

BÀI

NĂNG LƯỢNG – CÔNG CƠ HỌC



Bài tập ví dụ

Ví dụ 1 : Để đưa một kiện hàng lên cao $h = 80 \text{ cm}$ so với mặt sàn người ta dùng một xe nâng. Công tối thiểu mà xe đã thực hiện bằng $9,6 \text{ kJ}$.

Tìm khối lượng kiện hàng. Biết gia tốc trọng trường là $g = 10 \text{ m/s}^2$

LIÊN HỆ 0934 954 662



Hướng dẫn giải

- Để nâng được kiện hàng thì xe phải tác dụng một lực có độ lớn tối thiểu bằng trọng lượng kiện hàng: $F_{\min} = P = mg$

- Công tối thiểu mà xe đã thực hiện là: $A_{\min} = P.h = mgh$

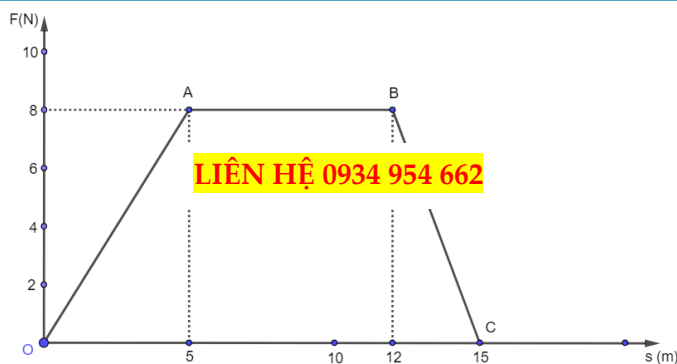
$$\Rightarrow m = \frac{A}{gh} = \frac{9600}{10 \cdot 0,8} = 1200 \text{ kg}$$

Ví dụ 2 : Một người nặng 60 kg đi lên một cầu thang gồm n bậc, mỗi bậc cao 18 cm , dài 24 cm . Coi lực mà người này tác dụng lên mỗi bậc thang là không đổi trong quá trình di chuyển và lấy gia tốc trọng trường là $g = 10 \text{ m/s}^2$. Công tối thiểu mà người ấy phải đi thực hiện bằng $1,62 \text{ kJ}$. Tìm số bậc thang n .

LIÊN HỆ 0934 954 662

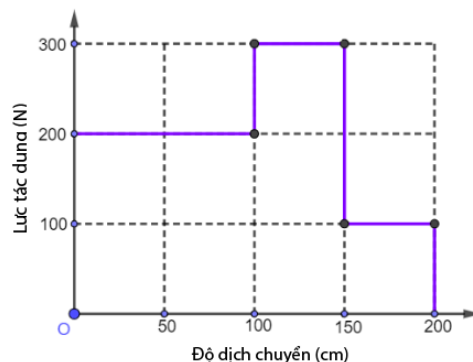


Ví dụ 13 (SBT KNTT): Một vật có khối lượng $m = 2 \text{ kg}$ đang đứng yên thì bị tác dụng bởi lực F và nó bắt đầu chuyển động thẳng. Độ lớn của lực F và quãng đường s mà vật đi được được biểu diễn trên đồ thị (hình bên). Tính công của lực.





Ví dụ 14: Đồ thị hình 1 biểu diễn lực tác dụng của người công nhân thay đổi trong quá trình kéo bao tải trên mặt phẳng nghiêng và độ dịch chuyển trong ứng theo phương của lực. Tính công của người công nhân.



Ví dụ 17 (SBT CTST): Trong quá trình leo xuống vách núi, người leo núi chuyển động từ trên cao xuống đất bằng hệ thống dây an toàn. Người này lấy dây quần quanh vòng kim loại để sợi dây cọ sát vào vòng. Ngoài ra, lực ma sát giữa chân với vách núi tạo ra trong quá trình chuyển động cũng đáng kể. Hãy giải thích nguyên nhân của việc tạo ra ma sát trong quá trình chuyển động của vận động viên trên phương diện năng lượng.



LIÊN HỆ 0934 954 662

Ví dụ 18 (SBT CTST): Một kỹ sư xây dựng nặng 75 kg trèo lên một chiếc thang dài 2,75 m. Thang được dựa vào bức tường thẳng đứng và tạo một góc α với mặt phẳng ngang (Hình 15.7).

- Tính công của trọng lực tác dụng lên kỹ sư khi người này leo từ chân đến đỉnh thang.
- Đáp án của câu a có phụ thuộc vào tốc độ của người kỹ sư trong quá trình leo hay không ?



LIÊN HỆ 0934 954 662

Ví dụ 19 (SBT CTST): Một chiếc đàn piano có khối lượng 380 kg được giữ cho trượt đều xuống một đoạn dốc dài 2,9 m, nghiêng một góc 10° so với phương ngang. Biết lực do người tác dụng có phương song song với mặt phẳng nghiêng như hình. Bỏ qua ma sát. Lấy



LIÊN HỆ 0934 954 662

$g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Hãy xác định.

- lực do người tác dụng lên đàn piano.
- công của lực do người tác dụng lên đàn piano.
- công của trọng lực tác dụng lên đàn piano.
- tổng công của tất cả các lực tác dụng lên đàn piano.

Ví dụ 20 (SBT CTST): Trong một trò chơi kéo co, hai đội cùng kéo trên một sợi dây và lúc này gần như lực kéo của hai đội đang cân bằng nhau (xem hình). Lực do hai đội tác dụng lên dây có sinh công không ? Công mỗi đội tác dụng lên mặt đất bằng bao nhiêu ? Có tồn tại công trên vật cứ vật gì không ?



LIÊN HỆ 0934 954 662

Ví dụ 9 (SBT CTST): Công suất sử dụng điện trung bình của một gia đình là 0,5 kW. Biết năng lượng mặt trời khi chiếu trực tiếp đến bề mặt của pin mặt trời nằm ngang có công suất trung bình là 100W trên một mét vuông. Giả sử chỉ có 15% năng lượng mặt trời được chuyển thành năng lượng có ích (điện năng). Hỏi cần một diện tích bề mặt pin mặt trời là bao nhiêu để có thể cung cấp đủ công suất điện cho gia đình này ?



LIÊN HỆ 0934 954 662

Ví dụ 11 (CTST): Máy nâng chuyên dụng có công suất không đổi $\mathcal{P} = 2 \text{ kW}$ được sử dụng để vận chuyển các thùng hàng nặng lên độ cao 4 m so với mặt đất. Giả sử vật được nâng với tốc độ không đổi. Hãy sánh tốc độ nâng vật và thời gian nâng trong hai trường hợp: vật nặng 500 kg và vật nặng 1000 kg. Lấy gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.



LIÊN HỆ 0934 954 662



Ví dụ 13 (CTST): Một người chạy bộ lên một đoạn dốc, người đó có khối lượng 60 kg, đi hết 4s, độ cao của đoạn dốc này là 4,5m. Xác định công suất của người chạy bộ (tính theo đơn vị Watt và mã lực)



Ví dụ 16: Một cần cẩu nâng một container nặng 2 tấn theo phương thẳng đứng từ vị trí nằm yên với gia tốc không đổi. Sau 5s đạt vận tốc 10 m/s. Bỏ qua mọi lực cản và lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$

- Xác định công suất trung bình của lực nâng của cần cẩu trong thời gian 5s.
- Tìm công suất tức thời tại thời điểm 5s.



Ví dụ 19: Một con ngựa kéo một chiếc xe bằng lực không đổi 200N theo góc 30° so với phương ngang và chuyển động với tốc độ 36 km/h.

a) Hỏi trong 10 phút ngựa thực hiện một công là bao nhiêu ?

b) Hỏi công suất trung bình của ngựa là bao nhiêu ? (Tính bằng sức ngựa)



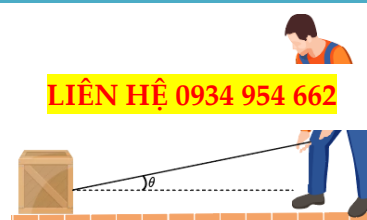
**ĐỘNG NĂNG**

Ví dụ 1: Cầu thủ bóng đá người Bồ Đào Nha, Cristiano Ronaldo trong trận đấu gặp Porto ở Champions League, Ronaldo đã thực hiện cú sút vào quả bóng khối lượng 450 g, quả bóng đạt tốc độ 102 km/h. Hãy tính động năng của quả bóng.



Ví dụ 7 (SBT KNTT): Một thùng hàng được đặt trên mặt phẳng nhẵn, nằm ngang. Để dịch chuyển nó, người ta móc dây nối với nó và kéo dây theo phương hợp với phương nằm ngang một góc θ và kéo bởi lực có độ lớn 45 N. Sau khi đi được quãng đường 1,5 m thì lực thực hiện công 50J và thùng hàng đạt vận tốc 2,6 m/s.

- Tính góc θ
- Tính khối lượng của thùng hàng



Ví dụ 9: Một đoàn tàu có khối lượng 200 tấn đang chạy với vận tốc 72 km/h trên một đoạn đường thẳng nằm ngang. Tàu hãm phanh đột ngột và bị trượt trên một quãng đường dài 160 m trong 2 phút trước khi dừng lại.

- Trong quá trình hãm phanh, động năng của tàu đã giảm bao nhiêu ?
- Lực hãm được coi như là không đổi. Tìm lực hãm và công suất trung bình của lực hãm này.



Ví dụ 10: Một viên đạn khối lượng 50g bay ngang với tốc độ không đổi 200 m/s. Viên đạn bay đến cắm sâu vào khúc gỗ 4 cm. Xác định lực cản trung bình của khúc gỗ



Ví dụ 11: Một viên đạn khối lượng 50g bay theo phương ngang với tốc độ 400 m/s xuyên qua một tấm gỗ dày 20 cm. Sau khi xuyên qua gỗ, đạn có vận tốc 120 m/s. Tính lực cản trung bình của tấm gỗ tác dụng lên đạn



Ví dụ 15: Một ô tô có khối lượng 1600 kg đang chạy với vận tốc 50 km/h thì người lái thấy một vật cản trước mặt, cách khoảng 15 m. Người đó giảm tốc và hãm phanh gấp. Giả sử lực hãm ô tô là không đổi và bằng $1,2 \cdot 10^4$ N. Hỏi xe có kịp dừng để tránh khỏi đâm vào vật cản không ?



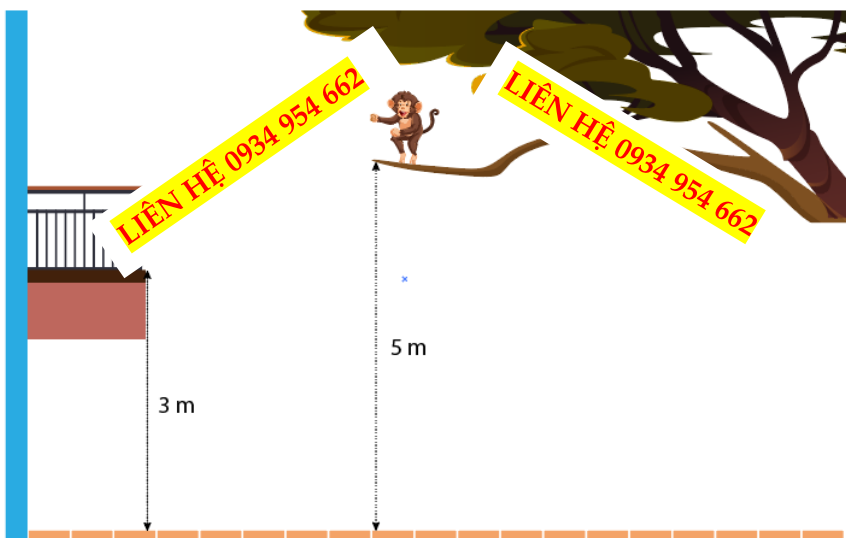
Ví dụ 6: Một con khỉ có khối lượng 5kg bước hụt khỏi cành cây và rơi xuống từ độ cao 5 m so với mặt đất (hình).

- Tìm thế năng ban đầu của con khỉ nếu chọn mốc thế năng ở
 - + mặt đất.
 - + nền ban công cách mặt đất 3 m.
 - + cành cây.
 - + điểm cao hơn

cành cây 1 m.

b) Đối với mỗi cách chọn mốc thế năng, hãy tìm độ giảm thế năng của hệ con khỉ - Trái Đất khi nó rơi xuống đất ?

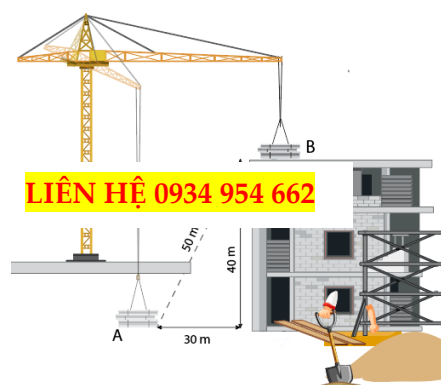
c) Tốc độ của con khỉ ngay trước khi chạm đất là bao





hiều ?

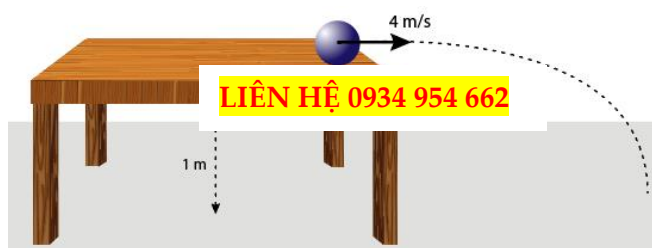
Ví dụ 7 (SGK KNTT): Một chiếc cần cẩu xây dựng cẩu một khối vật liệu nặng 500 kg từ vị trí A ở mặt đất đến vị trí B của một tòa nhà cao tầng với các thông số cho trên hình. Lấy gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Tính thế năng của khối vật liệu tại B và công mà cần cẩu đã thực hiện ?



Ví dụ 4 (Cánh diều): Nhảy cầu là một môn thể thao. Vận động viên nhảy lên, đạt điểm cao nhất cách mặt nước 10 m, rồi rơi xuống. Trong quá trình rơi, vận động viên thực hiện các động tác nhào lộn đẹp mắt trước khi chạm nước (hình). Em hãy ước lượng tốc độ của vận động viên khi chạm nước. Nước trong bể có vai trò như thế nào trong việc đảm bảo an toàn cho vận động viên?



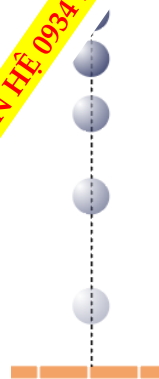
Ví dụ 6 (SBT KNTT): Một quả bóng nhỏ được ném với vận tốc đầu 4 m/s theo phương nằm ngang ra khỏi mặt bàn ở độ cao 1 m so với mặt sàn. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ và bỏ qua ma sát. Tính vận tốc của quả bóng khi nó chạm mặt sàn



Ví dụ 8: Một vật khối lượng 0,5 kg được thả rơi từ độ cao 25 m. Bỏ qua mọi ma sát và lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$

- Tính thế năng của vật lúc bắt đầu thả. Suy ra cơ năng của vật.
- Tính thế năng của vật ở độ cao 15 m. Suy ra động năng của vật tại vị trí này,
- Tìm độ cao của vật khi nó có động năng bằng thế năng.
- Tìm tốc độ của vật khi nó có thế năng bằng ba lần động năng.
- Tính động năng của vật khi chạm đất. Suy ra tốc độ của vật khi chạm đất.

LIÊN HỆ 0934 954 662



Ví dụ 10: Từ độ cao 25 m người ta ném thẳng đứng một vật nặng lên cao với vận tốc ban đầu bằng 20 m/s. Bỏ qua sức cản không khí. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính:

- Độ cao cực đại mà vật đạt được
- Độ cao mà ở đó thế năng bằng nửa động năng.

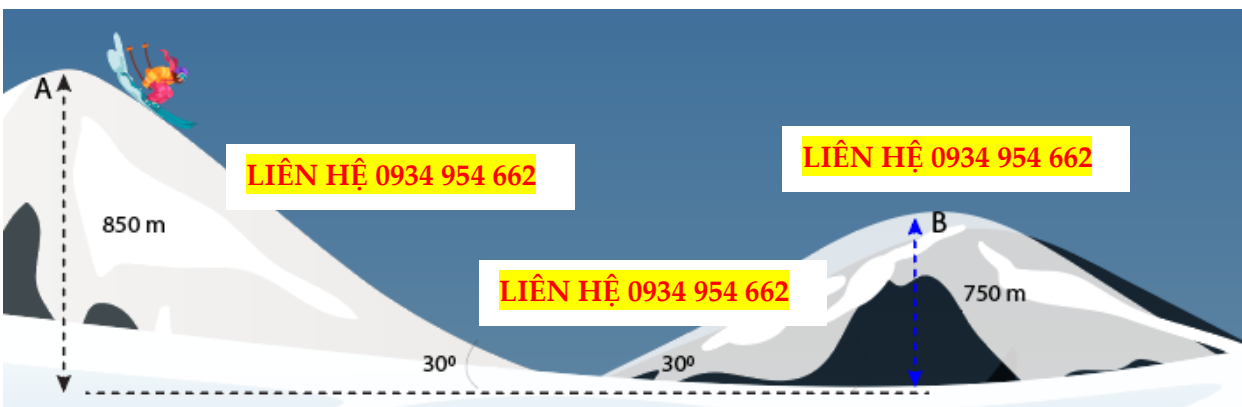


LIÊN HỆ 0934 954 662



Ví dụ 13: Hai đỉnh núi phủ tuyết cao 850 m và 750 m so với thung lũng nằm giữa chúng. Đường trượt tuyết từ đỉnh núi cao xuống thung lũng và sau đó lên đỉnh núi thấp có độ dài tổng cộng là 3,2 km và độ dốc trung bình là 30° .

- Một người trượt tuyết bắt đầu từ trạng thái nghỉ trượt từ đỉnh cao xuống. Tìm tốc độ của anh ta tại đỉnh núi thấp, nếu anh ta không dùng gậy để trượt và lực ma sát không đáng kể.
- Hệ số ma sát giữa đường và ván trượt là bao nhiêu nếu anh ta dừng lại ở đỉnh núi thấp?



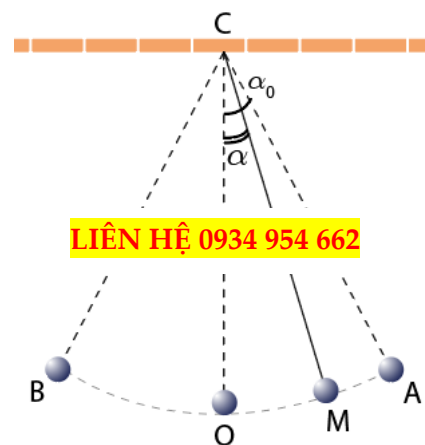
Ví dụ 15: Một vật khối lượng $m = 2 \text{ kg}$ trượt có ma sát trên một mặt phẳng nghiêng dài 3m , hợp với phương ngang một góc $\alpha = 30^\circ$. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là $\mu = 0,1$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khi vật trượt hết mặt

phẳng nghiêng. Tính

- Công trọng lực và công của lực ma sát.
- Độ biến thiên động năng.
- Tốc độ của vật khi trượt xuống đến chân dốc.



Ví dụ 17: Một con lắc đơn có độ dài dây treo là $l = 0,6\text{m}$. Đưa vật lên vị trí A hợp với phương thẳng đứng OC một góc $\alpha_0 = 30^\circ$ rồi thả nhẹ nhàng, vật sẽ đi xuống O (vị trí thấp nhất) rồi đi đến B, sau đó quay lại và dao động cứ thế tiếp diễn. Bỏ qua tác dụng của các lực cản, lực ma sát, lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Hãy tính độ lớn vận tốc của vật tại vị trí M khi dây treo hợp với OC góc $\alpha = 20^\circ$.



Hiệu suất

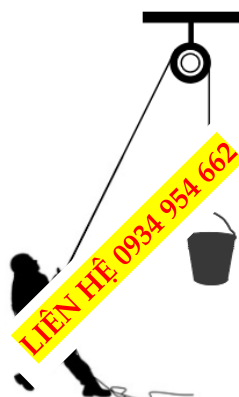
Ví dụ 1 (CTST): Một thùng hàng có khối lượng 30 kg được đẩy lên một con dốc cao 2m bằng một động cơ băng chuyền (xem hình). Hiệu suất của động cơ là bao nhiêu? Biết rằng trong cả quá trình vận chuyển, động cơ cần sử dụng năng lượng tổng là 5000 J . Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.





Ví dụ 2 (SBT KNTT): Một công nhân xây dựng sử dụng ròng rọc để kéo một thùng sơn nặng 27 kg lên dàn giáo cao 3,1 m so với mặt đất (hình). Lực mà người công nhân kéo theo phương thẳng đứng có độ lớn 310 N. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

- Tính công mà người thợ đã thực hiện.
- Tính phần công có ích dùng để kéo thùng sơn.
- Tính hiệu suất của quá trình này.



Ví dụ 3 (KNTT): Một em bé nặng 20 kg chơi cầu trượt từ trạng thái đứng yên ở đỉnh cầu trượt dài 4 m, nghiêng góc 40° so với phương nằm ngang (hình). Khi đến chân cầu trượt, tốc độ của em bé này là 3,2 m/s. Lấy gia tốc trọng trường là 10 m/s^2 .

- Tính độ lớn lực ma sát tác dụng lên em bé này.
- Tính hiệu suất của quá trình chuyển thế năng thành động năng của em bé.



Ví dụ 7: Một cần trục nâng đều một kiện hàng khối lượng 1 tấn lên cao 10m trong thời gian 30 s. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$

- Tính công của lực nâng
- Nếu hiệu suất của động cơ là 60%. Tính công suất của động cơ cần trần trực
- Nếu phải nâng đều một kiện hàng khối lượng 2 tấn lên cao 10m thì thời gian nâng là bao nhiêu ?



Ví dụ 8 (SBT KNTT): Một người sử dụng đòn bẩy để nâng một tảng đá trọng lượng 600 N lên bằng cách tác dụng một lực 200 N vào một đầu đòn bẩy làm cho đầu đòn bẩy này dịch chuyển 80 cm (hình)

a) Tảng đá dịch chuyển một đoạn 25 cm.

Tính hiệu suất của đòn bẩy

b) Trên thực tế, đòn bẩy không tuyệt đối cứng nên nó bị cong và tảng đá chỉ dịch chuyển 20 cm (hình). Tính hiệu suất của đòn bẩy



Ví dụ 9 (SBT KNTT): Trên công trường xây dựng, người công nhân sử dụng ròng rọc đưa vật liệu lên cao. Do ảnh hưởng của thời tiết nên hệ thống ròng rọc và dây nối bị bẩn và rỉ sét. Người công nhân phải dùng lực có độ lớn 90N để nâng vật có trọng lượng 70N lên độ cao 8m. Tính hiệu suất của ròng rọc.



ĐỘNG LƯỢNG

Ví dụ 1 : Tính độ lớn động lượng trong các trường hợp sau:

- Một xe buýt khối lượng 3 tấn đang chuyển động với tốc độ 72 km/h
- Một hòn đá khối lượng 500g chuyển động với tốc độ 10 m/s.
- Một electron chuyển động với tốc độ $2 \cdot 10^7$ m/s. Biết khối lượng electron bằng $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg
- Một viên đạn khối lượng 20g bay với tốc độ 250 m/s.
- Trái Đất chuyển động trên quỹ đạo quanh Mặt trời với tốc độ $2,98 \cdot 10^4$ m/s. Biết khối lượng Trái Đất là $5,972 \cdot 10^{24}$ kg.



Ví dụ 7 (CTST): Trong một trận bóng đá, cầu thủ A có khối lượng 78 kg chạy dẫn bóng với tốc độ 8,5 m/s. Trong khi đó, cầu thủ B có khối lượng 82 kg (ở đội đối phương) cũng chạy đến tranh bóng với tốc độ 9,2 m/s theo phương ngược với hướng của cầu thủ A (xem hình).



- Hãy xác định hướng và độ lớn của vectơ động lượng của từng cầu thủ.
- Hãy xác định vectơ tổng động lượng của hai cầu thủ.

Độ biến thiên động lượng, xung lượng

Ví dụ 13 (SBT KNTT): Một quả bóng có khối lượng 300g va chạm vào tường theo phương vuông góc và nảy ngược trở lại với cùng tốc độ. Vận tốc của vật trước va chạm là 5 m/s. Xác định độ biến thiên động lượng của quả bóng

Hướng dẫn giải

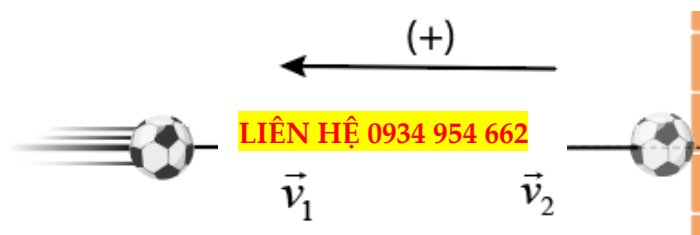
- Gọi \vec{p} là động lượng của quả bóng trước va chạm, \vec{p}' là động lượng của quả bóng sau va chạm.

- Độ biến thiên động lượng:

$$\Delta \vec{p} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1 = (-\vec{p}) + (-\vec{p}) = -2\vec{p}$$

- Chọn chiều (+) như hình vẽ:

- Vì \vec{v}_1 và \vec{v}_2 ngược hướng, nên: $\Delta p = m_1 v_2 - m_2 v_1 = 0,3.5 - 0,3.(-5) = 3 \text{ kg.m/s}$



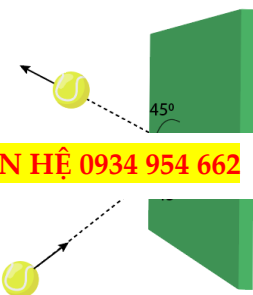
Ví dụ 15 (Cánh Diều): Một quả bida khối lượng 0,35 kg va chạm vuông góc vào mặt bên của mặt bàn bida và bật ra cũng vuông góc. Tốc độ của nó trước khi va chạm là 2,8 m/s và tốc độ sau khi va chạm là 2,5 m/s. Tính độ thay đổi động lượng của quả bida.



Ví dụ 21: Một phân tử khí có khối lượng $m = 4.10^{-26} \text{ kg}$ bay với $v = 600 \text{ m/s}$ và va chạm vuông góc với thành bình và bật trở lại với tốc độ như cũ; chọn chiều dương là chiều chuyển động

ban đầu. Tính xung lượng của lực tác dụng vào phần khí khi va chạm với thành bình

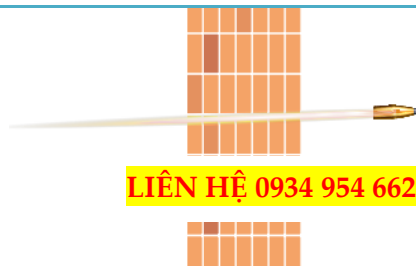
Ví dụ 22 (CTST): Một quả bóng tennis khối lượng 60g chuyển động với tốc độ 28 m/s đến đập vào một bức tường và phản xạ lại với cùng một góc 45° như hình. Hãy xác định các tính chất của vectơ động lượng trước và sau va chạm của bóng.



LIÊN HỆ 0934 954 662

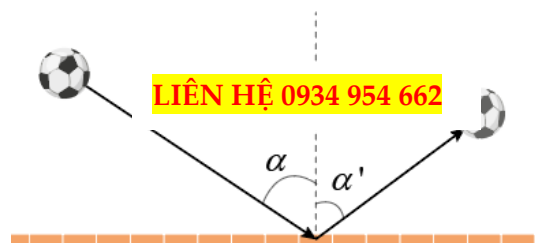
Hướng dẫn giải

Ví dụ 23: Một viên đạn có khối lượng $m = 10g$ đang bay với vận tốc $v_1 = 1000m/s$ thì gặp bức tường. Sau khi xuyên qua bức tường thì vận tốc của viên đạn còn lại là $v_2 = 400m/s$, thời gian xuyên thủng tường là 0,01s. Độ lớn lực cản trung bình của bức tường lên viên đạn là bao nhiêu ?



LIÊN HỆ 0934 954 662

Ví dụ 24: Một quả bóng $m = 200g$ bay đến đập vào mặt phẳng ngang với tốc độ 25 m/s theo góc $\alpha = 60^\circ$. Bóng bật trở lại với cùng tốc độ v theo góc phản xạ $\alpha = \alpha'$ như hình bên. Độ biến thiên động lượng của quả bóng do va chạm có độ lớn bằng bao nhiêu ?



LIÊN HỆ 0934 954 662

Ví dụ 10: Một xe chở cát có khối lượng $m_1 = 390kg$ chuyển động theo phương ngang với tốc độ $v_1 = 8m/s$ thì có một hòn đá khối lượng $m_2 = 10kg$ bay đến cắm vào cát. Tìm tốc độ của xe sau khi hòn đá rơi vào xe trong 2 trường hợp:



LIÊN HỆ 0934 954 662

- Hòn đá bay ngang, ngược chiều chuyển động của xe với tốc độ $v_2 = 12m/s$
- Hòn đá rơi thẳng đứng

Ví dụ 11 (SBT KNTT): Một viên đạn pháo khối lượng $m_1 = 10\text{kg}$ bay ngang với vận tốc $v_1 = 500\text{m/s}$ dọc theo đường sắt và cắm vào toa xe chở cát có khối lượng $m_2 = 1\text{ tấn}$, đang chuyển động với tốc độ $v_2 = 36\text{km/h}$. Xác định vận tốc của toa xe ngay sau khi trúng đạn trong hai trường hợp:

- Đạn bay đến cùng chiều chuyển động của toa xe cát
- Đạn bay đến ngược chiều chuyển động của toa xe cát.

Hướng dẫn giải

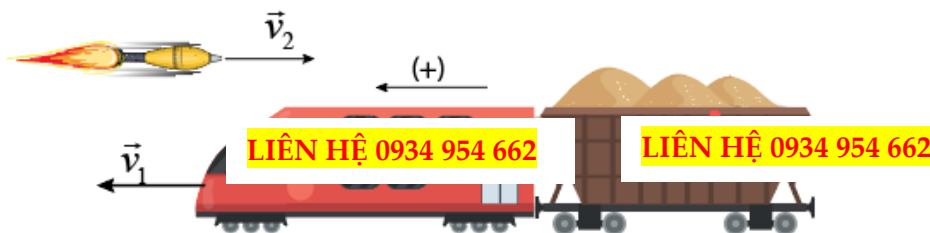
- Đổi $v_2 = 36\text{km/h} = 10\text{m/s}$
- Gọi \vec{v}_1, \vec{p}_1 và \vec{v}_2, \vec{p}_2 lần lượt là vận tốc của đạn và toa xe cát trước va chạm; \vec{v}, \vec{p} là vận tốc và động lượng của hệ (đạn + xe)
- Chọn chiều dương là chiều chuyển động ban đầu của xe cát. Hệ vật gồm xe cát và đạn chuyển động theo phương ngang
- Va chạm giữa viên đạn và toa xe là va chạm mềm nên động lượng của hệ (đạn + xe) được bảo toàn, ta có:

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p} \Leftrightarrow m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{v} \Leftrightarrow \vec{v} = \frac{m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2}{m_1 + m_2}$$

a) Vì $\vec{v}_1 \uparrow \vec{v}_2$ nên: $v = \frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2} = \frac{10 \cdot 500 + 1000 \cdot 10}{10 + 1000} \approx 14,85\text{m/s}$



b) Vì $\vec{v}_1 \uparrow \vec{v}_2$ nên: $v = \frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2} = \frac{10 \cdot (-500) + 1000 \cdot 10}{10 + 1000} \approx 4,95\text{m/s}$



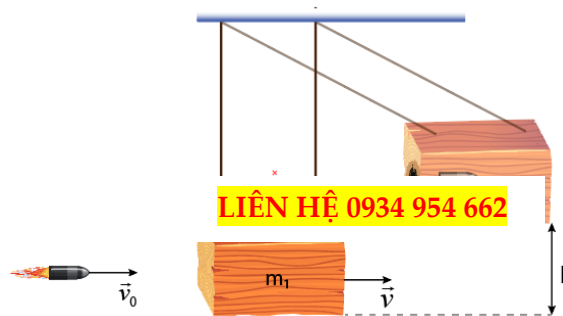
Ví dụ 11 (SBT CTST): Một ô tô con khối lượng 1,2 tấn đang chuyển động với tốc độ 25 m/s thì va chạm vào đuôi của một xe tải khối lượng 9 tấn đang chạy cùng chiều với tốc độ 20 m/s

(xem hình). Sau va chạm, ô tô con vẫn chuyển động theo hướng cũ với tốc độ 18 m/s.

- Xác định vận tốc của xe tải ngay sau va chạm.
- Xác định phần năng lượng tiêu hao trong quá trình va chạm. Giải thích tại sao có sự tiêu hao năng lượng này.



Ví dụ 12 (SBT CTST): Con lắc đạn đạo là thiết bị được sử dụng để đo tốc độ của viên đạn. Viên đạn được bắn vào một khúc gỗ lớn treo lơ lửng bằng dây nhẹ, không giãn. Sau khi va chạm, viên đạn ghim vào trong khối gỗ. Sau đó, toàn bộ hệ khối gỗ và viên đạn chuyển động như một con lắc lên độ cao h (xem hình). Xét viên đạn có khối lượng $m_1 = 5g$, khối gỗ có khối lượng $m_2 = 1kg$ và $h = 5cm$. Lấy $g = 9,8m/s^2$. Bỏ qua sức cản của không khí



- Tính vận tốc của hệ sau khi viên đạn ghim vào khối gỗ
- tính tốc độ ban đầu của viên đạn.

Ví dụ 13: Một xe chở cát khối lượng 38 kg đang chạy trên một đường nằm ngang không ma sát với vận tốc 1 m/s. Một vật nhỏ khối lượng 2 kg bay theo phương chuyển động của xe với vận tốc 7 m/s (đối với mặt đất) đến chui vào cát và nằm yên trong đó. Xác định vận tốc mới của xe trong hai trường hợp:

- Vật bay đến ngược chiều xe chạy.
- Vật bay đến cùng chiều xe chạy.

Hướng dẫn giải

- Gọi v_1, v_2 là vận tốc của xe chở cát và đạn so với đất, v là vận tốc của đạn và xe sau va chạm.
- Chọn chiều dương cùng chiều chuyển động của xe.

- Áp dụng định luật bảo toàn động lượng:

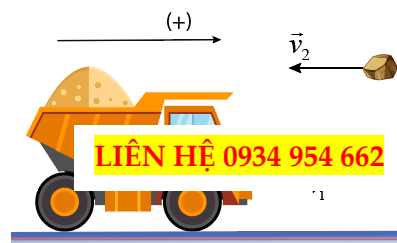
$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v} \Rightarrow v = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2}{m_1 + m_2}$$

a) Vật bay đến ngược chiều xe chạy:

$$v = \frac{m_1 v_1 - m_2 v_2}{m_1 + m_2} = 0,6 \text{ m/s}$$

b) Vật bay đến cùng chiều xe chạy:

$$v = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} = 1,3 \text{ m/s}$$



Ví dụ 14: Xe có khối lượng 10 tấn, trên xe gắn một khẩu đại bác (khối lượng cả khẩu đại bác và đạn là 5 tấn, với đạn có khối lượng 100 kg). Bắn một phát súng theo phương ngang với tốc độ của đạn so với súng là 500 m/s. Tìm tốc độ của xe ngay sau khi bắn, nếu:

a) Ban đầu xe đứng yên.

b) Xe đang chạy với tốc độ 18 km/h và cùng hướng bắn đạn.



Ví dụ 15 (SBT CTST): Một khẩu pháo được gắn chặt vào xe và xe có thể di chuyển dọc theo đường ray nằm ngang như hình. Khẩu pháo bắn ra một viên đạn khối lượng 200 kg với tốc độ 125 m/s theo hướng hợp với phương ngang một góc 45° . Biết khối lượng của khẩu pháo và xe là 5000 kg. Tính tốc độ giật lùi của khẩu pháo





Ví dụ 16: Một xe đạn pháo khối lượng tổng cộng $M = 10$ tấn, nòng súng hợp với phương ngang một góc 60° hướng lên trên. Khi súng bắn một viên đạn có khối lượng $m = 5$ kg hướng dọc theo nòng súng thì xe giật lùi theo phương ngang với vận tốc $0,02$ m/s, biết ban đầu xe đứng yên, bỏ qua ma sát. Tốc độ của viên đạn lúc rời nòng súng là bao nhiêu ?



Ví dụ 16: Có một bệ pháo khối lượng 10 tấn chuyển động trên đường ray nằm ngang không ma sát. Trên bệ có gắn một khẩu pháo khối lượng 5 tấn. Giả sử khẩu pháo chứa một viên đạn khối lượng 100 kg và nhả đạn theo phương ngang với vận tốc đầu nòng là 500 m/s (vận tốc đối với khẩu pháo). Xác định vận tốc của bệ pháo ngay sau khi bắn, trong các trường hợp sau:



- 1) Lúc đầu hệ đứng yên
- 2) Trước khi bắn, bệ pháo chuyển động với vận tốc 5 m/s
 - a) Theo chiều bắn
 - b) Ngược chiều bắn.