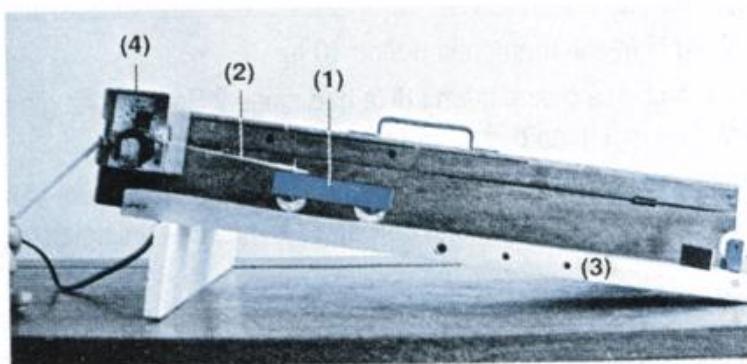


3

KHẢO SÁT THỰC NGHIỆM CHUYỂN ĐỘNG THẲNG

Để biết đặc điểm về chuyển động thẳng của một vật, ta tiến hành các phép đo xác định tọa độ của vật tại các thời điểm khác nhau. Các tính chất của chuyển động có thể suy ra bằng đồ thị tọa độ theo thời gian hoặc bằng cách tính vận tốc của vật. Chúng ta hãy khảo sát thực nghiệm chuyển động thẳng của một xe nhỏ chạy trên máng nghiêng.



Hình 3.1 Máng nghiêng và xe nhỏ

1. Các dụng cụ thí nghiệm

1. Xe lăn (1).
2. Máng nghiêng (3).
3. Băng giấy (2) luôn qua khe của bộ rung (4), một đầu gắn vào xe, một đầu thả lỏng.

4. Bộ rung dùng để xác định thời gian. Ở đầu cần rung có một bút mực. Khi cần rung hoạt động thì trong 1 s số vết mực bút đánh dấu trên băng giấy bằng tần số rung. Khoảng thời gian giữa hai dấu mực liên tiếp trên băng giấy bằng chu kì của cần rung. Chu kì này bằng chu kì dòng điện xoay chiều chạy qua cần rung, tức là bằng 0,02 s.

2. Tiến hành thí nghiệm

Cho xe chạy và cho bộ rung hoạt động đồng thời. Xe chạy kéo theo băng giấy và cứ sau 0,02 s đầu bút ở bộ rung lại ghi một chấm nhỏ trên băng giấy. Khoảng cách giữa hai chấm liên tiếp trên băng là độ dời của xe sau những khoảng thời gian đều đặn 0,02 s.

Bằng cách như vậy, ta đã xác định được tọa độ của xe tại các thời điểm cách đều nhau.

3. Kết quả đo

Trong một lần thí nghiệm, ta có kết quả đo được ghi ở Bảng 1. Ở đây, ta ghi thời điểm và toạ độ của xe sau những khoảng thời gian đều đặn 0,1 s nhờ vị trí của các chấm nằm cách nhau 5 khoảng liên tiếp.

Bảng 1

t (s)	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
x (dm)	0	0,16	0,65	1,42	2,58	4,0	5,71	7,78
Vị trí	A	B	C	D	E	G	H	I

4. Xử lý kết quả đo

a) Vẽ đồ thị toạ độ theo thời gian

Đồ thị là một đường cong (Hình 3.2). Điều đó chứng tỏ chuyển động của xe trên máng nghiêng là không đều.

b) Tính vận tốc trung bình trong các khoảng thời gian 0,1 s liên tiếp từ $t = 0$

Dựa vào Bảng 1, ta tính các vận tốc trung bình trong các khoảng 0,1 s liên tiếp và ghi kết quả vào Bảng 2.

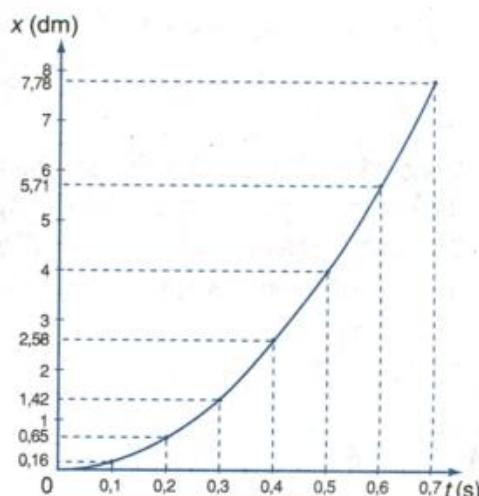
Bảng 2

$t_2 - t_1$ (s)	v_{tb} (dm/s)
0,1 – 0	1,6
0,2 – 0,1	4,9
0,3 – 0,2	7,7
0,4 – 0,3	11,6
0,5 – 0,4	14,2
0,6 – 0,5	17,1
0,7 – 0,6	20,7

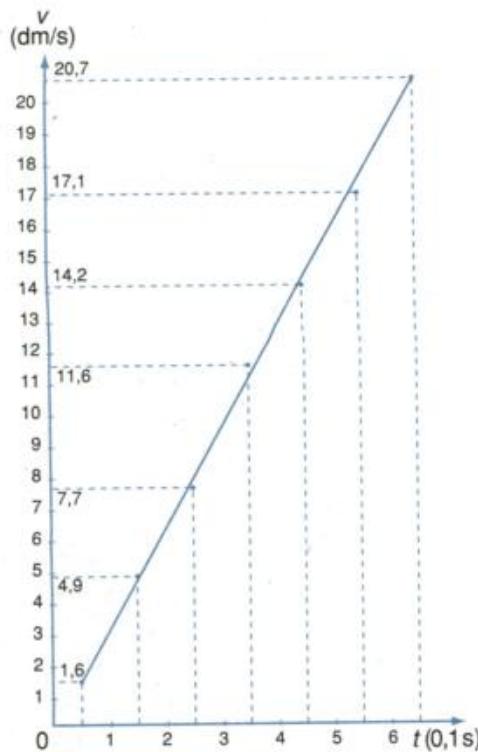
Ta nhận thấy vận tốc trung bình của xe tăng dần, chuyển động của xe là nhanh dần.

c) Tính vận tốc tức thời

Trong thực nghiệm, vận tốc tức thời được tính theo phương pháp tính số : Khi $t_2 - t_1$ đủ nhỏ thì vận tốc tức thời tại thời điểm $t = \frac{t_1 + t_2}{2}$ có giá trị bằng vận tốc trung bình trong khoảng thời gian đó.



Hình 3.2 Đồ thị toạ độ theo thời gian



Hình 3.3 Đồ thị vận tốc theo thời gian

Như vậy, từ các kết quả đã tính ở trên, ta có các giá trị gần đúng của vận tốc tức thời ở Bảng 3 ứng với các thời điểm khác là :

Bảng 3

$t (0,1 \text{ s})$	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5
$v (\text{dm/s})$	1,6	4,9	7,7	11,6	14,2	17,1	20,7

Đồ thị của vận tốc theo thời gian gần đúng là một đường thẳng xiên góc (Hình 3.3). Trong phạm vi sai số cho phép, có thể coi vận tốc tăng đều.

5. Kết luận chung

Qua khảo sát thực nghiệm chuyển động của một xe lăn trên máng nghiêng, ta nhận thấy rằng, biết được toạ độ của chất điểm tại mọi thời điểm là ta biết được vận tốc và các đặc trưng khác của chuyển động của vật.

CÂU HỎI

1. Trong thí nghiệm về chuyển động thẳng của một vật, người ta ghi được vị trí của vật sau những khoảng thời gian 0,02 s trên băng giấy (Hình 3.4). Em hãy sử dụng các kết quả đó để xét xem chuyển động này có phải là chuyển động nhanh dần không. Nếu đúng, hãy tính vận tốc trung bình của vật trong những khoảng thời gian 0,02 s.

0 (mm)	22	48	78	112	150	192
	*	*	*	*	*	*
A	B	C	D	E	G	H

Hình 3.4

BÀI TẬP

1. Một ô tô chạy trên đường thẳng, lần lượt đi qua bốn điểm liên tiếp A, B, C, D cách đều nhau một khoảng 12 km. Xe đi đoạn AB hết 20 min, đoạn BC hết 30 min, đoạn CD hết 20 min. Tính vận tốc trung bình trên mỗi đoạn đường AB, BC, CD và trên cả quãng đường AD. Có thể biết chắc chắn sau 40 min kể từ khi ở A, xe ở vị trí nào không ?
2. Tốc kế của một ô tô đang chạy chỉ 90 km/h tại thời điểm t . Để kiểm tra xem đồng hồ đó chạy có chính xác không, người lái xe giữ nguyên vận tốc, một hành khách trên xe nhìn đồng hồ và thấy xe đi qua hai cột số bên đường cách nhau 3 km trong khoảng thời gian 2 min 10 s. Hỏi số chỉ của tốc kế có chính xác không ?