Trường THPT Đỗ Đăng Tuyển **Họ và tên giáo viên: Đoàn Thị Thanh Thảo**
Tổ:Vật Lí – Công nghệ

Tiết 25,26 - BÀI 15: ĐỊNH LUẬT 2 NEWTON (2 TIẾT)

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- HS phát biểu và viết được công thức của định luật 2 Newton.

- Biết được trọng lực là lực hấp dẫn của Trái Đất đặt vào vật.

- Biết được khối lượng là đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của vật.

2. Phát triển năng lực

- ***Năng lực chung:***

- Năng lực tự học: Tự lực – luôn chủ động, tích cực thực hiện những công việc của bản thân trong học tập thông qua các câu hỏi cá nhân và thảo luận nhóm.
- Năng lực giải quyết vấn đề:

  + Vận dụng được định luật 2 Newton vào những bài toán đơn giản.

- ***Năng lực vật lí:***

- Viết được công thức của định luật 2 Newton.
- Thực hiện được thí nghiệm minh họa định luật 2 Newton.

- ***Năng lực số:***

1.1.NC1b: Tại nhà: tìm và lọc 2 nguồn về Định luật 2 Newton; dùng AI gợi ý từ khóa/giải thích ban đầu, đối chiếu SGK và ghi nguồn.

- 3. Phát triển phẩm chất
- Chăm chỉ: Tích cực tìm tòi, sáng tạo trong các câu hỏi cá nhân khi tìm hiểu định luật II Newton. Có ý chí vượt qua khó khăn để đạt kết quả tốt trong hoạt động nhóm khi thực hiện thí nghiệm.
- Trung thực: ghi chép lại số liệu báo cáo dự án một cách nghiêm túc, trung thực.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Đối với giáo viên

- SGK, KHBD.
- Hình ảnh minh họa có liên quan đến bài học.
- Máy chiếu (nếu có)

2. Đối với học sinh

- SGK, tranh ảnh, tư liệu sưu tầm liên quan đến bài học theo yêu cầu của GV.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. HOẠT ĐỘNG KHỞI ĐỘNG

a. Mục tiêu: Sử dụng những kiến thức, kinh nghiệm vốn có của HS từ những quan sát thực tiễn để gợi mở kiến thức mới. Tạo sự thích thú cho HS trước khi vào bài học mới.

b. Nội dung:

- GV có thể đặt vấn đề thông qua gợi ý trong SGK hoặc chiếu và cho HS quan sát video về người đẩy xe trong các trường hợp có sự khác nhau giữa lực tác dụng vào xe và giữa khối lượng của xe.

c. Sản phẩm học tập: HS nhận thấy gia tốc của vật phụ thuộc vào 2 yếu tố là F và m.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV yêu cầu HS: *Xem video AI được thiết kế để phục vụ bài dạy và trả lời câu hỏi xuất hiện trong video đó*

1.1.NC1b: HS tìm được thông tin thông qua việc quan sát, truy cập nội dung số trong video

- GV chiếu video từ giây thứ 0:57-1:57 cho HS quan sát:

ttps://www.youtube.com/watch?v=y5HYvMoAm3

- Sau đó GV đặt câu hỏi: *Em hãy quan sát video và cho biết:*

+ Nếu cùng một chiếc xe mà khi có 1 người đẩy và khi có 2 người đẩy thì gia tốc của xe tăng hay giảm?

+ Nếu có cùng số người đẩy nhưng khối lượng của chiếc xe tăng lên thì gia tốc của xe tăng hay giảm?

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS quan sát kĩ hình vẽ trong video để đưa ra câu trả lời.

Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận

- GV mời 1 bạn ngẫu nhiên đứng dậy trình bày câu trả lời của mình.

TL:

+ Nếu cùng một chiếc xe mà khi có 1 người đẩy và khi có 2 người đẩy thì vận tốc của xe tăng => gia tốc của xe tăng.

+ Nếu có cùng số người đẩy nhưng khối lượng của chiếc xe tăng lên thì vận tốc của xe giảm=> gia tốc của xe sẽ giảm.

Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập

- GV tiếp nhận câu trả lời của HS và nhận xét.

- Sau đó đặt vấn đề: *Thông qua việc quan sát video, các em thấy được sự thay đổi gia tốc của xe phụ thuộc vào 2 yếu tố là lực tác dụng vào xe và khối lượng của xe. Cụ thể là lực tác dụng tăng lên thì gia tốc tăng, khối lượng của xe tăng thì gia tốc giảm. Đó chính là nội dung của định luật 2 Newton, nội dung của bài học hôm nay* ***Bài 15. Định luật 2 Newton***.

2. HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC

Hoạt động 1. Định luật 2 Newton

a. Mục tiêu: HS phát biểu và viết được công thức định luật 2 Newton.

b. Nội dung: GV đưa ra câu hỏi, HS trả lời.

c. Sản phẩm học tập: Câu trả lời của HS

d. Tổ chức hoạt động:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV - HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM

Nhiệm vụ 1: Tìm hiểu định luật 2 Newton **Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập** - Từ hoạt động khởi động, GV yêu cầu HS nêu mối quan hệ giữa 3 đại lượng gia tốc, lực và khối lượng của vật. - Sau đó, GV đưa ra công thức 15.1 rồi yêu cầu HS: *CH1. Dựa vào công thức 15.1 và thông tin phần "Em có biết", em hãy xác định đơn vị của lực trong hệ SI.* *CH2. Xác định hướng của gia tốc.* **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập** - HS liên hệ phần khởi động, chăm chú nghe giảng và theo dõi SGK để trả lời câu hỏi GV yêu cầu. - HS ghi chép nội dung chính vào vở. **Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận** - GV mời 1 bạn trình bày câu trả lời cho mỗi câu hỏi. - GV mời HS lắng nghe, bổ sung ý kiến. **Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập** - GV đánh giá, nhận xét, chuẩn kiến thức. => GV đưa ra phát biểu định luật 2 Newton rồi chuyển sang nội dung mới.	**1. Định luật 2 Newton.** **Trả lời:** - *Gia tốc tỉ lệ thuận với lực tác dụng và tỉ lệ nghịch với khối lượng của vật.* - Mối quan hệ mà các em đã nêu được ở trên sẽ được thể hiện bằng công thức sau: $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$. **(15.1)** => $\vec{F}$ = m. $\vec{a}$ Trong đó: $\vec{F}$ là hợp lực của các lực tác dụng lên vật. $\vec{F} = \overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2} + \overrightarrow{F_3} + \cdots$ **Trả lời:** *CH1. Ta có đơn vị của m là kg, của a là* m/s^2 => *Đơn vị của F là :* 1N= 1kg. 1m/s^2 *1N là độ lớn của lực gây ra gia tốc* 1m/s^2, cho vật có khối lượng 1kg. *CH2. Gia tốc của vật cùng hướng với lực tác dụng lên vật.* **=> Phát biểu định luật 2 Newton**: Gia tốc của một vật cùng hướng với lực tác dụng lên vật. Độ lớn của gia tốc tỉ lệ thuận với độ lớn của lực và tỉ lệ nghịch với khối lượng của vật.

Hoạt động 2. Khối lượng và quán tính.

a. Mục tiêu:

- HS biết thêm cách hiểu mới về khối lượng.

b. Nội dung: GV phân tích giảng giải để HS biết rằng khối lượng là đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của vật.

c. Sản phẩm học tập: HS rút ra được khối lượng của vật là đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của vật.

d. Tổ chức hoạt động:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV - HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM

<u>Nhiệm vụ 2: Tìm hiểu mối quan hệ giữa khối lượng và quán tính.</u> **Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập** - GV đặt câu hỏi: *Từ những kiến thức vốn có, em hãy cho biết khối lượng là gì?* - Từ định luật 2 Newton và công thức 15.1, GV lập luận để đưa ra cách hiểu mới về khối lượng. - GV đặt câu hỏi: *Theo em, khối lượng có bao giờ âm và có hướng hay không?* - GV đưa ra ví dụ: *Một xe chở cát và một xe chở gạo được coi là có khối lượng bằng nhau nếu dưới tác dụng của hợp lực như nhau, chúng có gia tốc như nhau.* - Sau đó, GV đưa ra chú ý. - GV tổ chức cho HS trả lời câu hỏi 1 trong mục này. **Câu hỏi 1:** *Nêu một số ví dụ cho thấy khối lượng của vật càng lớn thì mức quán tính của vật càng lớn. Điều này có ý nghĩa gì trong thực tiễn?* **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập** - HS theo dõi SGK và chú ý nghe giảng để trả lời câu hỏi GV yêu cầu. - HS ghi chép ý chính vào vở. **Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận** - GV mời HS trả lời câu hỏi. - GV mời HS khác nhận xét, bổ sung ý kiến. **Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập** - GV đánh giá, nhận xét câu trả lời của HS => Đưa ra kết luận, chuẩn kiến thức về cách hiểu mới của khối lượng và chuyển sang nội dung mới.	**2. Nhận biết mối quan hệ giữa khối lượng và quán tính.** **Trả lời:** ***Khối lượng:*** *là một đại lượng dùng để chỉ lượng của chất chứa trong vật.* - Từ công thức 15.1, ta suy ra độ lớn của gia tốc $a=\frac{F}{m}$. Với những lực F như nhau thì khi vật có khối lượng m càng lớn sẽ có gia tốc a càng nhỏ, tức là càng khó thay đổi vận tốc, tức là quán tính càng lớn. => Vậy khối lượng đặc trưng cho mức quán tính của vật. **Trả lời:** *Khối lượng luôn dương và không có hướng.* **Chú ý:** - Khối lượng trong định luật 2 Newton còn được gọi là khối lượng quán tính. - Khối lượng là đại lượng vô hướng, luôn dương, không đổi đối với mỗi vật và có tính chất cộng được. **=> Kết luận***:* Ngoài cách hiểu khối lượng là đại lượng dùng để chỉ lượng của chất chứa trong vật, thì còn có cách hiểu khác nữa là đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của vật.

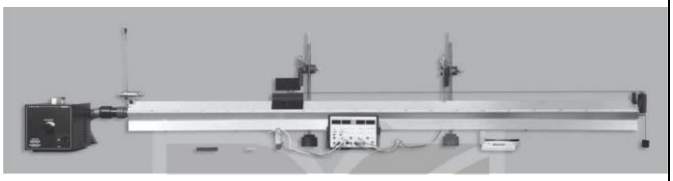
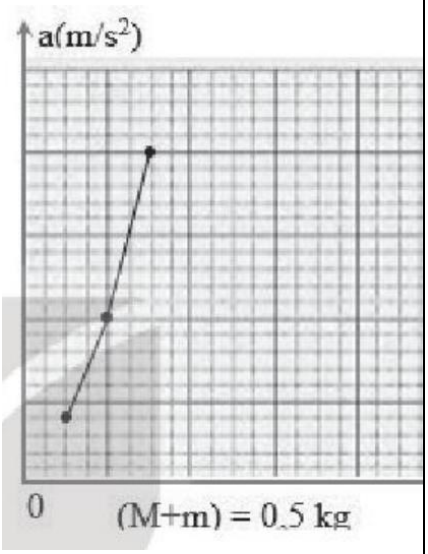
Hoạt động 3. Thí nghiệm minh họa định luật 2 Newton.

a. Mục tiêu: Kiểm nghiệm lại nội dung định luật 2 Newton.

b. Nội dung: GV tổ chức cho HS làm thí nghiệm.

c. Sản phẩm học tập: HS xác nhận nội dung định luật 2 Newton là hoàn toàn đúng.

d. Tổ chức hoạt động:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV - HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM	NLS
<u>Nhiệm vụ 3: Tìm hiểu cách minh họa định luật 2 Newton.</u> **Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập** Nếu nhà trường có trang bị bộ thí nghiệm băng đệm khí thì GV cho HS thực hành thí nghiệm theo phương án 1. Nếu nhà trường không có trang bị bộ thí nghiệm băng đệm khí thì GV thực hiện phương án 2: Mô tả lại cách thực hiện thí nghiệm để thu dữ liệu và sử dụng luôn dữ liệu đã trình bày trong SGK để minh họa định luật TH1: Nhà trường có trang bị bộ thí nghiệm băng đệm khí. - GV hướng dẫn HS: *Bố trí và tiến hành làm thí nghiệm.* **(1) Bố trí thí nghiệm:**  1. Nối bơm khí với băng đệm khí. 2. Nối 2 cổng quang với đồng hồ đo thời gian hiện số. 3. Đặt hai cổng quang điện cách nhau 0,5m. 4. Gắn tấm chắn sáng lên vật trượt và một chút đất nặn hoặc đầu hãm vật trượt để tránh tình trạng vật bị bật lên khi va chạm vào đầu đệm khí. 5. Cân vật trượt với các phụ kiện 6. Dùng sợi dây buộc vật có khối lượng 10g vào đầu một sợi dây, đầu còn lại của sợi dây buộc vào vật trượt trên đệm khí. 7. Đặt chế độ đồng hồ đo thời gian hiện số ở chế độ đo thời gian chắn cổng quang điện.	**3. Minh họa định luật 2 Newton.** Có thể tham khảo ví dụ về cách xử lí kết quả thí nghiệm sau: a. Khi khối lượng không đổi (xét một trong hai trường hợp m+ M=0,4 hoặc 0,5 kg), gia tốc a gần như tỉ lệ thuận với độ lớn của lực F. Đồ thì của gia tốc a theo F gần như là một đường thẳng. Vì a gần như tỉ lệ thuận với F.  **b.** Khi độ lớn F không đổi (xét trường hợp F= 1N), gia tốc a gần như tỉ lệ nghịch với khối lượng. Đồ thị của gia tốc a theo $\frac{1}{m+M}$ gần là đường thẳng. Vì a gần như tỉ lệ nghịch với (m+M), tức là tỉ lệ thuận với $\frac{1}{m+M}$	3.1.NC1a: Áp dụng được các cách tạo và chỉnh sửa nội dung ở các định dạng khác nhau.

Lực kéo F (N)	1	1	1	
Khối lượng (m+M) (kg)	0,3	0,4	0,5	
Thời gian t (s)	0,55	0,64	0,71	
Tích (m+M)a (kg.m/s²)	0,993	0,976	0,995	
Gia tốc $a=\frac{2d}{t^2}$ (m/s²)	3,31	2,44	1,99	

8. Bật bơm đệm khí, kéo vật trượt ra ngoài hai cổng quang điện, giữ đứng yên, nhấn Reset trên đồng hồ để đồng hồ trở về giá trị 0.

Bảng ghi kết quả thí nghiệm:

Độ dài tấm chắn sáng 0,1m. Khoảng cách 2 cổng quang điện d= 0,5m.

Lực kéo F (N)	1	1	1	2	3
Khối lượng (M + m) (kg)	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5
Thời gian t (s)					
Gia tốc a (thí nghiệm) (m/s^2)					
Gia tốc a (lí thuyết) = F/(m+M) (m/s^2)					

Phương án 2: Lấy vận tốc ban đầu bất kì.

1. Giữ vật trên đệm khí (không cần sát cổng quang điện 1), thả tay để vật trượt trên băng đệm khí.
2. Đọc giá trị thời gian qua cổng quang điện t_1, t_2. Ghi giá trị vào bảng kết quả thí nghiệm.
3. Thêm vật nặng lên vật trượt và thực hiện thêm hai lần nữa. đồng thời ghi độ lớn lực kéo và tổng khối lượng (gồm xe trượt và tải trọng vào bảng kết quả thí nghiệm)
4. Thay đổi lực tác dụng vào vật và giữ nguyên khối lượng bằng cách lấy bớt vật năng trên vật trượt và móc vào tải trọng. Thực hiện thao tác này hai lần, đọc các giá trị thời gian và điền vào bảng.

Bảng ghi kết quả thí nghiệm:

Độ dài tấm chắn sáng 0,02m. Khoảng cách 2 cổng quang điện d= 0,5m.

Lực kéo F (N)	1	1	1	2	3
Khối lượng (M + m) (kg)	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5
Thời gian t_1 (s)					
Thời gian t_2 (s)					
Vận tốc v_1 (m/s)					
Vận tốc v_2 (m/s)					
Gia tốc a (thí nghiệm) (m/s^2)					
Gia tốc a (lí thuyết) = F/(m+M) (m/s^2)					

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

(3) Xử lí kết quả để đi tới kết luận.

Phương án 1: Lấy vận tốc ban đầu bằng 0. Từ công thức d= $v_0 t + \frac{1}{2} a.t^2$ $(v_0 = 0, d = 0{,}5)$ => a = $\frac{2d}{t^2} = \frac{2.0{,}5}{t^2}$ (m/s^2) Thay các giá trị của t, xác định gia tốc a và ghi kết quả vào bảng kết quả thí nghiệm. =>So sánh kết quả gia tốc a từ thực nghiệm và lí thuyết. **Phương án 2: Lấy vận tốc ban đầu bất kì.** Tính vận tốc tức thời của vật khi qua cổng quang điện 1 và 2 theo công thức v=$\frac{l}{t}$. Tính gia tốc theo thực nghiệm: từ công thức $v_2{}^2 - v_1{}^2 = 2ad \Rightarrow a = \frac{v_2{}^2 - v_1{}^2}{2d}$. Tính gia tốc theo thực nghiệm: a=$\frac{m.g}{m+M}$ =>So sánh kết quả gia tốc a từ thực nghiệm và lí thuyết. **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập** - GV hướng dẫn HS: *Sử dụng bảng tính Google Sheets/ Excel, nhập số liệu và thiết lập công thức để tính toán.* - HS thực hiện thí nghiệm dưới sự hướng dẫn của GV hoặc dựa vào SGK để biết cách làm thí nghiệm. **Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận** - HS hoàn thành các bảng biểu, rút ra kết luận về tính đúng đắn của định luật 2 Newton. **Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập** - GV đánh giá, nhận xét hoạt động thí nghiệm rồi chuyển sang nội dung mới.		

3. HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP

a. Mục tiêu: Thông qua hệ thống câu hỏi giúp HS củng cố lại kiến thức.

b. Nội dung: HS suy nghĩ trả lời những câu hỏi mà GV trình chiếu.

c. Sản phẩm học tập: HS tổng hợp kiến thức và tìm được các đáp án đúng

d. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV tổ chức trò chơi trắc nghiệm trên phần mềm Quizizz (hoặc PowerPoint tương tác)

2.1.NC1a: HS lựa chọn và sử dụng được các công nghệ số đơn giản (phần mềm trắc nghiệm/ màn hình) để tương tác trả lời câu hỏi

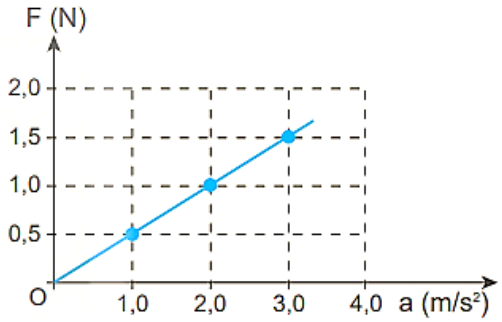
Câu 1: Cho đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa các lực tác dụng lên một vật và gia tốc gây ra tương ứng (Hình 15.1). Khối lượng của vật là

A. 1,0 kg.

B. 2,0 kg.

C. 0,5 kg.

D. 1,5 kg.



Hình 15.1

Câu 2: Trong các cách viết hệ thức của định luật 2 Newton sau đây, cách viết nào đúng?

A. $\vec{F} =$ m.a.

B. $\vec{F} =$ - m.a.

C. $\vec{F} =$ m.$\vec{a}$

D. $-\vec{F} =$ m.$\vec{a}$

Câu 3: Dưới tác dụng của hợp lực 20 N, một chiếc xe đồ chơi chuyển động với gia tốc 0,4 m/s^2. Dưới tác dụng của hợp lực 50 N, chiếc xe sẽ chuyển động với gia tốc bao nhiêu?

A. 1 m/s^2.

B. 2 m/s^2.

C. 0,5 m/s^2.

D. 0,2 m/s^2.

Câu 4: Một quả bóng khối lượng 0,50 kg đang nằm yên trên mặt đất. Một cầu thủ đá bóng với một lực 250 N. Thời gian chân tác dụng vào quả bóng là 0,02 s. Quả bóng bay đi với tốc độ:

A. 0,01 m/s.

B. 0,10 m/s.

C. 2,50 m/s.

D. 10,00 m/s.

Câu 5: Đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của một vật là:

A. Trọng lượng

B. Khối lượng

C. Vận tốc

D. Lực

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS tiếp nhận câu hỏi, nhớ lại kiến thức đã học, tìm đáp án đúng.

Bước 3: HS báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận

- HS lần lượt đưa ra đáp án cho các bài tập ngay tại lớp:

TL:

1 - C	2 - C	3 - A	4 - D	5 - B

Bước 4: GV đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập

4. HOẠT ĐỘNG VẬN DỤNG

a. Mục tiêu: Vận dụng kiến thức đã học về định luật 2 Newton để giải thích được một số hiện tượng trong đời sống.

b. Nội dung: GV sử dụng các câu hỏi phần "Em có thể" yêu cầu HS trả lời nhanh tại lớp rồi về nhà hoàn thành chi tiết.

c. Sản phẩm học tập: HS giải được bài tập mà GV đưa ra.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV yêu cầu 1 HS trả lời nhanh câu hỏi sau:

Câu 1: Đề xuất được một thí nghiệm chứng tỏ gia tốc mà vật thu được phụ thuộc vào:

a) Độ lớn của lực tác dụng lên vật.

b) Khối lượng của vật.

Câu 2: Giải thích tại sao trong tham gia giao thông, khi ô tô chở hàng nặng khó hãm phanh hơn khi ô tô không chở hàng.

Câu 3: Tại sao máy bay khối lượng càng lớn thì đường băng phải càng dài?

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS suy nghĩ , trao đổi với bạn để trả lời câu hỏi của GV đưa ra.

Bước 3: HS báo cáo kết quả hoạt động

- HS trả lời nhanh câu hỏi.

TL:

C1.

a*) Chứng tỏ gia tốc mà vật thu được phụ thuộc vào: Độ lớn của lực tác dụng lên vật.*

- Đặt bút bi gần với cục tẩy, sau đó bấm nẫy để bút bi tác dụng lực vào cục tẩy, đẩy cục tẩy di chuyển, xác định khoảng cách cục tẩy di chuyển.

- Đặt 2 chiếc bút bi sát cạnh nhau sau cho đầu nẫy ngang bằng nhau, vẫn thao tác bấm nẫy bút bi như trên (lưu ý khoảng cách từ đầu bút bi đến cục tẩy trong các lần thí nghiệm như nhau).

- So sánh khoảng cách khi tăng lực tác dụng (dùng 2 chiếc bút gián tiếp tăng lực tác dụng).

Kết quả: Khi tăng lực tác dụng lên cùng một vật thì vật chuyển động được xa hơn, chứng tỏ gia tốc phụ thuộc vào lực tác dụng.

b) Chứng tỏ gia tốc mà vật thu được phụ thuộc vào: Khối lượng của vật.



- Lần lượt bố trí thí nghiệm đơn giản như hình vẽ.

- Đặt bút bi gần với cục tẩy, sau đó bấm nẫy để bút bi tác dụng lực vào cục tẩy, đẩy cục tẩy di chuyển, xác định khoảng cách cục tẩy di chuyển.

- Đặt 2 cục tẩy chồng lên nhau, vẫn thao tác bấm nẫy bút bi như trên (lưu ý khoảng cách từ đầu bút bi đến cục tẩy trong các lần thí nghiệm như nhau).

- So sánh khoảng cách khi tăng khối lượng vật chịu lực tác dụng.

Kết quả: Khối lượng tăng lên, quãng đường cục tẩy di chuyển khác nhau dẫn đến gia tốc khác nhau.

C2. Theo định luật 2 Newton: khối lượng của vật là đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của vật.

Khi ô tô chở hàng nặng thì sẽ có khối lượng lớn hơn khi ô tô không chở hàng nên ô tô đó có quán tính lớn hơn dẫn đến khó hãm phanh hơn khi ô tô không chở hàng.

C3. Vật nào có khối lượng càng lớn thì có quán tính càng lớn, máy bay càng nặng thì gia tốc của nó càng lớn hay vận tốc của nó khó thay đổi. Khi cất cánh, máy bay phải có vận tốc đủ lớn mới có thể cất cánh được, muốn vậy đường băng phải đủ dài để máy bay có đủ thời gian để tăng tốc đến vận tốc cần thiết khi cất cánh. Vậy nên, máy bay khối lượng càng lớn thì đường băng phải càng dài.

Bước 4: GV tổng quan lại bài học, nhận xét, kết thúc bài học.

***Hướng dẫn về nhà**

- Xem lại kiến thức đã học ở bài 15

- Tại nhà: tìm và lọc 2 nguồn về Định luật 2 Newton; dùng AI gợi ý từ khóa/giải thích ban đầu, đối chiếu SGK và ghi nguồn.
- Giải lại các câu hỏi trong SGK vào vở.
- Xem trước nội dung ***Bài 16: Định luật 3 Newton.***