

Bài 5: Sự cân bằng lực - quán tính

I. Lý thuyết về sự cân bằng lực - quán tính

1. Hai lực cân bằng

- Hai lực cân bằng là hai lực cùng tác dụng lên một vật, có cường độ bằng nhau, phương nằm trên cùng một đường thẳng, chiều ngược nhau.

- Dưới tác dụng của lực cân bằng, một vật đang đứng yên sẽ tiếp tục đứng yên, vật đang chuyển động sẽ tiếp tục chuyển động sẽ tiếp tục chuyển động thẳng đều. Chuyển động này được gọi là chuyển động theo quán tính.

Lưu ý:

- Hệ lực cân bằng khi tác dụng vào một vật thì không làm thay đổi vận tốc của vật.

- Ở lớp 6 đã đề cập đến trường hợp vật đứng yên khi chịu tác dụng của hai lực cân bằng. Đối với lớp 8, yêu cầu xét tác dụng của hai lực cân bằng lên vật đang chuyển động. Như vậy, tác dụng của hai lực cân bằng lên một vật được phát biểu khái quát hơn: “Một vật sẽ đứng yên hay chuyển động thẳng đều khi không có lực tác dụng lên vật và ngay cả khi các lực tác dụng lên vật cân bằng nhau”.

- Việc dự đoán tác dụng của hai lực cân bằng lên vật chuyển động thực hiện trên cơ sở suy luận logic. Vì lực gây ra sự thay đổi vận tốc chuyển động, còn hai lực cân bằng khi đặt lên vật đang đứng yên thì sẽ đứng yên mãi, như vậy nó không làm thay đổi vận tốc. Do đó lực cân bằng tác dụng lên vật đang chuyển động cũng không làm thay đổi vận tốc nên vật sẽ chuyển động thẳng đều mãi. Kết luận này được kiểm nghiệm bằng thí nghiệm trên máy A – tút.

2. Quán tính: Khi có lực tác dụng, mọi vật thể không thể thay đổi vận tốc đột ngột được vì có quán tính.

Lưu ý: Về quán tính, mức quán tính phụ thuộc vào khối lượng của vật. Khối lượng của vật càng lớn, mức quán tính càng lớn. Khối lượng là số đo mức quán tính. Tuy nhiên trong phạm vi bài này chúng ta chỉ có thể đề cập đến sự liên quan giữa mức quán tính với khối lượng thông qua một ví dụ có tính dự đoán suy ra từ kinh nghiệm thực tế. Việc định hướng mối quan hệ giữa quán tính với khối lượng chỉ thực hiện ở lớp 10 THPT.

II. Bài tập

1. Bài C1 - Trang 17 - SGK Vật lí 8

C1. Hãy kể tên và biểu diễn các lực tác dụng lên quyển sách, quả cầu, quả bóng có trọng lượng lần lượt là 3N; 0,5N; 5N, bằng các vector lực. Nhận xét về điểm đặt, cường độ, phương và chiều của các lực cân bằng.

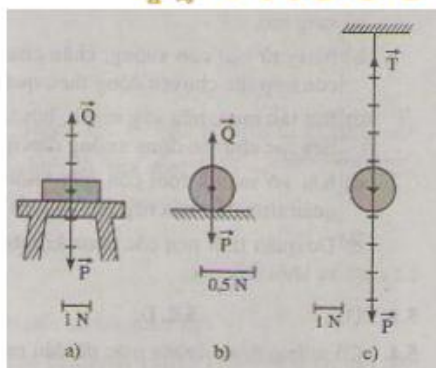
Hướng dẫn:

a) Tác dụng lên quyển sách có hai lực : trọng lực $\vec{P}$, lực đẩy $\vec{Q}$ của mặt bàn.

b) Tác dụng lên quả cầu có hai lực : trọng lực $\vec{P}$ và lực căng $\vec{T}$

c) Tác dụng lên quả bóng có hai lực : trọng lực $\vec{P}$ và lực đẩy $\vec{Q}$ của mặt bàn.

Mỗi cặp lực này là hai lực cân bằng. Chúng có cùng điểm đặt, cùng phương, cùng độ lớn nhưng ngược chiều.



2. Bài C2 - Trang 18 - SGK Vật lí 8

C2. Tại sao quả cân A ban đầu đứng yên?

Trả lời:

Quả cân A chịu tác dụng của hai lực: Trọng lực $\vec{P}_A$ và sức căng $\vec{T}$ của dây, hai lực này cân bằng (do $T = P_B$ mà $P_B = P_A$ nên $\vec{T}$ cân bằng với $\vec{P}_A$).

3. Bài C3 - Trang 18 - SGK Vật lí 8

C3. Đặt thêm một quả nặng A' lên quả cân A (H.5.3b). Tại sao quả cân A cùng với A' sẽ chuyển động nhanh dần?

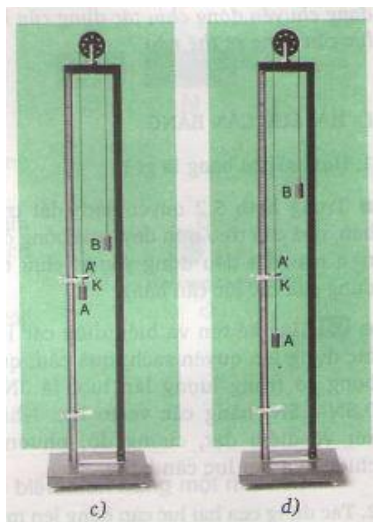
Trả lời:

Đặt thêm vật nặng A' lên A , lúc này $P_A + P_{A'}$ lớn hơn T nên AA' chuyển động nhanh dần đi xuống, B chuyển động đi lên.

4. Bài C4 - Trang 18 - SGK Vật lí 8

C4. Khi quả cân A chuyển động quanh lỗ K thì vật nặng A' bị giữ lại (H.5.3c,d).

Lúc này quả cân A còn chịu tác dụng của những lực nào?



Hướng dẫn:

Quả cân A chuyển động qua lỗ K thì bị giữ lại. Khi đó tác dụng lên A chỉ còn hai lực, P_A và T lại cân bằng nhau nhưng A vẫn tiếp tục chuyển động. TN cho biết kết quả chuyển động của A là thẳng đều.

5. Bài C5 - Trang 19 - SGK Vật lí 8

C5. Hãy đo quãng đường đi được của quả cân A sau mỗi khoảng thời gian 2 giây, ghi vào bảng 5.1 và tính vận tốc của A .

Thời gian $t(s)$	Quãng đường đi được $s(cm)$	Vận tốc $v(cm/s)$
Trong hai giây đầu: $t_1 = 2$	$S_1 = \dots$	$V_1 = \dots$
Trong hai giây tiếp theo: $t_2 = 2$	$S_2 = \dots$	$V_2 = \dots$
Trong hai giây cuối: $t_3 = 2$	$S_3 = \dots$	$V_3 = \dots$

Hướng dẫn:

Ghi kết quả vào bảng tính rồi rút ra kết luận:

“Một vật đang chuyển động, nếu chịu tác dụng của lực cân bằng thì sẽ tiếp tục chuyển động thẳng đều”.

6. Bài C7 - Trang 19 - SGK Vật lí 8

C7. Đẩy cho xe và búp bê cùng chuyển động rồi bất chợt xe dừng lại. Hỏi búp bê sẽ ngã về phía nào? Tại sao?

Trả lời:

Búp bê ngã về phía trước. Vì khi xe dừng đột ngột, mặc dù chân búp bê dừng lại với xe, nhưng do quán tính nên thân búp bê vẫn chuyển động và nó nhào về phía trước.

7. Bài C8- Trang 19 - SGK Vật lí 8

C8. Hãy dùng khái niệm quán tính để giải thích các hiện tượng sau đây:

- a) Khi ô tô đột ngột rẽ phải, hành khách trên xe bị nghiêng về bên trái.
- b) Khi nhảy từ bậc cao xuống, chân ta bị gập lại
- c) Bút tắc mực, ta vẩy mạnh, bút có thể viết tiếp được.
- d) Khi cán búa lỏng, có thể làm chặt bằng cách gõ mạnh đuôi cán xuống đất.
- e) Khi đặt cốc nước lên tờ giấy mỏng, giật nhanh tờ giấy ra khỏi đáy cốc thì cốc vẫn đứng yên.

Hướng dẫn:

- a) Ô tô đột ngột rẽ phải, do quán tính, hành khách không để đổi hướng chuyển động ngay mà tiếp tục chuyển động ngay mà tiếp tục chuyển động cũ nên bị nghiêng người sang trái.
- b) Nhảy từ bậc cao xuống, chân chạm vào đất thì dừng ngay lại, nhưng người còn tiếp tục chuyển động theo quán tính nên làm chân gập lại.
- c) Bút tắc mực, ta vẩy mạnh, bút có thể viết tiếp được vì do quán tính nên mực tiếp tục chuyển động xuống đầu ngòi bút khi đã dừng lại.
- d) Khi gõ mạnh đuôi cán búa xuống đất, cán búa đột ngột dừng lại, do quán tính đầu búa, cán đột ngột dừng lại nhưng do quán tính nên đầu búa tiếp tục chuyển động gập vào cán búa.

e) Do quán tính nên cốc chưa kịp thay đổi vận tốc khi ta giật nhanh giấy ra khỏi cốc.

8. Bài C6 - Trang 19 - SGK Vật lí 8

C6. Búp bê đang đứng yên trên xe. Bất chợt đẩy xe chuyển động về phía trước (H.5.4) Hỏi búp bê sẽ ngã về phía nào? Tại sao?



Hướng dẫn:

Búp bê ngã về phía sau. Khi đẩy xe, chân búp bê chuyển động cùng xe, nhưng do quán tính nên thân và đầu búp bê chưa kịp chuyển động, vì vậy, búp bê ngã ra phía sau.