

**CÔNG THỨC VẬT LÝ LỚP 10****PHẦN CƠ HỌC****Chương I. Động học chất điểm**

Phương trình chuyển động thẳng đều:  $x = x_0 + v.t$ .

Quãng đường chuyển động thẳng đều:  $s = v.t$ .

Gia tốc của chuyển động thẳng biến đổi đều:  $a = \frac{v - v_0}{t - t_0}$

Quãng đường trong chuyển động thẳng biến đổi đều:  $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

Phương trình chuyển động thẳng biến đổi đều:  $x = x_0 + v_0 t + (1/2) a t^2$

Công thức độc lập thời gian:  $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$

Sự rơi tự do

Gia tốc rơi tự do:  $a = g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

Công thức vận tốc:  $v = gt \text{ (m/s)}$

Chiều cao (quãng đường):  $h = \frac{1}{2} g t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

Vận tốc trong chuyển động tròn đều:  $v = \frac{s}{t} = \omega r = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f \text{ (m/s)}$

Vận tốc góc của chuyển động tròn đều:  $\omega = \frac{\alpha}{T} = \frac{v}{r} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f \text{ (rad/s)}$

Chu kỳ chuyển động tròn đều là khoảng thời gian vật đi được một vòng. Tần số là số vòng vật đi được trong một giây.

$$f = \frac{1}{T} \text{ (Hz)}$$

Độ lớn của gia tốc hướng tâm:  $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r \text{ (m/s}^2\text{)}$ .

**Chương II. Động lực học chất điểm**

Tổng hợp và phân tích lực:

1. Hai lực bằng nhau tạo với nhau một góc  $\alpha$ :  $F = 2F_1 \cdot \cos(\alpha/2)$

2. Hai lực tạo với nhau một góc  $\alpha$ :  $F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha$

Điều kiện cân bằng của chất điểm:  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = \vec{0}$

Định luật I Newton: vật không chịu tác dụng của lực nào hoặc chịu tác dụng của hợp lực bằng không thì sẽ giữ nguyên vận tốc.

Định luật II Newton:  $\vec{F} = m\vec{a}$

Định luật III:  $\vec{F}_{BA} = -\vec{F}_{AB}$

Lực hấp dẫn:  $F_{hd} = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$

Hằng số hấp dẫn:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$

Trong đó  $m_1, m_2$ : Khối lượng của hai vật (kg); R: khoảng cách giữa hai vật (m).

Gia tốc trọng trường ở độ cao h:  $g' = \frac{GM}{(R+h)^2}$

Trong đó M là khối lượng Trái Đất; R là bán kính Trái Đất; h là độ cao của vật so với mặt đất.

Khi ở mặt đất:  $g = \frac{GM}{R^2}$

$$\rightarrow g' = \frac{gR^2}{(R+h)^2}$$

Lực đàn hồi của lò xo:  $F_{dh} = k|\Delta l|$

Trong đó k là độ cứng của lò xo;  $|\Delta l|$  là độ biến dạng của lò xo.

Điều kiện cân bằng khi treo vật vào lò xo thẳng đứng:  $P = F_{dh}$ .

$$\rightarrow mg = k\Delta l$$

$$\rightarrow \Delta l = \frac{mg}{k}$$

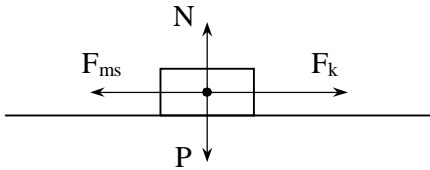
Lực ma sát:  $F_{mst} = \mu N$ .

Trong đó:  $\mu$  là hệ số ma sát trượt; N là áp lực.

Vật trên mặt phẳng nằm ngang:  $F_{ms} = \mu P = \mu mg$

Vật trên mặt phẳng nghiêng góc  $\alpha$  so với mặt phẳng nằm ngang:  $F_{ms} = \mu N = \mu mg \cos \alpha$ .

Vật chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang có thể chịu tác dụng của 4 lực: lực kéo, trọng lực, phản lực mặt đường, lực ma sát.

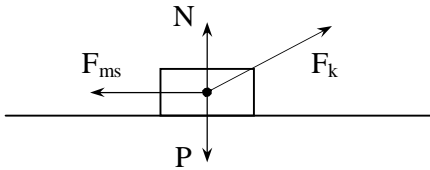


Theo định luật II Newton:  $\overset{\cdot}{P} + \overset{\cdot}{N} + \overset{\cdot}{F}_k + \overset{\cdot}{F}_{ms} = m\overset{\cdot}{a}$

Theo phương ngang ta có:  $F_k - F_{ms} = ma$

Nếu không có lực kéo:  $a = -\mu g$

Vật chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang với lực kéo nghiêng góc  $\alpha$



Chiếu phương trình  $\overset{\cdot}{P} + \overset{\cdot}{N} + \overset{\cdot}{F}_k + \overset{\cdot}{F}_{ms} = m\overset{\cdot}{a}$  lên phương ngang và phương thẳng đứng ta được

$$F_k \cos \alpha - F_{ms} = ma \quad (1)$$

$$F_k \sin \alpha + N - P = 0 \quad (2)$$

$$\text{Từ (2) suy ra } N = mg - F_k \sin \alpha \rightarrow F_{ms} = \mu N = \mu(mg - F_k \sin \alpha)$$

Thay vào phương trình (1) ta có

$$F_k \cos \alpha - \mu(mg - F_k \sin \alpha) = ma$$

$$\rightarrow a = \frac{F_k (\cos \alpha + \mu \sin \alpha) - \mu mg}{m}$$

Vật chuyển động trên mặt phẳng nghiêng khi không có lực kéo

$$\text{Vật chịu tác dụng của 3 lực: } \overset{\cdot}{N} + \overset{\cdot}{P} + \overset{\cdot}{F}_{ms} = m\overset{\cdot}{a}$$

Xét trên phương vuông góc với mặt phẳng nghiêng ta có:  $N = mg \cos \alpha$

Xét trên phương song song với mặt phẳng nghiêng ta có

$$P \sin \alpha - F_{ms} = ma$$

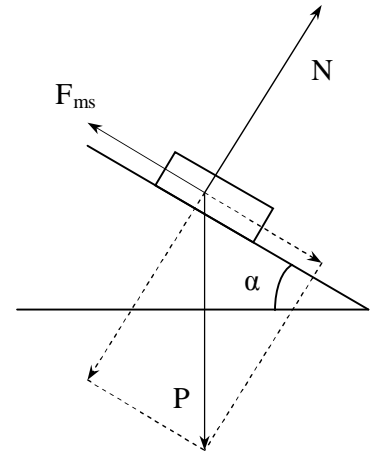
$$\text{mặt khác: } F_{ms} = \mu N = \mu mg \cos \alpha$$

$$\rightarrow mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = ma.$$

$$\rightarrow a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

Lực đóng vai trò lực hướng tâm trong chuyển động tròn

$$F_{ht} = ma_{ht} = m \frac{v^2}{r} = m\omega^2 r$$



Trong trường hợp vệ tinh chuyển động quanh Trái Đất lực hấp dẫn cũng là lực hướng tâm:

$$F_{hd} = F_{ht} \rightarrow \frac{GmM}{(R+h)^2} = \frac{mv^2}{R+h} \rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$$

Chuyển động ném ngang

Theo phương ngang (Ox) là chuyển động thẳng đều có  $a_x = 0$ ,  $v_x = v_0$ ,  $x = v_0 t$ .

Theo phương thẳng đứng Oy là chuyển động rơi tự do có  $a_y = g$ ;  $v_y = g.t$ ;  $h = \frac{1}{2}gt_1^2$

$$\rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}} \rightarrow \text{tầm xa } L = v_0 t_1 = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$\text{Phương trình quỹ đạo } y = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{g}{2v_0^2}x^2$$

$$\text{Vận tốc khi chạm đất: } v = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$$

Chuyển động vật ném lên từ mặt đất với vận tốc đầu  $v_0$ .

$$v_y = v_0 - gt.$$

$$\text{Khi lên vị trí cao nhất } t = t_0 = v_0/g; h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g}$$

$$\text{Thời gian bay lên bằng thời gian rơi xuống chạm đất } t_0 = \frac{v_0}{g} = \sqrt{\frac{2h_{\max}}{g}}$$

Vận tốc lúc chạm đất bằng vận tốc ban đầu bay lên nhưng ngược chiều.

Chuyển động ném xiên:

$$\text{Phương trình chuyển động trên phương Ox nằm ngang: } x = (v_0 \cos \alpha) t$$

$$\text{Phương trình chuyển động trên phương Oy hướng lên: } y = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \sin \alpha)t$$

$$\text{Phương trình quỹ đạo: } y = -\frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} + x \cdot \tan \alpha$$

$$\text{Độ cao cực đại: } H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \text{ và tầm xa: } L = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

### Chương III. Cân bằng và chuyển động của vật rắn

$$\text{Cân bằng của vật rắn chịu tác dụng của 2 lực không song song: } \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0} \rightarrow \vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

Điều kiện: hai lực cùng giá; cùng độ lớn; cùng tác dụng vào một vật; ngược chiều nhau. Nói cách khác là hai lực đó cân bằng nhau.

$$\text{Cân bằng của vật rắn chịu tác dụng của 3 lực không song song: } \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0} \rightarrow \vec{F}_1 = -\vec{F}_2 - \vec{F}_3$$

Điều kiện: Ba lực đồng phẳng; đồng quy; hợp lực của 2 lực cân bằng với lực thứ 3.

Cân bằng của một vật rắn có trục quay cố định

Biểu thức momen lực:  $\mathbf{M} = \mathbf{F} \cdot \mathbf{d}$

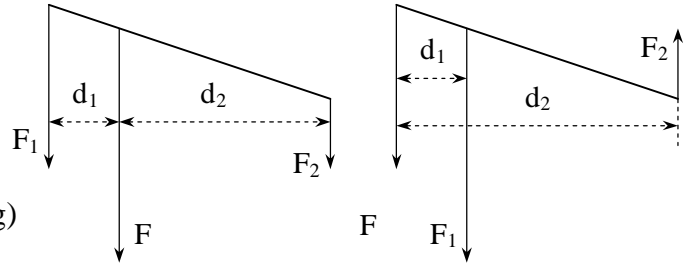
Trong đó: F là lực làm vật quay; d là cánh tay đòn (khoảng cách từ giá của lực đến trục quay)

Điều kiện cân bằng: tổng momen các lực làm vật quay theo một chiều bằng tổng momen các lực làm vật quay theo chiều ngược lại.

Quy tắc hợp lực song song cùng chiều

Độ lớn của hợp lực:  $\mathbf{F} = \mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2$ .

Vị trí điểm đặt thỏa mãn  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$  (chia trong)



hay  $F_1 d_1 = F_2 d_2$ .

Quy tắc hợp lực song song ngược chiều

Độ lớn của hợp lực:  $\mathbf{F} = |\mathbf{F}_1 - \mathbf{F}_2|$ .

Vị trí điểm đặt thỏa mãn  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$  (chia ngoài)

hay  $F_1 d_1 = F_2 d_2$ .

#### Chương IV. Các định luật bảo toàn

Động lượng:  $\vec{p} = m\vec{v}$  (kg.m/s)

Xung của lực:  $\vec{F} \cdot \Delta t = \Delta \vec{p}$

Định luật bảo toàn động lượng: vector tổng động lượng của hệ được bảo toàn nếu hệ là hệ kín.

Va chạm mềm: sau khi va chạm 2 vật dính vào nhau và chuyển động cùng vận tốc v.

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

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

Va chạm hoàn toàn đàn hồi xuyên tâm: sau khi va chạm 2 vật không dính vào nhau và chuyển động với vận tốc mới.

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_{1s} + m_2 \vec{v}_{2s} \quad (1)$$

Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng mà chỉ có động năng ta có

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{1s}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2s}^2 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) suy ra } m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_{1s} + m_2 v_{2s} \rightarrow m_1 (v_{1s} - v_1) = m_2 (v_2 - v_{2s}) \quad (3)$$

Từ (2)  $\rightarrow m_2(v_2 - v_{2s})(v_2 + v_{2s}) = m_1(v_{1s} - v_1)(v_1 + v_{1s})$  (4)

Thay (3) vào (4) thu gọn ta có:  $v_{2s} = v_1 + v_{1s} - v_2$  (5)

Kết hợp (3) và (5) ta có:  $m_1(v_{1s} - v_1) = m_2(2v_2 - v_1 - v_{1s})$

$$\rightarrow v_{1s} = \frac{(m_1 - m_2)v_1 + 2m_2v_2}{m_1 + m_2}$$

$$\text{và } v_{2s} = \frac{(m_2 - m_1)v_2 + 2m_1v_1}{m_1 + m_2}$$

Nếu  $m_1 = m_2$  thì  $v_{1s} = v_2$ ;  $v_{2s} = v_1$ . Hai vật trao đổi vận tốc cho nhau.

Nếu  $v_2 = 0$  thì  $v_{1s} = \frac{(m_1 - m_2)v_1}{m_1 + m_2}$  và  $v_{2s} = \frac{2m_1v_1}{m_1 + m_2}$

### Chuyển động bằng phản lực

Biểu thức:  $mv + MV = 0 \rightarrow V = -\frac{m}{M}v$

Trong đó:  $m, v$  là khối lượng và vận tốc vật bị đẩy ra.  $M, V$  là khối lượng và vận tốc của vật chuyển động ngược lại.

Công và Công suất

Công:  $A = Fs \cos \alpha$

Trong đó:  $F$  là lực tác dụng vào vật;  $\alpha$  là góc tạo bởi lực  $F$  và phương chuyển dời;  $s$  là chiều dài quãng đường chuyển động (m).

Công suất:  $P = \frac{A}{t}$  (W) với  $t$  là thời gian thực hiện công (s);  $A$  là công thực hiện (J).

Động năng:  $W_d = \frac{1}{2}mv^2$

Định lí động năng:  $A_{12} = \Delta W_d = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$

với  $A_{12}$  là công của tất cả các ngoại lực.

Hệ quả: Động năng của vật tăng khi các lực sinh công dương hoặc khi độ lớn vận tốc tăng.

Thế năng trọng trường:  $W_t = mgz$

Trong đó:  $z$  là độ cao của vật so với gốc thế năng (m). Mốc thế năng không ở mặt đất thì  $z$  có thể âm.

Định lí thế năng:  $A = W_{t0} - W_t = mgz_0 - mgz$ .

với A là công của các lực thế như trọng lực chẳng hạn. Lưu ý không tính cho các lực không phải lực thế như là lực ma sát. Các lực thế có thể là: lực đàn hồi, trọng lực, lực tĩnh điện ở lớp 11.

$$\text{Thế năng đàn hồi: } W_t = \frac{1}{2}k\Delta l^2$$

$$\text{Định lí thế năng: } A = \frac{1}{2}k\Delta l_1^2 - \frac{1}{2}k\Delta l_2^2$$

Cơ năng:  $W = W_d + W_t$ . Trong một hệ kín cơ năng tại mọi điểm được bảo toàn.

Khi cần xác định vị trí dựa vào quan hệ động năng và thế năng (như  $W_d = nW_t$ ) thì nên tính cơ năng theo thế năng.

$$\text{Chẳng hạn } W_d = nW_t \rightarrow W = (n + 1)W_t.$$

$$\text{Trong trọng trường: } mgz_{\max} = (n + 1)mgz \rightarrow z = \frac{z_{\max}}{n + 1}$$

Đối với con lắc đơn ta có:

$$\text{Cơ năng: } W = mgl(1 - \cos \alpha_0) = \frac{1}{2}mv_{\max}^2$$

$$\rightarrow v_{\max} = \sqrt{2gl(1 - \cos \alpha_0)}$$

$$\text{Lực căng dây: } T = mg(3\cos \alpha - 2\cos \alpha_0)$$

$$\text{Vận tốc tại vị trí có góc lệch } \alpha: v = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)}$$

Lực căng cực tiểu:  $T_{\min} = mg\cos \alpha_0$  khi dây lệch góc lớn nhất

Lực căng cực đại:  $T_{\max} = mg(3 - 2\cos \alpha_0)$  khi ở vị trí cân bằng

### Chương V. Cơ Học Chất Lưu

Áp suất thủy tĩnh  $p = p_0 + \rho gh$

với  $p_0$  là áp suất khí tại mặt thoáng;  $\rho$  là khối lượng riêng của chất lỏng;  $h$  là độ sâu điểm đang xét.

Áp suất của vật rắn hoặc khối chất lỏng lên diện tích  $S$ :  $p = F/S$  với  $S$  là diện tích mặt bị ép ( $m^2$ );

$F$  là áp lực vuông góc (N);  $p$  là áp suất (N/ $m^2$  hay Pa)

Nguyên lý Pascal:  $p = p_{ng} + \rho gh$

trong đó  $p_{ng}$  là áp suất bên ngoài tác dụng lên chất lỏng giống như áp suất khí quyển  $p_0$  chẳng hạn.

$$\text{Máy nén thủy lực: } \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

→ Gọi  $d_1$ ;  $d_2$  là các độ dời của pittong có diện tích  $S_1$ ;  $S_2$ . Theo định luật bảo toàn công ta có:

$$F_1 d_1 = F_2 d_2.$$

Lưu lượng chất lỏng chảy qua ống dòng:  $A = v_1 S_1 = v_2 S_2$ .

Định luật Bernoulli:  $p + \frac{1}{2} \rho v^2 = \text{hằng số}$

## Phần NHIỆT HỌC

### Chương VI. CHẤT KHÍ

Định luật Bôilơ–Mariôt (Quá trình đẳng nhiệt)

$$p \sim \frac{1}{V} \rightarrow pV = \text{const} \rightarrow p_1 V_1 = p_2 V_2.$$

Định luật Sác–lơ (Quá trình đẳng tích)

$$p \sim T \rightarrow \frac{p}{T} = \text{const} \rightarrow \boxed{\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}}$$

Định luật Gay luy–xác (Quá trình đẳng áp)

$$V \sim T \rightarrow \frac{V}{T} = \text{const} \rightarrow \boxed{\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}}$$

Phương trình trạng thái của khí lí tưởng:  $\frac{pV}{T} = \text{hằng số}$ . Hay  $\boxed{\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}}$

Trong đó:  $T = t + 273$  (K);  $t$  là nhiệt độ bách phân ( $^{\circ}\text{C}$ )

Phương trình Claperon–Mendeleep:  $\boxed{pV = \frac{m}{\mu} RT}$

Trong đó  $m$  là khối lượng khí (g);  $\mu$  là khối lượng mol khí (g/mol);  $R = 8,31 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$  là hằng số khí lí tưởng;  $p$  là áp suất (Pa);  $V$  là thể tích khí ( $\text{m}^3$ ).

Nếu  $p$  tính theo atm;  $V$  tính theo lít thì  $R = 22,4/273 = 0,082 \text{ (atm}\cdot\text{l}\cdot\text{mol}^{-1}\text{K}^{-1})$ .

### Chương VII. Chất rắn và chất lỏng. Sự chuyển thể

Biến dạng đàn hồi

Độ biến dạng đàn hồi tỉ đối:  $\boxed{\varepsilon = \frac{|\Delta l|}{l_0}}$

Trong đó:  $l_0$  là chiều dài ban đầu;  $\Delta l$  là độ biến dạng tuyệt đối.

Ứng suất:  $\boxed{\sigma = \frac{F}{S}}$  ( $\text{N}/\text{m}^2$ )



Định luật về biến dạng cơ của vật rắn:  $\sigma = \frac{F}{S} = E \frac{|\Delta l|}{l_0} \rightarrow F = ES \frac{|\Delta l|}{l_0} = k|\Delta l|$

$\rightarrow k = E \frac{S}{l_0}$  là hệ số đàn hồi của vật rắn.

Trong đó E là suất đàn hồi hay suất Y-âng (Pa).

Sự nở dài:  $l = l_0(1 + \alpha \Delta t) \rightarrow \Delta l = l_0 \alpha \Delta t$ .

Với  $\alpha$  là hệ số nở dài của vật rắn ( $K^{-1}$ ).

Sự nở khối:  $V = V_0(1 + \beta \Delta t) = V_0(1 + 3\alpha \Delta t) \rightarrow \Delta V = V_0 \beta \Delta t$ .

$\beta = 3\alpha$  là hệ số nở khối.

Lực căng mặt ngoài:  $f = \sigma l$

Trong đó:  $\sigma$  là hệ số căng bề mặt (N/m); l là đường giới hạn.

Hiện tượng mao dẫn:  $h = \frac{4\sigma}{\rho g d}$

với h là chiều cao chất lỏng dâng lên hay hạ xuống trong ống mao dẫn; d là đường kính của ống;  
 $\rho$  là khối lượng riêng của chất lỏng;

### Chương VIII. Cơ Sở Của Nhiệt Động Lực Học

Nguyên lý I của nhiệt động lực học  $\Delta U = Q + A$

$Q > 0$  là nhận nhiệt;  $Q < 0$  là thu nhiệt;

$A > 0$  là nhận công;  $A < 0$  là sinh công

Áp dụng cho các đẳng quá trình:

Đẳng nhiệt:  $\Delta U = 0 \rightarrow Q = -A$

Đẳng tích:  $\Delta V = 0 \rightarrow A = 0 \rightarrow \Delta U = Q$

Đẳng áp:  $A = p \cdot \Delta V$

Đoạn nhiệt:  $Q = 0 \rightarrow \Delta U = A$ .

Hiệu suất động cơ nhiệt:  $H = \frac{A'}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$

Hiệu suất cực đại:  $H_{\max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$

*Chúc các em thành công trong kỳ thi đại học sắp tới !*

TRUNG TÂM GIA SƯ LUYỆN THI ALPHA THÀNH PHỐ VINH  
**TRUNG TÂM GIA SƯ, LUYỆN THI ALPHA THÀNH PHỐ VINH**

Địa chỉ: Số 04 - Ngõ 03 - Đường Tân Hùng - Tp.Vinh

Điện thoại : 0917.638.972 – 0984.638.972

Email: [trungtamgiasu.alpha@gmail.com](mailto:trungtamgiasu.alpha@gmail.com)

Website: [giasualpha.edu.vn](http://giasualpha.edu.vn)

Facebook: <https://www.facebook.com/groups/giasualpha/>