

PHẦN I: CƠ HỌC

BÀI 1: KHẢO SÁT HIỆN TƯỢNG SÓNG DỪNG TRÊN DÂY

I. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

A. Khảo sát quan hệ bước sóng-tần số cộng hưởng khi lực căng không đổi.

Bảng 2: Khi lực căng $F = 1N$; $L = OB = 0,8 (m)$.

Số bụng sóng	Tần số $f_n (Hz)$	Bước sóng $\lambda_n (m)$	Vận tốc truyền sóng $v_n = \lambda_n f_n (m/s)$
2	45	0,8	36
3	67	0,53	35,73
4	85	0,4	34
5	107	0,32	34,24
6	127	0,26	33,86

B. Khảo sát quan hệ giữa lực căng dây với tần số cộng hưởng, vận tốc truyền sóng (khi bước sóng không đổi).

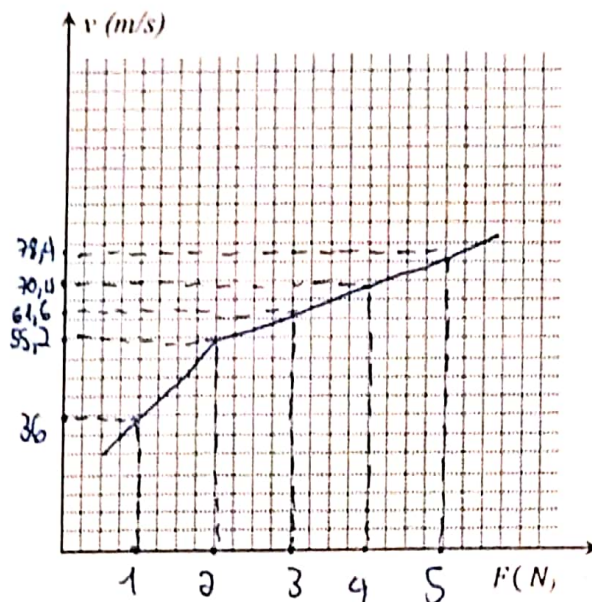
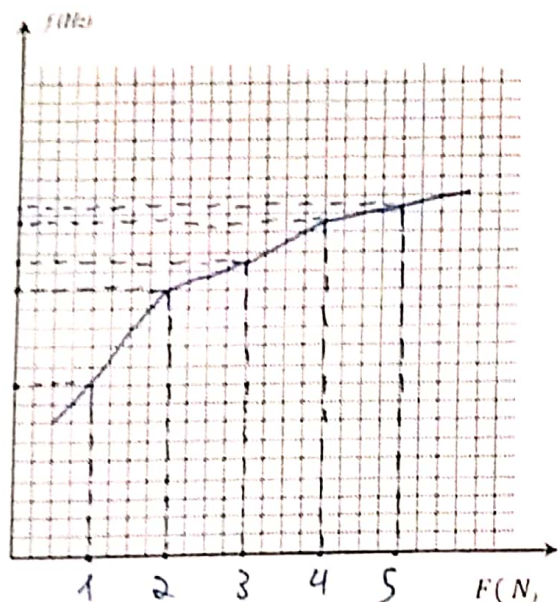
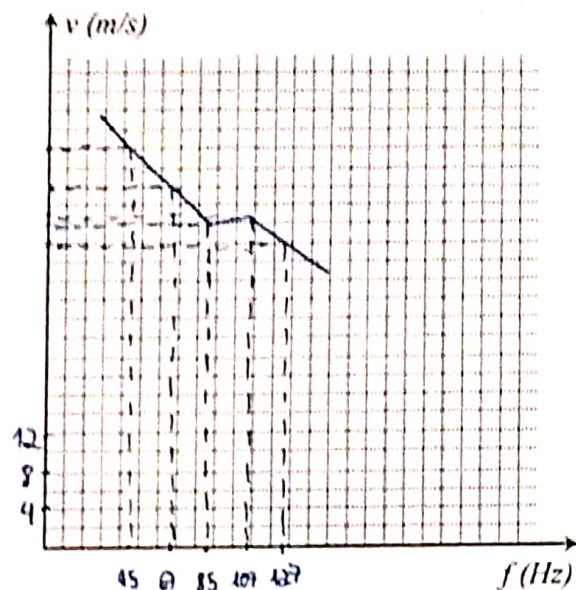
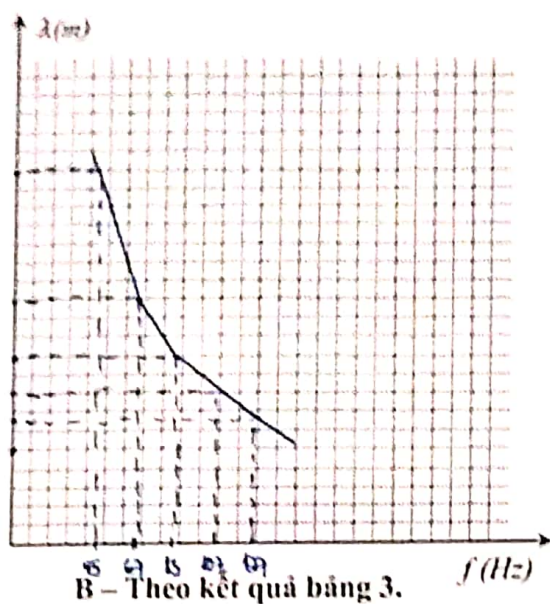
Bảng 3: Khi lực căng F thay đổi, $L = 0,8 (m)$; $\lambda = L = 0,8 (m)$.

Số bụng sóng	Lực căng $F (N)$	Tần số $f_n (Hz)$	Vận tốc truyền sóng $v_n = \lambda_n f_n (m/s)$
2	1	45	36
2	2	69	55,1
2	3	77	61,6
2	4	88,8	70,4
2	5	98	78,4

II. XỬ LÝ SỐ LIỆU

VẼ ĐỒ THỊ

A – Theo kết quả bảng 2.



Nhận xét:

- Bước sóng tỉ lệ nghịch với tần số.
- Lực căng tỉ lệ nghịch với vận tốc truyền sóng.

BÀI 2 : KHẢO SÁT CHUYỂN ĐỘNG QUAY CỦA VẬT RẮN

1. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

Bảng 2: Thời gian đo tám chấn sáng đi qua công quang học.

Mômen quán tính	Lần đo	Δt_1 (s)	Δt_2 (s)	ω_1 (rad/s)	ω_2 (rad/s)	β (rad/s ²)
$I_1 = I_0$ (Đĩa nhựa)	1	0,073	0,32	2,39	5,45	1,91
	2	0,073	0,32	2,39	5,45	1,91
	3	0,072	0,32	2,324	5,45	1,9
	4	0,073	0,32	2,39	5,45	1,91
	5	0,072	0,33	2,924	5,29	1,76
$I_2 = 2I_0$ (Đĩa nhựa +1 đĩa sắt)	1	0,102	0,44	1,71	3,97	1,02
	2	0,102	0,43	1,71	4,06	1,08
	3	0,102	0,44	1,71	3,97	1,02
	4	0,1002	0,44	1,71	3,97	1,02
	5	0,102	0,44	1,71	3,987	1,02
$I_3 = 3I_0$ (Đĩa nhựa +2 đĩa sắt)	1	0,126	0,54	1,39	3,23	0,68
	2	0,124	0,54	1,3941	3,23	0,67
	3	0,126	0,54	1,39	3,23	0,68
	4	0,126	0,53	1,39	3,29	0,71
	5	0,125	0,53	1,4	3,29	0,71

II. XỬ LÝ SỐ LIỆU

2.1 Tính các giá trị gia tốc góc trung bình:

$$\overline{\beta}_1 = \frac{\beta_{11} + \beta_{12} + \beta_{13} + \beta_{14} + \beta_{15}}{5} = \dots 1,878 \dots \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}\right)$$

$$\overline{\beta}_2 = \frac{\beta_{21} + \beta_{22} + \beta_{23} + \beta_{24} + \beta_{25}}{5} = \dots 1,032 \dots \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}\right)$$

$$\overline{\beta}_3 = \frac{\beta_{31} + \beta_{32} + \beta_{33} + \beta_{34} + \beta_{35}}{5} = \dots 0,69 \dots \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}\right)$$

2.2 Sai số tuyệt đối của gia tốc góc:

$$\Delta \overline{\beta}_1 = \frac{|\overline{\beta}_1 - \beta_{11}| + |\overline{\beta}_1 - \beta_{12}| + |\overline{\beta}_1 - \beta_{13}| + |\overline{\beta}_1 - \beta_{14}| + |\overline{\beta}_1 - \beta_{15}|}{5} = \dots 0,0472 \dots \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}\right)$$

$$\Delta \overline{\beta}_2 = \frac{|\overline{\beta}_2 - \beta_{21}| + |\overline{\beta}_2 - \beta_{22}| + |\overline{\beta}_2 - \beta_{23}| + |\overline{\beta}_2 - \beta_{24}| + |\overline{\beta}_2 - \beta_{25}|}{5} = \dots 0,0168 \dots \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}\right)$$

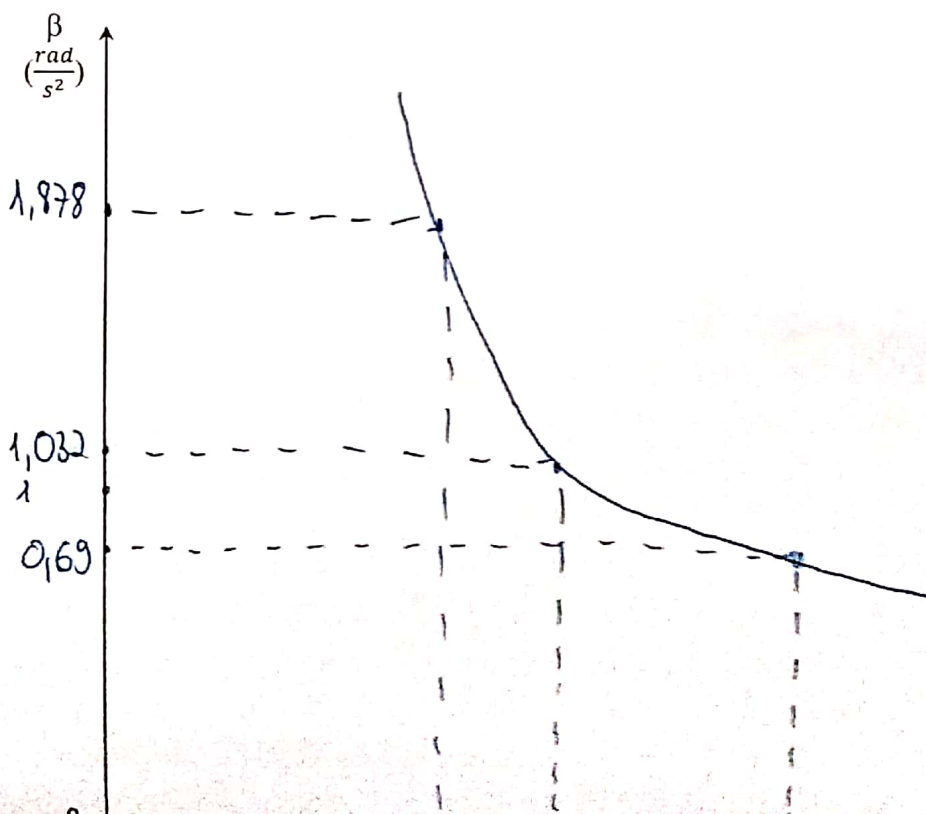
$$\Delta \overline{\beta}_3 = \frac{|\overline{\beta}_3 - \beta_{31}| + |\overline{\beta}_3 - \beta_{32}| + |\overline{\beta}_3 - \beta_{33}| + |\overline{\beta}_3 - \beta_{34}| + |\overline{\beta}_3 - \beta_{35}|}{5} = \dots 0,016 \dots \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}\right)$$

$$\beta_1 = \overline{\beta}_1 \pm \Delta \overline{\beta}_1 = \dots 1,878 \dots \pm \dots 0,0472 \dots \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}\right)$$

$$\beta_2 = \overline{\beta}_2 \pm \Delta \overline{\beta}_2 = \dots 1,032 \dots \pm \dots 0,0168 \dots \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}\right)$$

$$\beta_3 = \overline{\beta}_3 \pm \Delta \overline{\beta}_3 = \dots 0,69 \dots \pm \dots 0,016 \dots \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}\right)$$

2.3 Vẽ đồ thị biểu diễn β phụ thuộc $\frac{I_0}{I}$:



BÀI 4: NGHIỆM LẠI ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG TRÊN ĐỆM KHÔNG KHÍ

I. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

Bảng 2: Bảng số liệu va chạm đàn hồi.

Lần đo	Trước va chạm			Sau va chạm				
	$v_2 = 0$ (m/s)	t_1 (s)	v_1 (m/s)	t (s)	$t'_1 = t - t_1$ (s)	v'_1 (m/s)	t'_2 (s)	v'_2 (m/s)
1	0	0,072	0,694	0,483	0,411	0,122	0,122	0,410
2	0	0,083	0,602	0,628	0,545	0,092	0,092	0,543
3	0	0,076	0,658	0,542	0,466	0,107	0,107	0,467
4	0	0,068	0,735	0,382	0,314	0,159	0,159	0,314
5	0	0,084	0,595	0,577	0,493	0,101	0,101	0,495

Bảng 3: Bảng số liệu va chạm mềm.

Lần đo	Trước va chạm			Sau va chạm	
	$v_2 = 0$ (m/s)	t (s)	v_1 (m/s)	t' (s)	$v'_1 = v'_2 = v'$ (m/s)
1	0	0,084	0,595	0,35	0,143
2	0	0,092	0,543	0,398	0,126
3	0	0,072	0,658	0,351	0,142
4	0	0,089	0,561	0,416	0,120
5	0	0,095	0,526	0,399	0,125

Bảng 3: Tại vị trí tốt nhất x_1 con lắc vật lý trở thành thuận nghịch
 $T_1 = T_2 = T$.

Vị trí tốt nhất $x_1 = \dots 22,3 \dots$ (mm) để có $T_1 = T_2 = T$				
Lần đo	$50T_1$ (s)	$\Delta(50T_1)$ (s)	$50T_2$ (s)	$\Delta(50T_2)$ (s)
1	84,18	0	84,20	0,01
2	84,17	0,01	84,18	0,01
3	84,19	0,01	84,19	0
GTTB 84,18 0,07 84,19 0,07

II. XỬ LÝ SỐ LIỆU

- Xác định chu kỳ dao động của con lắc thuận nghịch:

$$\bar{T} = \frac{1}{50} \cdot \frac{(50T_1 + 50T_2)}{2} = \frac{1}{50} \cdot \frac{(84,18 + 84,19)}{2} = 1,6837 \text{ (s)}$$

$$\overline{\Delta T} = \frac{1}{50} \cdot \frac{(\Delta(50T_1) + \Delta(50T_2))}{2} = 0,0014 \text{ (s)}$$

- Tính gia tốc trọng trường

$$\bar{g} = \frac{4\pi^2 \cdot 701 \cdot 10^{-3}}{1,6837^2} = 9,7622 \text{ (}\frac{m}{s^2}\text{)}$$

$$\overline{\Delta g} = \left(\left| \frac{\Delta L}{L} \right| + 2 \cdot \frac{\Delta T}{T} \right) \bar{g} = 0,009 \text{ (}\frac{m}{s^2}\text{)}$$

$$g = \bar{g} \pm \overline{\Delta g} = 9,7622 \pm 0,009 \text{ (}\frac{m}{s^2}\text{)}$$

Nhận xét:

- Kết quả thí nghiệm thu được giá trị gia tốc trọng trường xấp xỉ...
 theo lý thuyết.
- Con lắc vật lý sẽ là con lắc thuận nghịch tại vị trí T_1, T_2, T .
- Ngược lại con lắc thuận nghịch chỉ hoạt động được đó là con lắc vật lý.

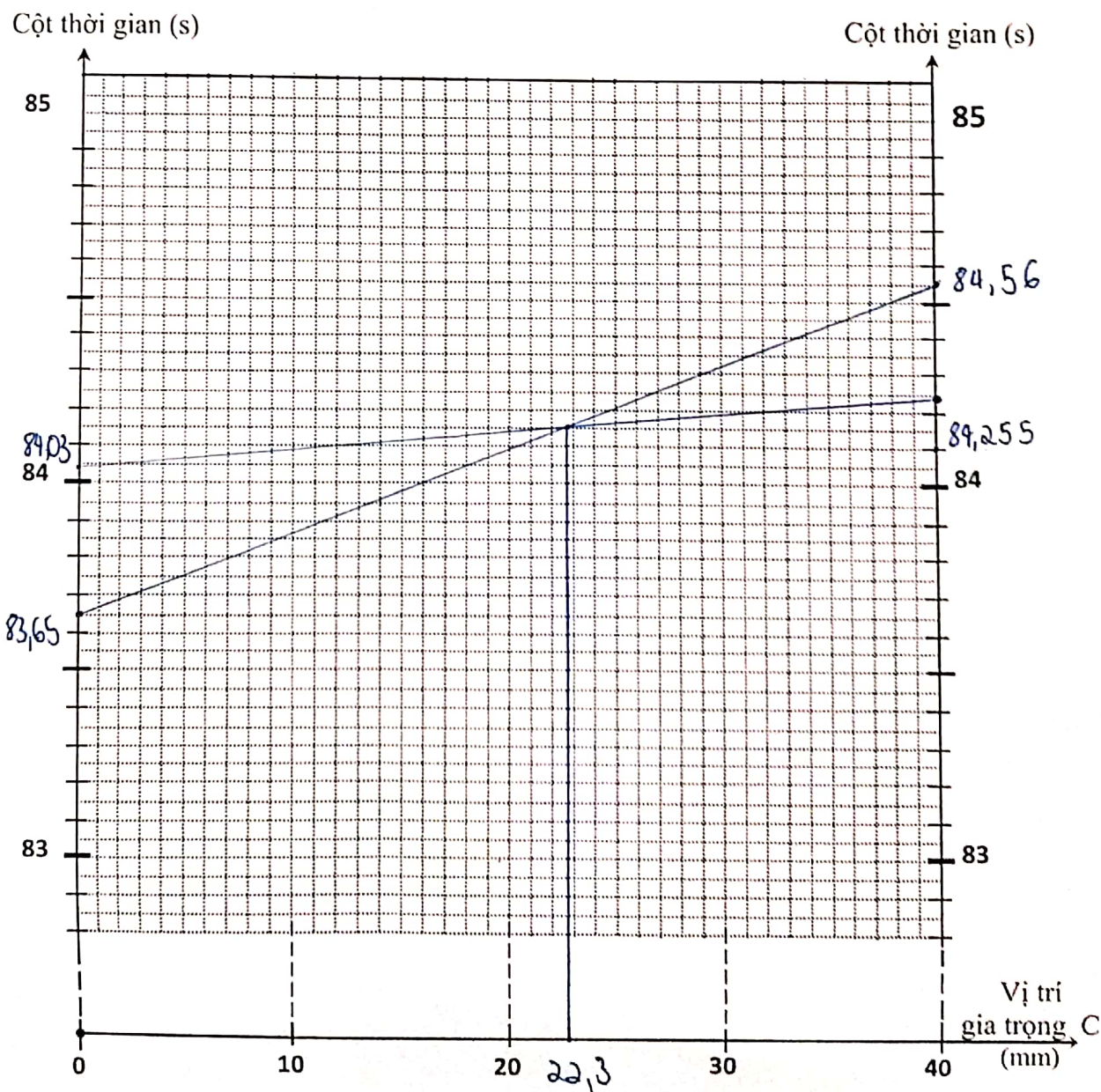
BÀI 3: XÁC ĐỊNH GIA TỐC TRỌNG TRƯỜNG BẰNG CON LẮC THUẬN NGHỊCH

I. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

Bảng 2: Thời gian của 50 chu kỳ dao động.

Vị trí gia trọng C	50T ₁ (s)			50T ₂ (s)		
	Lần 1	Lần 2	$\overline{50T_1}$	Lần 1	Lần 2	$\overline{50T_2}$
$x_0 = 0$ (mm)	83,65	83,64	83,645	84,02	84,04	84,03
$x_0 + 40 = 40$ (mm)	84,57	84,55	84,56	84,25	84,26	84,255

Vẽ đồ thị xác định vị trí x_1 .



II. XỬ LÝ SỐ LIỆU

2.1 Va chạm đàn hồi.

Lần đo	Trước va chạm	Sau va chạm	Sai số tỷ đối
	K_1 (kg.m/s)	K_2 (kg.m/s)	$\delta = \frac{\Delta K}{K_1} = \frac{ K_2 - K_1 }{K_1}$
1	0,160	0,164	0,075
2	0,139	0,200	0,439
3	0,152	0,179	0,178
4	0,170	0,140	0,214
5	0,137	0,187	0,365
GTTB	0,152	0,174	$\bar{\delta} = 24,42\%$

Kết luận: Trong va chạm đàn hồi, định luật bảo toàn động lượng được nghiệm với độ sai lệch tỷ đối $\bar{\delta} = 24,42\%$.

2.2 Va chạm mềm.

Lần đo	Trước va chạm	Sau va chạm	Sai số tỷ đối
	K_1 (kg.m/s)	K_2 (kg.m/s)	$\delta = \frac{\Delta K}{K_1} = \frac{ K_2 - K_1 }{K_1}$
1	0,136	0,078	0,43
2	0,124	0,069	0,44
3	0,151	0,078	0,48
4	0,128	0,066	0,48
5	0,120	0,068	0,44
GTTB	0,132	0,0718	$\bar{\delta} = 45,4\%$

Kết luận: Trong va chạm đàn hồi, định luật bảo toàn động lượng được nghiệm với độ sai lệch tỷ đối $\bar{\delta} = 45,4\%$.