



### Chuyên:

- ✓ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ✓ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ✓ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ✓ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

www.thaytruong.vn

0978.013.019 (Th.Trường)

Vật Lý Thầy Trường

**Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!**

## CHỦ ĐỀ 1. CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT RẮN CHỊU TÁC DỤNG CỦA HAI LỰC VÀ CỦA BA LỰC KHÔNG SONG SONG

### TÓM TẮT LÝ THUYẾT

#### I. CÂN BẰNG CỦA CHẤT ĐIỂM:

- Trạng thái cân bằng:  $a = 0$ : chất điểm đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều.
- Điều kiện cân bằng của chất điểm: Một chất điểm cân bằng khi hợp lực của các lực tác dụng lên chất điểm bằng không.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_n = \vec{0}$$

- Hợp lực của các lực tác dụng lên chất điểm được xác định theo quy tắc hình bình hành.

#### II. CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN KHI KHÔNG CÓ CHUYỂN ĐỘNG QUAY QUANH MỘT TRỤC CỐ ĐỊNH:

##### 1. Vật rắn và đặc điểm chuyển động của vật rắn:

- Vật rắn là những vật có kích thước đáng kể và hầu như không bị biến dạng dưới tác dụng của lực.
- Vật rắn có thể chuyển động tịnh tiến như chất điểm hoặc có thể chuyển động quay hoặc vừa chuyển động tịnh tiến vừa chuyển động quay.

##### 2. Cân bằng của vật rắn khi không có chuyển động quay:

**a/ Điều kiện cân bằng của vật rắn khi không có chuyển động quay:** Khi không có chuyển động quay, vật rắn cân bằng khi hợp lực của các lực tác dụng vào vật rắn bằng không.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = \vec{0}$$

**b/ Điều kiện cân bằng của vật rắn chịu tác dụng của hai lực:** là hai lực đó phải cùng giá, ngược chiều và cùng độ lớn.

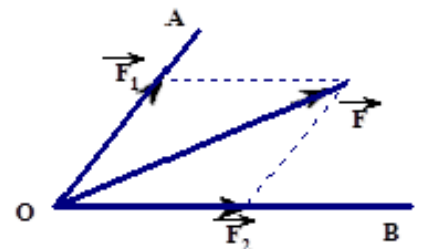
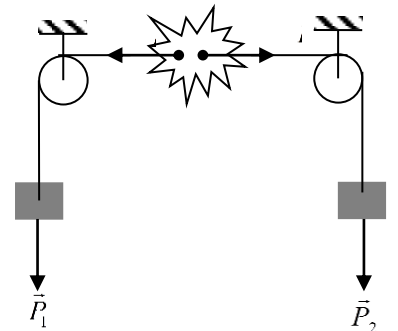
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{F}_1 = -\vec{F}_2 \Rightarrow F_1 = F_2$$

**Quy tắc hợp lực đồng quy:** Để xác định hợp lực của các lực đồng quy tác dụng vào vật rắn ta cần:

- + B1: Xác định điểm đồng quy.
- + B2: Trượt các lực tới điểm đồng quy.
- + B3: Dùng quy tắc hình bình hành để tìm hợp lực.

**c/ Điều kiện cân bằng của vật rắn chịu tác dụng của ba lực không song song:** là ba lực đó phải có giá đồng phẳng và đồng quy, có hợp lực bằng không:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$$



## PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

– Phân tích tất cả các lực tác dụng lên vật

Theo điều kiện cân bằng:  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$

### Cách 1:

$$\text{Ta có: } \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3 \Rightarrow \begin{cases} \vec{F}_{12} \uparrow \downarrow \vec{F}_3 \\ F_{12} = F_3 \end{cases}$$

– Theo quy tắc tổng hợp hình bình hành, lực tổng hợp phải cân bằng với lực còn lại

– Sử dụng các tính chất trong tam giác để giải

### Cách 2:

Chọn hệ quy chiếu Oxy

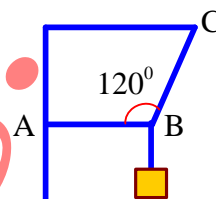
+ Chiều lên Ox

+ Chiều lên Oy

+ Xác định giá trị

## VÍ DỤ MINH HỌA

**Câu 1.** Một vật có khối lượng 3kg được treo như hình vẽ, thanh AB vuông góc với tường thẳng đứng, CB lệch góc  $60^\circ$  so với phương ngang. Tính lực căng của dây BC và áp lực của thanh AB lên tường khi hệ cân bằng. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$



A.  $T_{BC} = 10\sqrt{3}\text{ (N)}$ ;  $T_{AB} = \sqrt{3}\text{ (N)}$

B.  $T_{BC} = 20\sqrt{3}\text{ (N)}$ ;  $T_{AB} = 10\sqrt{3}\text{ (N)}$

C.  $T_{BC} = 30\sqrt{3}\text{ (N)}$ ;  $T_{AB} = 10\sqrt{3}\text{ (N)}$

D.  $T_{BC} = 5\sqrt{3}\text{ (N)}$ ;  $T_{AB} = 10\text{ (N)}$

### Câu 1. Chọn đáp án B

*Lời giải:*

#### Cách 1:

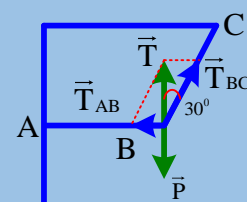
+  $P = mg = 3 \cdot 10 = 30\text{ N}$

Biểu diễn các lực như hình vẽ.

+ Theo điều kiện cân bằng:  $\vec{T}_{BC} + \vec{T}_{AB} + \vec{P} = \vec{0} \Rightarrow \vec{P} + \vec{T} = \vec{0} \Rightarrow \begin{cases} \vec{P} \uparrow \downarrow \vec{T} \\ P = T \end{cases}$

+  $\cos 30^\circ = \frac{T}{T_{BC}} = \frac{P}{T_{BC}} \Rightarrow T_{BC} = \frac{P}{\cos 30^\circ} = \frac{30}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 20\sqrt{3}\text{ (N)}$

+  $\sin 30^\circ = \frac{T_{AB}}{T_{BC}} \Rightarrow T_{AB} = \sin 30^\circ \cdot T_{BC} = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot \sqrt{3} = 10\sqrt{3}\text{ N}$



✓ **Chọn đáp án B**

#### Cách 2:

Chọn hệ quy chiếu Oxy như hình vẽ

+ Phân tích  $\vec{T}_{BC}$  thành hai lực  $\vec{T}_{xBC}$ ,  $\vec{T}_{yBC}$  như hình vẽ

+ Theo điều kiện cân bằng:  $\vec{T}_{BC} + \vec{T}_{AB} + \vec{P} = \vec{0}$

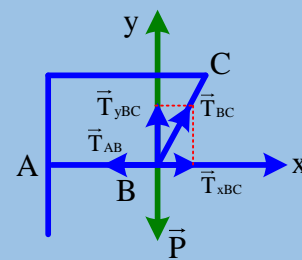
$\Rightarrow \vec{T}_{xBC} + \vec{T}_{yBC} + \vec{T}_{AB} + \vec{P} = \vec{0}$

+ Chiều theo Ox:  $T_{AB} - T_{xBC} = 0 \Rightarrow T_{AB} = T_{BC} \sin 30^\circ \quad (1)$

+ Chiều theo Oy:  $T_{yBC} - P = 0 \Rightarrow \cos 30^\circ \cdot T_{BC} = P$

$\Rightarrow T_{BC} = \frac{P}{\cos 30^\circ} = \frac{30}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 20\sqrt{3}\text{ N}$

+ Thay vào (1) ta có:  $T_{AB} = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot \sqrt{3} = 10\sqrt{3}\text{ (N)}$



✓ **Chọn đáp án B**

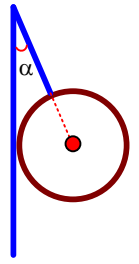
**Câu 2.** Cho một vật có khối lượng 6 kg được treo như hình vẽ, có bán kính 10 cm. Với dây treo có chiều dài 20 cm. Xác định lực căng của dây và lực tác dụng của vật lên tường. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$

A.  $T = 40\sqrt{3}\text{ (N)}; N = 20\sqrt{3}\text{ (N)}$

B.  $T = 10\sqrt{3}\text{ (N)}; N = 30\sqrt{3}\text{ (N)}$

C.  $T = 20\sqrt{3}\text{ (N)}; N = 40\sqrt{3}\text{ (N)}$

D.  $T = 10\sqrt{3}\text{ (N)}; N = 10\sqrt{3}\text{ (N)}$



**Cách 1:**

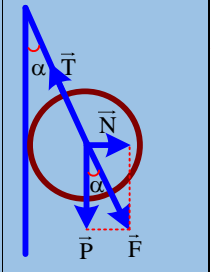
$$+ P = mg = 6.10 = 60\text{ (N)}; \sin \alpha = \frac{R}{l} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

• Biểu diễn các lực như hình vẽ

$$+ \text{Theo điều kiện cân bằng: } \vec{T} + \vec{N} + \vec{P} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F} + \vec{T} = \vec{0} \Rightarrow \begin{cases} \vec{F} \uparrow \downarrow \vec{T} \\ F = T \end{cases}$$

$$+ \cos 30^\circ = \frac{P}{F} \Rightarrow F = \frac{P}{\cos 30^\circ} = \frac{60}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 40\sqrt{3}\text{ (N)} \Rightarrow T = 40\sqrt{3}\text{ (N)}$$

$$+ \sin 30^\circ = \frac{N}{F} \Rightarrow N = F \cdot \sin 30^\circ = 40\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2} = 20\sqrt{3}\text{ N}$$



✓ **Chọn đáp án A**

**Cách 2:**

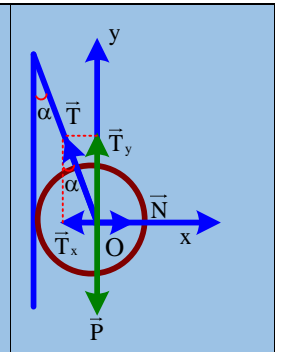
Chọn hệ quy chiếu Oxy như hình vẽ

$$+ \text{Phân tích } \vec{T}_{OB} \text{ thành hai lực } \vec{T}_x + \vec{T}_y + \vec{P} + \vec{N} = \vec{0}$$

$$+ \text{Chiều theo Ox: } T_x - N = 0 \Rightarrow T \cdot \sin 30^\circ = N \text{ (1)}$$

$$+ \text{Chiều theo Oy: } T_y - P = 0 \Rightarrow \cos 30^\circ \cdot T = P \Rightarrow T = \frac{P}{\cos 30^\circ} = \frac{60}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 40\sqrt{3}\text{ (N)}$$

$$+ \text{Thay vào (1): } N = 40\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2} = 20\sqrt{3}\text{ (N)}$$



✓ **Chọn đáp án A**

### BÀI TẬP LUYỆN TẬP

**Câu 1.** Thanh nhẹ AB nằm ngang được gắn vào tường tại A, đầu B nối với tường bằng dây BC không dẫn. Vật có khối lượng  $m = 1,2\text{ kg}$  được treo vào B bằng dây BD. Biết  $AB = 20\text{cm}$ ,  $AC = 48\text{cm}$ . Tính lực căng của dây BC và lực nén lên thanh AB.

A.  $T = 13\text{N}; N = 5\text{N}$

B.  $T = 10\text{N}; N = 6\text{N}$

C.  $T = 20\text{N}; N = 8\text{N}$

D.  $T = 12\text{N}; N = 10\text{N}$

**Câu 2.** Vật có khối lượng  $m = 1,7\text{kg}$  được treo tại trung điểm c của dây AB như hình vẽ. Tìm lực căng của dây AC, BC theo  $\alpha$ . Áp dụng với  $\alpha = 30^\circ$

A.  $T_1 = T_2 = 17\text{N}$

B.  $T_1 = T_2 = 15\text{N}$

C.  $T_1 = T_2 = 10\text{N}$

D.  $T_1 = T_2 = 12\text{N}$

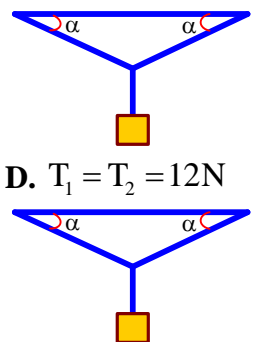
**Câu 3.** Vật có khối lượng  $m = 1,7\text{kg}$  được treo tại trung điểm c của dây AB như hình vẽ. Tìm lực căng của dây AC, BC theo  $\alpha$ . Áp dụng với  $\alpha = 60^\circ$ .

A.  $T_1 = T_2 = 17\text{N}$

B.  $T_1 = T_2 = 15\text{N}$

C.  $T_1 = T_2 = 10\text{N}$

D.  $T_1 = T_2 = 12\text{N}$



## LỜI GIẢI BÀI TẬP LUYỆN TẬP

**Câu 1.** Thanh nhẹ AB nằm ngang được gắn vào tường tại A, đầu B nối với tường bằng dây BC không dẫn. Vật có khối lượng  $m = 1,2 \text{ kg}$  được treo vào B bằng dây BD. Biết  $AB = 20\text{cm}$ ,  $AC = 48\text{cm}$ . Tính lực căng của dây BC và lực nén lên thanh AB.

A.  $T = 13\text{N}; N = 5\text{N}$

B.  $T = 10\text{N}; N = 6\text{N}$

C.  $T = 20\text{N}; N = 8\text{N}$

D.  $T = 12\text{N}; N = 10\text{N}$

**Câu 1. Chọn đáp án A**

*Lời giải:*

+  $P = mg = 1,2 \cdot 10 = 12\text{N}$

+

$$\cos \alpha = \frac{CA}{CB} = \frac{CA}{\sqrt{CA^2 + AB^2}} = \frac{48}{52}; \tan \alpha = \frac{AB}{AC} = \frac{20}{48} = \frac{5}{12}; \sin \alpha = \frac{AB}{CB} = \frac{20}{52} = \frac{5}{13}$$

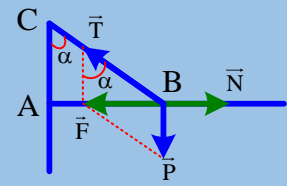
**Cách 1:** Biểu diễn các lực như hình vẽ:

+ Theo điều kiện cân bằng

$$\vec{T} + \vec{N} + \vec{P} = 0 \Rightarrow \vec{F} + \vec{N} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \vec{F} \uparrow \downarrow \vec{N} \\ F = N \end{cases}$$

$$+ \cos \alpha = \frac{P}{T} \Rightarrow T = \frac{P}{\cos \alpha} = \frac{12}{\frac{12}{13}} = 13\text{N}$$

$$+ \tan \alpha = \frac{F}{P} \Rightarrow N = F = P \tan \alpha = 12 \cdot \frac{5}{12} = 5(\text{N})$$



✓ **Chọn đáp án A**

**Cách 2:**

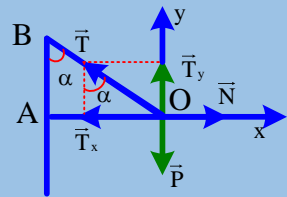
+ Chọn hệ quy chiếu Oxy như hình vẽ

+ Phân tích  $\vec{T}_{OB}$  thành hai lực  $\vec{T}_{xOB}, \vec{T}_{yOB}$  như hình vẽ

+ Theo điều kiện cân bằng:  $\vec{T} + \vec{N} + \vec{P} = 0 \Rightarrow \vec{T}_x + \vec{T}_y + \vec{N} + \vec{P} = 0$

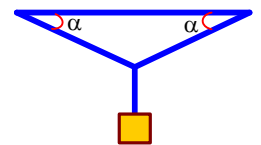
$$+ \text{Chiều theo Ox: } N - T_x = 0 \Rightarrow N = T_x \Rightarrow N = \frac{P}{\cos \alpha} = \frac{12}{\frac{12}{13}} = 13(\text{N})$$

$$+ \text{Thay vào (1) ta có: } N = \frac{5}{13} \cdot 13 = 5(\text{N})$$



✓ **Chọn đáp án A**

**Câu 2.** Vật có khối lượng  $m = 1,7\text{kg}$  được treo tại trung điểm c của dây AB như hình vẽ. Tìm lực căng của dây AC, BC theo  $\alpha$ . Áp dụng với  $\alpha = 30^\circ$



A.  $T_1 = T_2 = 17\text{N}$

B.  $T_1 = T_2 = 15\text{N}$

C.  $T_1 = T_2 = 10\text{N}$

D.  $T_1 = T_2 = 12\text{N}$

**Câu 2. Chọn đáp án A**

*Lời giải:*

+  $P = mg = 1,7 \cdot 10 = 17\text{N}$

+ Trọng lực  $\vec{P}$ ; lực căng  $\vec{T}_1$  của dây AC và lực căng  $T_2$  của dây BC

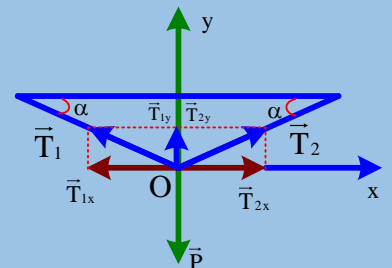
+ Các lực đồng quy ở O.

+ Điều kiện cân bằng:  $\vec{P} + \vec{T}_1 + \vec{T}_2 = \vec{0}$

$$+ \text{Chiều (1) lên Ox và Oy: } \begin{cases} -T_{1x} + T_{2x} = 0 \\ T_{1y} + T_{2y} - P = 0 \end{cases}$$

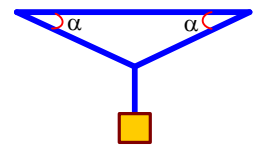
$$\Rightarrow \begin{cases} -T_1 \cdot \cos \alpha + T_2 \cdot \cos \alpha = 0 \Rightarrow T_1 = T_2 \\ T_1 \cdot \sin \alpha + T_2 \cdot \sin \alpha - P = 0 \end{cases} \Rightarrow T_1 = T_2 = \frac{P}{2 \cdot \sin \alpha}$$

$$\xrightarrow{\alpha=30^\circ} T_1 = T_2 = 17\text{N}$$



✓ Chọn đáp án A

**Câu 3.** Vật có khối lượng  $m = 1,7\text{kg}$  được treo tại trung điểm c của dây AB như hình vẽ. Tìm lực căng của dây AC, BC theo  $\alpha$ . Áp dụng với  $\alpha = 60^\circ$ .



A.  $T_1 = T_2 = 17\text{N}$

B.  $T_1 = T_2 = 15\text{N}$

C.  $T_1 = T_2 = 10\text{N}$

D.  $T_1 = T_2 = 12\text{N}$

**Câu 3. Chọn đáp án C**

*Lời giải:*

+  $P = mg = 1,7 \cdot 10 = 17\text{N}$

+ Trọng lực  $\vec{P}$ ; lực căng  $\vec{T}_1$  của dây AC và lực căng  $T_2$  của dây BC

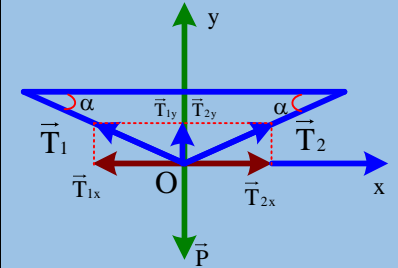
+ Các lực đồng quy ở O.

+ Điều kiện cân bằng:  $\vec{P} + \vec{T}_1 + \vec{T}_2 = \vec{0}$

+ Chiếu (1) lên Ox và Oy: 
$$\begin{cases} -T_{1x} + T_{2x} = 0 \\ T_{1y} + T_{2y} - P = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -T_1 \cdot \cos \alpha + T_2 \cdot \cos \alpha = 0 \Rightarrow T_1 = T_2 \\ T_1 \cdot \sin \alpha + T_2 \sin \alpha - P = 0 \end{cases} \Rightarrow T_1 = T_2 = \frac{P}{2 \cdot \sin \alpha}$$

$\xrightarrow{\alpha=60^\circ} T_1 = T_2 = 10\text{N}$



✓ Chọn đáp án A

**Nhận xét:** Khi  $\alpha$  càng nhỏ thì  $T_1$  và  $T_2$  càng lớn và dây càng dễ bị đứt.

HẾT



**Chuyên:**

- ✓ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ✓ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ✓ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ✓ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

[www.thaytrung.vn](http://www.thaytrung.vn)

0978.013.019 (Th.Trường)

Vật Lý Thầy Trường

*Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!*