

ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM
Khối 10 NC - Năm học 2013 - 2014
 (Thầy NGUYỄN VĂN DÂN biên soạn)

Chủ đề 1: LỰC

$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ theo quy tắc hình bình hành. Nếu

* $\vec{F}_1 \nearrow \nearrow \vec{F}_2$ thì $F = F_1 + F_2$

* $\vec{F}_1 \nearrow \searrow \vec{F}_2$ và $F_1 > F_2$ thì $F = F_1 - F_2$

* $\vec{F}_1 \perp \vec{F}_2$ thì $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$

* Nếu \vec{F}_1, \vec{F}_2 hợp nhau một góc bất kỳ thì

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha}$$

Bài 1. Cho hai lực đồng qui có độ lớn $F_1 = F_2 = 40$ N. Hãy tìm độ lớn của hợp lực khi hai lực hợp với nhau một góc $0^\circ; 30^\circ; 60^\circ; 90^\circ; 120^\circ; 180^\circ$? Nêu nhận xét?

ĐS: $80\text{N}; 77,3\text{ N}; 40\sqrt{3}\text{ N}; 40\sqrt{2}\text{ N}; 40\text{ N}; 0\text{ N}$

Bài 2. Cho hai lực đồng qui có độ lớn $F_1 = 3$ N; $F_2 = 4$ N. Hãy tìm độ lớn của hợp lực khi hai lực hợp với nhau một góc 90° ?

ĐS: 5 N

Bài 3. Cho hai lực đồng qui có độ lớn $F_1 = F_2 = 20$ N. Tìm độ lớn hợp lực của hai lực khi chúng hợp với nhau một góc $\alpha = 0^\circ$.

ĐS: 40 N

Bài 4. Cho hai lực đồng qui có độ lớn $F_1 = 6$ N; $F_2 = 8$ N. Hãy tìm độ lớn của hợp lực khi hai lực hợp với nhau một góc 90°

ĐS: 10 N

Bài 5. Cho hai lực đồng qui có độ lớn $F_1 = F_2 = 30$ N. Hãy tìm góc của hai lực khi hợp lực của chúng là 30 N?

ĐS: 120°

Bài 6. Cho hai lực đồng qui có độ lớn $F_1 = F_2 = 10$ N. Hãy tìm góc của hai lực khi hợp lực của chúng là 10 N?

ĐS: 120°

Bài 7. Cho hai lực đồng qui có độ lớn $F_1 = F_2 = 10$ N. Hãy tìm độ lớn của hợp lực khi hai lực hợp với nhau một góc 60° .

ĐS: 17,3 N

Bài 8. Một chất điểm đứng yên chịu tác dụng của 3 lực 4 N, 5 N và 6 N. Nếu hủy bỏ lực 6 N thì hợp lực giữa hai lực còn lại là bao nhiêu?

ĐS: 6 N

Bài 9. Một chất điểm đứng yên chịu tác dụng của 3 lực 6 N, 8 N và 10 N. Hỏi góc hợp bởi hai lực 6 N và 8 N là bao nhiêu?

ĐS: 90°

Bài 10. Một chất điểm chịu 4 lực tác dụng: $F_1 = 40$ N hướng về nam; $F_2 = 50$ N hướng về bắc, $F_3 = 70$ N hướng về tây và $F_4 = 90$ N hướng về nam. Hợp lực của chúng?

ĐS: 50N

Bài 11. Một chất điểm đứng yên dưới tác dụng của ba lực $F_1 = 4 \text{ N}$, $F_2 = 5 \text{ N}$ và $F_3 = 6 \text{ N}$. Trong đó F_1 , F_2 cân bằng với F_3 . Hợp lực của hai lực F_1 , F_2 bằng?

ĐS: 6 N

Bài 12: Cho hai lực đồng quy có độ lớn $F_1 = 16 \text{ N}$ và $F_2 = 12 \text{ N}$.

a/ Hợp lực của chúng có thể có độ lớn 30 N hoặc 3,5 N được không ?

b/ Cho biết độ lớn của hợp lực là $f = 20 \text{ N}$. Hãy tìm góc giữa hai lực \vec{F}_1 và \vec{F}_2 ?

ĐS: a/ Không

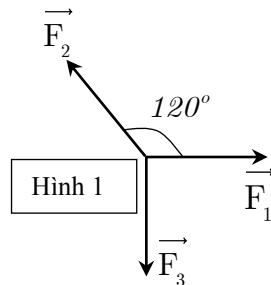
b/

90° .

Bài 13: Một vật chịu tác dụng độ lớn của lực $F_3 = 30 \text{ N}$. Hãy

ĐS: $F_3 = 23 \text{ N}$; $F_3 = 46 \text{ N}$.

của ba lực như hình vẽ 1 thì cân bằng. Biết rằng tính độ lớn của lực F_1 và F_2 ?



Chủ đề 2: Các định luật Newton

a) **Định luật I Niu Tơn (Định luật quán tính):**

$$\vec{F} = 0 \Rightarrow \vec{a} = 0 \begin{cases} v = 0 \text{ (Đứng yên)} \\ v = \text{không đổi (Chuyển thẳng đều)} \end{cases}$$

Chú ý: Nếu vật chịu tác dụng của nhiều lực thì:

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots$$

b) **Định luật II Niu Tơn (Gia tốc):**

$$\text{Biểu thức dạng véc tơ: } \vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \Rightarrow \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\text{Độ lớn: } a = \frac{F}{m} \Rightarrow F = ma$$

Chú ý: Nếu vật chịu tác dụng của nhiều lực thì:

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots = m\vec{a}$$

c) **Định luật III Niu Tơn (Tương tác):**

Vật m_1 tương tác với vật m_2 thì: $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$

$$\text{Độ lớn: } F_{12} = F_{21} \Rightarrow m_2 a_2 = m_1 a_1$$

$$m_2 \frac{\Delta v_2}{\Delta t} = m_1 \frac{\Delta v_1}{\Delta t}$$

Bài 1. Một lực không đổi tác dụng vào một vật có khối lượng 5 kg làm vận tốc của nó tăng dần từ 2 m/s đến 8 m/s trong 3s.

a) Gia tốc của vật là bao nhiêu?

b) Lực tác dụng vào vật có giá trị bằng bao nhiêu?

ĐS: a. 2 m/s^2 ; b. 10 N.

Bài 2. Một vật có khối lượng 2 kg chuyển động thẳng nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ. Vật đi được 80 cm trong 0,5 s.

a) Gia tốc của vật là bao nhiêu?

b) Lực phát động tác dụng lên vật là bao nhiêu?

ĐS: a. $6,4 \text{ m/s}^2$; b. $12,8 \text{ N}$.

Bài 3. Một đoàn tàu đang đi với vận tốc 18 km/h thì xuống dốc, chuyển động thẳng nhanh dần đều với gia tốc $a = 0,5 \text{ m/s}^2$. Chiều dài của dốc là 400 m .

- Tính vận tốc của tàu ở cuối dốc và thời gian khi tàu xuống hết dốc.
- Đoàn tàu chuyển động với lực phát động 6000 N , chịu lực cản 1000 N . Tính khối lượng của đoàn tàu.

ĐS: a. $20,62 \text{ m/s}$; $31,24 \text{ s}$; b. 10 tấn .

Bài 4. Một máy bay khối lượng $m = 5 \text{ tấn}$ chuyển động nhanh dần đều trên đường băng. Sau khi đi được 1 km thì máy bay đạt vận tốc 20 m/s .

- Tính gia tốc của máy bay và thời gian máy bay đi trong 100 m cuối.
- Lực cản tác dụng lên máy bay là 1000 N . Tính lực phát động của động cơ.

ĐS: a. $0,2 \text{ m/s}^2$; $5,13 \text{ s}$; b. 2000 N

Bài 5. Một đoàn tàu đang chuyển động với vận tốc 36 km/h thì hãm phanh, tàu đi thêm được 100 m thì dừng hẳn.

- Tính gia tốc của đoàn tàu.
- Khối lượng của đoàn tàu là 5 tấn . Tính lực cản tác dụng lên đoàn tàu.

ĐS: a. $-0,5 \text{ m/s}^2$; b. -2500 N

Bài 6. Một ô tô có khối lượng 2 tấn bắt đầu chuyển động trên đường nằm ngang với một lực kéo 20000 N . Sau 5 s vận tốc của xe là 15 m/s . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Tính lực cản của mặt đường tác dụng lên xe.
- Tính quãng đường xe đi được trong thời gian trên.

ĐS: a. 14000 N ; b. $37,5 \text{ m}$.

Bài 7. Một vật có khối lượng 500 g bắt đầu chuyển động nhanh dần đều dưới tác dụng của lực kéo 4 N , sau 2 s vận tốc của vật đạt 4 m/s .

- Tính lực cản tác dụng lên vật.
- Tính quãng đường vật đi được trong thời gian trên.

ĐS: a. 3 N ; b. 4 m .

Bài 8. Một quả bóng có khối lượng $0,5 \text{ kg}$ đang nằm yên trên mặt đất. Một cầu thủ đá bóng với một lực 250 N . Thời gian chân tác dụng lực vào bóng là $0,02 \text{ s}$.

- Gia tốc mà bóng nhận được là bao nhiêu?
- Quả bóng rời chân cầu thủ và bay đi với tốc độ bao nhiêu?

ĐS: a. 500 m/s^2 ; 10 m/s .

Bài 9. Tác dụng vào vật có khối lượng 4 kg đang nằm yên một lực 20 N .

- Tính gia tốc của vật
- Sau 2 s kể từ lúc chịu tác dụng của lực, vật đi được quãng đường là bao nhiêu và vận tốc đạt được khi đó?

ĐS: a. 5 m/s^2 ; b. 10 m ; 10 m/s .

Bài 10. Một ô tô đang chạy với tốc độ 60 km/h thì người lái xe hãm phanh, xe đi tiếp được quãng đường 50 m thì dừng lại. Hỏi nếu ô tô chạy với tốc độ 120 km/h thì quãng đường đi được từ lúc hãm phanh đến khi dừng lại là bao nhiêu? Giả sử lực hãm trong 2 trường hợp là như nhau.

ĐS: 200 m

Bài 11. Một xe ô tô có khối lượng 2 tấn đang chuyển động với vận tốc 72 km/h thì hãm phanh. Sau khi hãm phanh ô tô chạy thêm được 500 m thì dừng hẳn. Tìm:

- Lực hãm phanh. Bỏ qua các lực cản bên ngoài.
- Thời gian từ lúc ô tô hãm phanh đến lúc dừng hẳn.

ĐS: a. 800 N ; b. 50 s .

Bài 12. Một xe khối lượng 1 tấn , sau khi khởi hành 10 s đi được quãng đường 50 m .

- a) Tính lực phát động của động cơ xe. Biết lực cản là 500N.
 b) Tính lực phát động của động cơ xe nếu sau đó xe chuyển động đều. Biết lực cản không đổi trong suốt quá trình chuyển động.

ĐS: a. 1500 N; b. 500 N.

Bài 13. Một xe đang chuyển động với vận tốc 1 m/s thì tăng tốc, sau 2 s có vận tốc 3 m/s. Sau đó, xe tiếp tục chuyển động đều trong thời gian 1 s rồi tắt máy chuyển động chậm dần đều và đi thêm 2 s nữa thì dừng lại. Biết khối lượng của xe là 100 kg.

- a) Tính gia tốc của xe trong từng giai đoạn.
 b) Lực cản tác dụng vào xe là bao nhiêu? Biết lực cản có giá trị không đổi trong cả 3 giai đoạn.
 c) Tính lực kéo của động cơ xe trong từng giai đoạn.

ĐS: a. $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$; $a_2 = 0 \text{ m/s}^2$; $a_3 = 1,5 \text{ m/s}^2$;

b. - 150 N; c. $F_1 = 250 \text{ N}$; $F_2 = 150 \text{ N}$; $F_3 = 0 \text{ N}$.

Bài 14. Một vật có khối lượng 1 kg, chuyển động về phía trước với tốc độ 5 m/s, va chạm vào một vật thứ hai đang đứng yên. Sau va chạm, vật thứ nhất chuyển động ngược trở lại với tốc độ 1 m/s, còn vật thứ hai chuyển động với tốc độ 2 m/s. Hỏi khối lượng của vật thứ hai bằng bao nhiêu?

ĐS: 3 kg

Bài 15. Một xe lăn đang chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang với vận tốc 50 cm/s thì một xe khác chuyển động với vận tốc 150 cm/s tới va chạm vào nó từ phía sau. Sau va chạm cả hai xe chuyển động với cùng một vận tốc 100 cm/s. Hãy tính khối lượng của xe thứ hai, biết rằng khối lượng của xe thứ 1 là 200 g.

ĐS: 0,2 kg.

Bài 16. Dưới tác dụng của lực F_1 , một vật có khối lượng m đang chuyển động với gia tốc bằng 2 m/s^2 . Một lực F_2 có cùng độ lớn với lực F_1 đột nhiên xuất hiện và tác dụng theo phương vuông góc với quỹ đạo của vật. Gia tốc của vật sẽ có độ lớn bằng bao nhiêu?

ĐS: $2,83 \text{ m/s}^2$

Bài 17. Hai học sinh cùng kéo một cái lực kế. Số chỉ của lực kế sẽ là bao nhiêu nếu mỗi học sinh đã kéo bằng lực 50 N? (mỗi HS một đầu)

ĐS: 50 N

Bài 18. Vật có khối lượng $m = 2 \text{ kg}$ bắt đầu chuyển động theo chiều dương từ gốc toạ độ tại thời điểm $t = 2 \text{ s}$ dưới tác dụng của lực \vec{F} không đổi có độ lớn là 2,4 N. Phương trình chuyển động của vật?

ĐS: $x = 0,6 (t - 2)^2$

Bài 19. Một quả bóng, khối lượng 500 g bay với tốc độ 20 m/s đập vuông góc vào bức tường và bay ngược lại với tốc độ 20 m/s. Thời gian va đập là 0,02 s. Lực do bóng tác dụng vào tường có độ lớn và hướng?

ĐS: 1000 N, ngược hướng ban đầu

Bài 20. Một vật có khối lượng 10 kg đang chuyển động thẳng đều với vận tốc 10m/s thì chịu tác dụng của một lực cản F cùng phương, ngược chiều với vận tốc và có độ lớn $F = 10 \text{ N}$. Tìm quãng đường đi thêm trước khi dừng lại ?

ĐS: 50 m

Bài 21. Người ta truyền cho một vật ở trạng thái nghỉ một lực F thì sau 0,5 s thì vật này tăng tốc lên được 1 m/s. Nếu giữ nguyên hướng của lực mà tăng gấp đôi độ lớn lực tác dụng vào vật thì gia tốc của vật bằng ?

ĐS: 4 m/s^2

Bài 22. Một vật khối lượng 2kg đang chuyển động với vận tốc 18 km/h thì bắt đầu chịu tác dụng của lực 4 N theo chiều chuyển động. Tìm đoạn đường vật đi được trong 10 s ?

ĐS: 150 m

Bài 23. Một vật khối lượng 2 kg đang chuyển động với vận tốc 5 m/s thì bắt đầu chịu tác dụng của lực cản F_c . Sau 2 s vật đi được quãng đường 5 m. Tìm độ lớn của lực cản

ĐS: 5 N

Bài 24. Xe tải có khối lượng 2000 kg đang chuyển động thì hãm phanh và dừng lại sau khi đi thêm được quãng đường 9 m trong 3 s. Lực hãm có độ lớn bao nhiêu ?

ĐS: 4000 N

Bài 25. Quả bóng khối lượng 200 g bay đến đập vào tường theo phương vuông góc với vận tốc 90 km/h. Bóng bật trở lại theo phương cũ với vận tốc 54 km/h. Thời gian bóng chạm tường là $\Delta t = 0,05$ s. Tính gia tốc của bóng và độ lớn của lực trung bình do tường tác dụng lên bóng là?

ĐS: 800 m/s^2 ; 160 N

Bài 26. Một lực F truyền cho một vật khối lượng m_1 một gia tốc 6 m/s^2 , truyền cho m_2 gia tốc 3 m/s^2 . Lực F sẽ truyền cho m một gia tốc là? Nếu:

a. $m = m_1 + m_2$. b. $m_1 - m_2$. c. $\frac{1}{2}(m_1 + m_2)$

ĐS: 2 m/s^2 ; -6 m/s^2 ; 4 m/s^2

Bài 27. Tác dụng một lực F không đổi làm vật dịch chuyển từ trạng thái nghỉ được một độ dời s và đạt vận tốc v . Nếu tăng lực tác dụng lên n lần thì với cùng độ dời s , vận tốc vật đã tăng lên thêm bao nhiêu ?

ĐS: $n - 1$ lần

Bài 28. Vật khối lượng $m = 2$ kg đặt trên mặt sàn nằm ngang và được kéo nhờ lực F , F hợp với mặt sàn góc $\alpha = 60^\circ$ và có độ lớn $F = 2$ N. Bỏ ma sát. Độ lớn gia tốc của m là?

ĐS: $0,5 \text{ m/s}^2$

Bài 29. Một vật có khối lượng 20 kg, bắt đầu chuyển động dưới tác dụng của một lực kéo, đi được quãng đường s trong thời gian 10 s. Đặt thêm lên nó một vật khác có khối lượng 10 kg. Để đi được quãng đường s và cũng với lực kéo nói trên, thời gian chuyển động phải bằng bao nhiêu ?

ĐS: 12,25 s

Bài 30. Hai quả cầu chuyển động trên cùng một đường thẳng đến va chạm vào nhau với vận tốc lần lượt bằng 1 m/s và 0,5 m/s. Sau va chạm cả hai vật cùng bật trở lại với vận tốc lần lượt là 0,5 m/s và 1,5 m/s. Quả cầu 1 có khối lượng 1 kg. Khối lượng của quả cầu 2 là ?

ĐS: 0,75 kg

Bài 31. Vật chịu tác dụng lực F ngược chiều chuyển động thẳng trong 16 s, vận tốc giảm từ 12 m/s còn 4 m/s. Trong 12 s kế tiếp, lực tác dụng tăng gấp đôi về độ lớn còn hướng không đổi. Độ lớn vận tốc của vật ở thời điểm cuối có thể nhận giá trị nào sau đây ?

ĐS: 8 m/s

Bài 32. Xe có khối lượng $m = 800$ kg đang chuyển động thẳng đều vận tốc 12 m/s thì hãm phanh chuyển động chậm dần đều. Biết quãng đường đi được trong giây cuối cùng của chuyển động là 1,5 m. Hỏi lực hãm của xe ?

ĐS: 2400 N

Bài 33. Một xe lăn có khối lượng 50 kg, dưới tác dụng của một lực kéo chuyển động không vận tốc đầu từ đầu phòng đến cuối phòng mất 10 s. Khi chất lên xe một kiện hàng m phải mất 20 s. Bỏ qua ma sát. Tìm khối lượng m ?

ĐS: 150 kg

Bài 34. Vật chịu tác dụng của F ngược chiều chuyển động thẳng trong 6s, vận tốc giảm từ 8 m/s còn 5m/s. Trong 10 s kế tiếp, lực tác dụng tăng gấp đôi về độ lớn còn hướng không thay đổi. Tính vận tốc của vật ở thời điểm cuối cùng?

ĐS: -5 m/s

Bài 35. Đo quãng đường đi được của một vật bắt đầu chuyển động trong những khoảng thời gian bằng nhau 1,5 s liên tiếp, người ta thấy quãng đường sau dài hơn quãng đường trước 90 cm. Tìm lực tác dụng lên vật, biết $m = 150$ g?

ĐS: 0,06 N

Bài 36. Một xe tải đang đi với vận tốc 54 km/h thì tài xế hãm phanh, xe còn chạy được bao nhiêu mét nữa mới dừng hẳn? Xét trong hai trường hợp

- Xe có khối lượng 4 tấn và lực hãm là 2000 N
- Xe chở thêm 2 tấn hàng và lực hãm chỉ còn 10000 N

ĐS: 225 m và 67,5 m

Bài 37. Dưới tác dụng của lực F nằm ngang, xe lăn chuyển động không vận tốc đầu, đi được quãng đường 3 m trong thời gian t . Nếu đặt thêm vật có khối lượng 500 g lên xe thì xe chỉ đi được quãng đường 2 m trong thời gian t . Bỏ qua ma sát. Tìm khối lượng của xe.

ĐS: 1 kg

Bài 38. Một vật có khối lượng 250 g bắt đầu chuyển động nhanh dần đều, nó đi được 1,2 m trong 4 s

- Tính lực kéo, biết lực cản bằng 0,04 N
- Sau quãng đường ấy lực kéo phải bằng bao nhiêu để vật có thể chuyển động thẳng đều?

ĐS: 0,0775 N và 0,04 N

Bài 39. Một chiếc xe khối lượng 300 kg đang chạy với vận tốc 18 km/h thì hãm phanh. Biết lực hãm là 360 N. Tính

- vận tốc của xe tại thời điểm $t = 1,5$ s kể từ lúc hãm
- quãng đường xe còn chạy thêm được từ sau $t = 1,5$ s trước khi dừng hẳn?

ĐS: 3,2 m/s và 4,27 m

Bài 40. Một vật có khối lượng 4 kg đang chuyển động thẳng đều với vận tốc $v_0 = 2,5$ m/s thì bắt đầu chịu tác dụng của một lực 10 N cùng chiều với v_0 . Hỏi vật sẽ chuyển động 30 m tiếp theo trong thời gian là bao nhiêu?

ĐS: 3,22 s

Bài 41. Một vật có khối lượng 0,5 kg chuyển động nhanh dần đều với vận tốc ban đầu 2 m/s. Sau thời gian 4 s, nó đi được quãng đường 24 m. Biết vật luôn chịu tác dụng của lực kéo F_k và lực cản $F_c = 0,5$ N. Tính độ lớn của lực kéo? Sau 4 s đó, lực kéo ngừng tác dụng thì sau bao lâu vật sẽ dừng lại?

ĐS: 1,5 N và 10 s

Bài 42. Một vật có khối lượng 36 kg chuyển động dưới tác dụng của hai lực F_1 và F_2 cùng hướng. Trong 5 s đầu tiên vận tốc của vật tăng từ 0 đến 12,5 m/s, tại thời điểm $t = 5$ s lực kéo F_1 mất đi, trong 4 s kế tiếp vận tốc của vật chỉ tăng thêm một lượng là 5,6 m/s. Tính các lực F_1 và F_2 ?

ĐS: 32,4 N và 57,6 N

Bài 43. Hai quả cầu chuyển động trên mặt phẳng ngang, quả cầu I chuyển động với vận tốc 6 m/s đến va chạm với quả cầu II đang đứng yên. Sau va chạm hai quả cầu cùng chuyển động theo hướng cũ của quả cầu I với vận tốc 2 m/s. Tính tỉ số khối lượng của hai quả cầu?

ĐS: 2

Bài 44. Xe lăn 1 có khối lượng m_1 có gắn một lò xo. Xe lăn 2 có khối lượng m_2 . Ta cho hai xe áp gần vào nhau bằng cách buộc dây để nén lò xo. Khi đứt dây buộc hai xe rời nhau và đi được các quãng đường $s_1 = 1$ m và $s_2 = 2$ m trong cùng thời gian t . Bỏ qua ma sát. Tính tỉ số m_1/m_2 ?

ĐS: 2

Bài 45. Xe lăn A khối lượng 200 g đang chuyển động trên đường nằm ngang với vận tốc 2 m/s thì va chạm vào xe lăn B đang đứng yên. Sau va chạm xe A giật lùi lại với vận tốc 0,5 m/s, còn xe lăn B thì chuyển động tới vận tốc 0,5 m/s. Tính khối lượng xe B và độ lớn của lực tương tác giữa hai xe biết thời gian va chạm là $\Delta t = 0,05$ s?

ĐS: 1000 g và 10N

=====