบบบิดเท่ากัน (5.0 คะแนน)

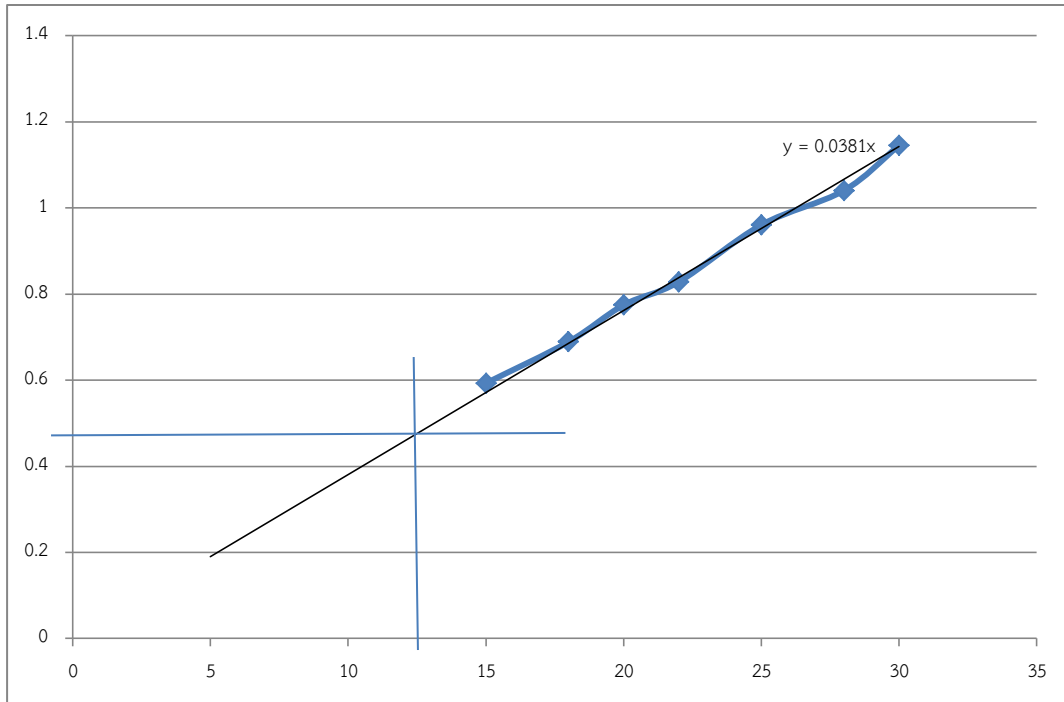
ทำการแกว่งแบบลูกตุ้ม ที่ความยาวเชือก l ค่าต่าง ๆ ระหว่าง 20-30 cm 5 ค่า เพื่อหาค่า T_{pendulum} เขียนกราฟระหว่าง T_p^2 กับ l เพื่อหาค่าความยาวเชือก l_m ณ จุดที่คาบทั้งสองแบบใกล้เคียงกัน

l cm	T_{pendulum} (s)	T_{pendulum}^2 (s ²)
15	0.77	0.593
18	0.83	0.689
20	0.88	0.774
22	0.91	0.828
25	0.98	0.960
28	1.02	1.040
30	1.07	1.145

T_{pendulum}^2

$$T_l^2 = 0.46 \text{ s}^2$$

l



ตอนที่ 4 หาคาบสูงสุดของการแกว่งที่มีทั้งแบบลูกตุ้มและแบบบิต

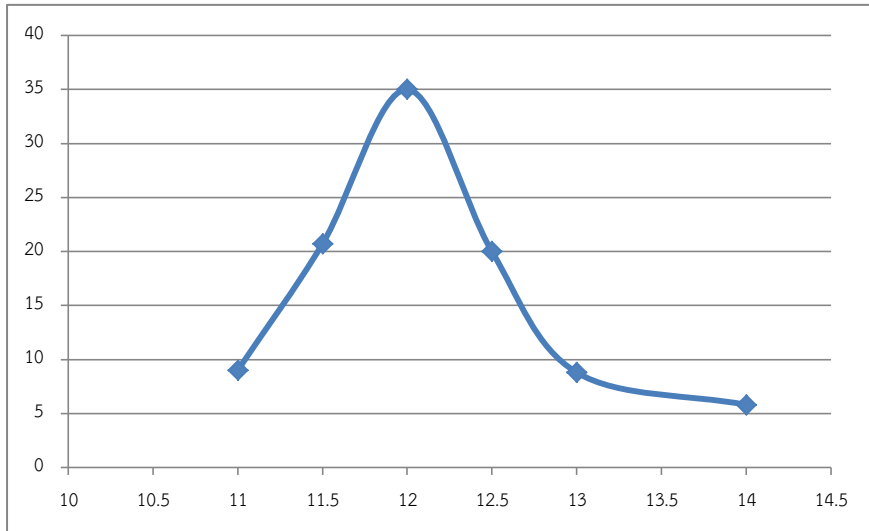
(4.0 คะแนน)

ทำการแกว่งแบบที่มีทั้งแบบลูกตุ้มและแบบบิต เพื่อหาคาบหรือช่วงเวลาที่มีการแกว่งแบบลูกตุ้ม อย่างเดียว τ โดยใช้ความยาวเชือกที่ใกล้เคียงกับค่า l_m ในตอนที่ 3

เขียนกราฟระหว่าง τ กับ l เพื่อหาคาบสูงสุด $\tau_{\max}$ และความยาวเชือก $l_{\max}$ ที่ให้ค่านั้น

l cm	τ s
11.0	9.1
11.5	20.7
12.0	34.1
12.5	19.5
13	8.8
14	5.9

τ (s)



ตอนที่ 5 หาค่า Earth's vertical magnetic field B_v

(2.0 คะแนน)

ใช้จากผลตอนที่ 3

$$\tau_{\max} = 35 \text{ s}, B_h = 0.41 \text{ G}, f_t = 1.47 \text{ s}^{-1}, \ell_{\max} = 12.0 \text{ cm}$$

แทนค่าในสมการ (3) ได้ $B_v = 0.13 \text{ T}$

ตอนที่ 6 หาค่า Inclination γ

(2.0 คะแนน)

$$\text{แสดงสมการ } \gamma = \arctan\left(\frac{B_v}{B_h}\right)$$

ใช้จากผลตอนที่ 4 เพื่อหาค่า inclination โดยแทนค่าในสมการข้างต้น ได้

$$\gamma = 0.312 \text{ rad} = 17.9^\circ$$
