

TÓM TẮT LÝ THUYẾT PHẦN ĐỘNG LỰC HỌC VẬT RẮN

Biên soạn: Huỳnh Văn Lương

Download miễn phí tại website: www.huynhvanluong.com

1. Toạ độ góc: là toạ độ xác định vị trí của một vật rắn quay quanh một trục cố định bởi góc φ (rad) hợp giữa mặt phẳng động gắn với vật và mặt phẳng cố định chọn làm mốc.

Lưu ý: xét vật quay theo một chiều và chọn chiều dương là chiều quay của vật $\Rightarrow \varphi \geq 0$

2. Tốc độ góc: là đại lượng đặc trưng cho mức độ nhanh-chậm của chuyển động quay của vật rắn quanh trục

* Tốc độ góc trung bình: $\omega_{tb} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$ (rad / s)

* Tốc độ góc tức thời: $\omega = \frac{d\varphi}{dt} = \varphi'(t)$

Lưu ý: $v = \omega r$

3. Gia tốc góc: là đại lượng đặc trưng cho sự biến thiên của tốc độ góc

* Gia tốc góc trung bình: $\gamma_{tb} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$ (rad / s²)

* Gia tốc góc tức thời: $\gamma = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\varphi}{dt^2} = \omega'(t) = \varphi''(t)$

Lưu ý: + Vật rắn quay đều thì $\omega = const \Rightarrow \gamma = 0$

+ Vật rắn quay nhanh dần đều $\gamma > 0$

+ Vật rắn quay chậm dần đều $\gamma < 0$

4. Phương trình động học của chuyển động quay

* Vật rắn quay đều ($\gamma = 0$): $\varphi = \varphi_0 + \omega t$

* Vật rắn quay biến đổi đều ($\gamma \neq 0$): $\omega = \omega_0 + \gamma t$; $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\gamma t^2$; $\omega^2 - \omega_0^2 = 2\gamma(\varphi - \varphi_0)$

5. Gia tốc của chuyển động quay

* Gia tốc pháp tuyến (hướng tâm) \vec{a}_n : đặc trưng cho sự thay đổi về hướng của \vec{v} ($\vec{a}_n \perp \vec{v}$): $a_n = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$

* Gia tốc tiếp tuyến \vec{a}_t : đặc trưng cho sự thay đổi về độ lớn của \vec{v} ($\vec{a}_t \parallel \vec{v}$): $a_t = \frac{dv}{dt} = v'(t) = r\omega'(t) = r\gamma$

* Gia tốc toàn phần $\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t$: $a = \sqrt{a_n^2 + a_t^2}$; Góc α hợp giữa \vec{a} và \vec{a}_n thì: $\tan \alpha = \frac{a_t}{a_n} = \frac{\gamma}{\omega^2}$

Lưu ý: Vật rắn quay đều thì $a_t = 0 \Rightarrow \vec{a} = \vec{a}_n$

6. Phương trình động lực học của vật rắn quay quanh một trục cố định

$$M = I\gamma \text{ hay } \gamma = \frac{M}{I}$$

Trong đó: + $M = Fd$ (Nm) là mômen lực đối với trục quay (d là tay đòn của lực)

+ $I = \sum_i m_i r_i^2$ (kgm²) là mômen quán tính của vật rắn đối với trục quay

Mômen quán tính I của một số vật rắn đồng chất khối lượng m có trục quay là trục đối xứng

- Vật rắn là thanh có chiều dài l, tiết diện nhỏ: $I = \frac{1}{12}ml^2$

- Vật rắn là vành tròn hoặc trụ rỗng bán kính R: $I = mR^2$

- Vật rắn là đĩa tròn mỏng hoặc hình trụ đặc bán kính R: $I = \frac{1}{2}mR^2$

- Vật rắn là khối cầu đặc bán kính R: $I = \frac{2}{5}mR^2$

7. Mômen động lượng: Là đại lượng đặc trưng cho chuyển động quay của vật rắn quanh một trục: $L = I\omega$ (kgm²/s)

Lưu ý: Với chất điểm thì mômen động lượng $L = mr^2\omega = mvr$ (r là k/c từ \vec{v} đến trục quay)

8. Dạng khác của phương trình động lực học của vật rắn quay quanh một trục cố định: $M = \frac{dL}{dt}$

9. Định luật bảo toàn mômen động lượng

Trường hợp $M = 0$ thì $L = \text{const}$

Nếu $I = \text{const} \Rightarrow \gamma = 0$ vật rắn không quay hoặc quay đều quanh trục

Nếu I thay đổi thì $I_1\omega_1 = I_2\omega_2$

10. Động năng của vật rắn quay quanh một trục cố định: $W_d = \frac{1}{2}I\omega^2 \quad (J)$

11. Sự tương tự giữa đại lượng góc và đại lượng dài trong chuyển động quay và chuyển động thẳng

Chuyển động quay (trục quay cố định, chiều quay không đổi)	Chuyển động thẳng (chiều chuyển động không đổi)
Toạ độ góc φ (rad)	Toạ độ x (m)
Tốc độ góc ω (rad/s)	Tốc độ v (m/s)
Gia tốc góc γ (Rad/s ²)	Gia tốc a (m/s ²)
Mômen lực M (Nm)	Lực F (N)
Mômen quán tính I (Kgm ²)	Khối lượng m (kg)
Mômen động lượng $L = I\omega$ (kgm ² /s)	Động lượng $P = mv$ (kgm/s)
Động năng quay $W_d = \frac{1}{2}I\omega^2$ (J)	Động năng $W_d = \frac{1}{2}mv^2$ (J)
Chuyển động quay đều: $\omega = \text{const}; \gamma = 0; \varphi = \varphi_0 + \omega t$ Chuyển động quay biến đổi đều: $\gamma = \text{const}$ $\omega = \omega_0 + \gamma t$ $\varphi = \varphi_0 + \omega t + \frac{1}{2}\gamma t^2$ $\omega^2 - \omega_0^2 = 2\gamma(\varphi - \varphi_0)$	Chuyển động thẳng đều: $v = \text{const}; a = 0; x = x_0 + vt$ Chuyển động thẳng biến đổi đều: $a = \text{const}$ $v = v_0 + at$ $x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$ $v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0)$
Phương trình động lực học: $\gamma = \frac{M}{I}; M = \frac{dL}{dt}$ Định luật bảo toàn mômen động lượng $I_1\omega_1 = I_2\omega_2$ hay $\sum L_i = \text{const}$ Định lý về động $\Delta W_d = \frac{1}{2}I\omega_1^2 - \frac{1}{2}I\omega_2^2 = A$ (công của ngoại lực)	Phương trình động lực học: $a = \frac{F}{m}; F = \frac{dp}{dt}$ Định luật bảo toàn động lượng $\sum p_i = \sum m_i v_i = \text{const}$ Định lý về động năng $\Delta W_d = \frac{1}{2}I\omega_1^2 - \frac{1}{2}I\omega_2^2 = A$ (công của ngoại lực)
Công thức liên hệ giữa đại lượng góc và đại lượng dài $s = r\varphi; v = \omega r; a_t = \gamma r; a_n = \omega^2 r$	
Lưu ý: Cũng như v, a, F, P các đại lượng $\omega; \gamma; M; L$ cũng là các đại lượng véctơ	

BÀI TẬP TỰ LUẬN ĐỘNG LỰC HỌC VẬT RẮN

➤ **Đại cương về chuyển động quay của vật rắn**

1. Tìm vận tốc góc trung bình của:

a) Kim giờ và kim phút đồng hồ.

b) Mặt Trăng quay xung quanh Trái Đất (Mặt Trăng quay xung quanh Trái Đất một vòng mất 27 ngày đêm).

c) Cửa một vệ tinh nhân tạo của Trái Đất quay trên quỹ đạo tròn với chu kì bằng 88 phút.

Đáp số: a) $14,5 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$, $1,74 \cdot 10^{-3} \text{ rad/s}$; b) $2,7 \cdot 10^{-6} \text{ rad/s}$; c) $1,19 \cdot 10^{-3} \text{ rad/s}$.

2. Khi tắt điện thì một cánh quạt điện đang quay với tốc độ góc 20 vòng/phút dừng lại sau 2 phút. Tính gia tốc góc trung bình. **Đáp số:** $0,05\pi \text{ rad/s}$.

3. Một bánh xe quay đều với tốc độ 300 vòng/phút. Trong 10s bánh xe quay được góc là bao nhiêu? **Đáp số:** 314 rad

4. Một cái đĩa quay quanh một trục cố định, từ nghỉ và quay nhanh dần đều. Tại một thời điểm nó đang quay với tốc độ 10 vg/s. Sau khi quay trọn 60 vòng nữa thì tốc độ góc của nó là 15 vg/s. Hãy tính:

- a) Gia tốc góc của đĩa. b) Thời gian cần thiết để quay hết 60 vòng nói trên.
 c) Thời gian cần thiết để đạt tốc độ 10v/g/s và số vòng quay từ lúc nghỉ cho đến khi đĩa đạt tốc độ góc 10v/g/s.
Đáp số: a) 6,54 rad/s²; b) 4,8s; c) 9,6s và 48 vòng.

5. Một bánh đà đang quay với tốc độ góc 1,5 rad/s thì quay chậm dần đều được 40 vòng cho đến khi dừng.
 a) Thời gian cần để dừng là bao nhiêu? b) Gia tốc góc là bao nhiêu?
 c) Nó cần thời gian là bao nhiêu để quay được 20 vòng đầu trong số 40 vòng ấy.

Đáp số: a) t = 335s ; b) $\gamma = - 4,48.10^{-3} \text{rad/s}^2$; c) t' = 98,1s

6. Một cái đĩa ban đầu có vận tốc góc 120rad/s, quay chậm dần đều với gia tốc bằng 4,0 rad/s².
 a) Hỏi sau bao lâu thì đĩa dừng lại? b) Đĩa quay được một góc bao nhiêu trước khi dừng?

Đáp số: a) t = 30s ; b) 1800rad.

7. Tìm vận tốc dài của chuyển động quay của một điểm trên mặt đất tại Hà Nội. Biết rằng vĩ độ của Hà Nội là $\alpha = 21^\circ$, bán kính Trái Đất là R = 6400km. **Đáp số:** v = R. $\omega \cos\alpha = 430\text{m/s}$

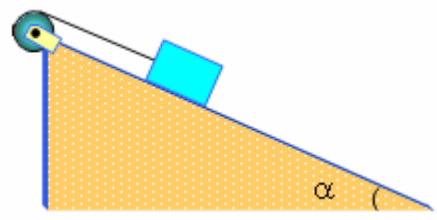
8. Vận tốc của electron trong nguyên tử hydro là $v = 2,8.10^3 \text{cm/s}$. Tính vận tốc góc và gia tốc pháp tuyến của electron nếu quỹ đạo của nó là một vòng tròn bán kính 0,5.1⁻⁸cm. **Đáp số:** $\omega = 4,4.10^{16} \text{rad/s}$; $a_n = 9,68.10^4 \text{m/s}^2$.

➤ Bài tập xác định mô men quán tính của một số vật đồng chất có hình dạng hình học đặc biệt.

1. Tính mô men quán tính của một vật rắn đồng chất dạng đĩa tròn đặc bán kính R có trục quay vuông góc với đĩa và đi qua mép đĩa. **Đáp số:** $1,5mR^2$
 2. Một đĩa tròn đồng chất có bán kính R = 1,5m khối lượng m = 2 kg.
 a) Tính momen quán tính của đĩa đối với trục vuông góc với mặt đĩa tại tâm O của đĩa?
 b) Đặt vật nhỏ khối lượng m₁ = 2 kg vào mép đĩa và vật m₂ = 3 kg vào tâm đĩa. Tìm momen quán tính của hệ đối với trục quay vuông góc với mặt đĩa tại tâm O của đĩa? **Đáp số:** a) 2,25 kg.m²; b) 6,75 kg.m²
 3. Sàn quay là một hình trụ, đặc đồng chất, có khối lượng 25kg và có bán kính 2,0m. Một người có khối lượng có khối lượng 50kg đứng trên sàn. Tính mô men quán tính của người và sàn trong 2 trường hợp:
 a) Người đứng ở mép sàn
 b) Người đứng ở điểm cách trục quay 1,0m. **Đáp số:** a) 250kgm²; b) 100kgm².

➤ Bài tập áp dụng phương trình động lực học của vật rắn quay quanh một trục cố định.

1. Một bánh xe bán kính 0,20m được lắp vào một trục nằm ngang không ma sát. Một sợi dây không khối lượng quấn quanh bánh xe và buộc vào một vật, khối lượng 2,0kg. Vật này trượt không ma sát trên mặt phẳng nghiêng 20⁰ so với mặt phẳng ngang với gia tốc 2,0m/s² (H1). Lấy g = 10m/s². Hãy tính
 a) Lực căng của dây.
 b) Mô men quán tính của bánh xe.
 c) Tốc độ góc của bánh xe sau khi quay từ nghỉ được 2,0s.



Đáp số: a) 2,7N.

b) 0,054kgm².

c) 10rad/s

2. Một thanh mảnh đồng chất có chiều dài l = 1m, trọng lượng P = 5N quay quanh trục thẳng góc với thanh và đi qua điểm giữa của nó. Tìm gia tốc góc của thanh nếu mô men lực tác dụng lên thanh M = 0,1Nm. **ĐS:** $\gamma = 2,25 \text{rad/s}^2$
 3. Một trụ đặc đồng chất khối lượng m = 100kg quay xung quanh một trục nằm ngang trùng với trục của trụ. Trên trụ có quấn một sợi dây không giãn trọng lượng không đáng kể. Đầu tự do của dây có treo một vật nặng khối lượng M = 20kg. Để vật nặng tự do chuyển động. Tìm gia tốc của vật và sức căng của dây. **ĐS:** a = 2,8m/s²; T = 140,2N
 4. Hai vật khối lượng m₁ = 2,00kg và m₂ = 1,5 kg được nối với nhau bằng một sợi dây mảnh vắt qua một ròng rọc gắn ở mép một chiếc bàn. Vật 1,5 kg ở trên bàn (H2). Ròng rọc có mô men quán tính 0,125kg.m² và bán kính 15cm. Giả sử rằng dây không trượt trên ròng rọc, ma sát ở mặt bàn và ở trục ròng rọc là không đáng kể. Hãy tính:

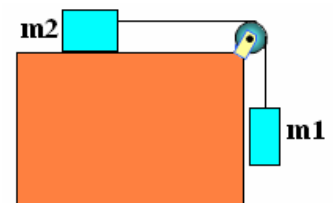
a) Gia tốc của 2 vật.

b) Lực căng ở hai nhánh dây.

Đáp số:

a) a₁ = a₂ = 3,24m/s².

b) T₁ = 13,1N; T₂ = 4,86N.



5. Thanh mảnh có chiều dài l , khối lượng m có trục quay nằm ngang cách một đầu của thanh đoạn $l/4$. Ban đầu thanh được giữ nằm ngang, sau đó buông cho thanh chuyển động. Tính gia tốc của thanh trong 2 trường hợp:
- a) Ngay sau khi buông tay (thanh nằm ngang). b) Thanh làm với phương đứng góc 30° .

Đáp số: a) $\frac{12g}{7l}$; b) $\frac{6g}{7l}$.

6. Một đĩa tròn đồng chất khối lượng $m = 2\text{kg}$, bán kính $r = 10\text{cm}$ đang quay đều quanh một trục vuông góc với mặt đĩa với tốc độ góc 10rad/s . Tác dụng lên đĩa một mô men hãm thì đĩa quay chậm dần đều, sau 10 s thì đĩa dừng lại.
- a) Tính mô men quán tính của đĩa b) Tính độ lớn mô men hãm.

Đáp số: a) $0,01(\text{kgm}^2)$; b) $0,01\text{Nm}$.

► **Bài tập áp dụng định luật bảo toàn mô men động lượng.**

1. Một vận động viên trượt băng nghệ thuật có thể tăng tốc độ từ 0,5vòng/s đến 3 vòng/s. Nếu mô men quán tính lúc đầu là $4,6\text{kgm}^2$ thì lúc sau là bao nhiêu? **Đáp số:** $0,77\text{kgm}^2$.
2. Một xi lanh đặc, đồng chất, khối lượng 10kg , bán kính 1m quay với vận tốc góc 7rad/s quanh trục của nó. Một cục ma tít, khối lượng $0,25\text{kg}$, rơi thẳng đứng vào xi lanh tại một điểm cách trục $0,9\text{m}$ và dính vào đó. Hãy xác định vận tốc của hệ khi cục ma tít dính vào. **Đáp số:** $6,73\text{rad/s}$.
3. Hai đĩa có ổ trục được lắp vào cùng một cái trục. Đĩa thứ nhất có mô men quán tính $3,3\text{kgm}^2$, được làm quay với tốc độ 450vòng/phút . Đĩa thứ hai có mô men quán tính $6,6\text{kgm}^2$, được làm quay với tốc độ 900vòng/phút . Sau đó cho chúng ghép sát nhau để chúng quay như một đĩa. Hỏi vận tốc góc sau khi ghép? **ĐS:** 750vòng/phút .
4. Một sàn quay hình trụ khối lượng 180kg và bán kính $1,2\text{m}$ đang đứng yên. Một đứa trẻ, nặng 40kg , chạy trên mặt đất với tốc độ 3m/s theo đường tiếp tuyến với mép sàn và nhảy lên sàn. Bỏ qua ma sát với trục quay. Tính:
- a) Mô men quán tính của sàn. b) Mô men động lượng của đứa trẻ.
c) vận tốc góc của sàn và đứa trẻ sau khi nó nhảy lên sàn. **Đáp số:** a. 130kg.m^2 ; b. $144\text{kg.m}^2/\text{s}$; c. $0,768\text{rad/s}$.
5. Một thanh tiết diện đều, khối lượng m , chiều dài h , đang đứng yên, thẳng đứng trên mặt đất thì bị một vật khối lượng $m_v = m$ bay theo phương ngang với vận tốc v đến và chạm mềm với đầu trên của thanh, làm cho thanh bị đổ. Xem rằng thanh chỉ quay quanh đầu dưới. Hãy tính:

- a) Mô men động lượng của hệ ngay trước khi va chạm đối với trục quay là đầu dưới của thanh.
b) Tốc độ góc của thanh ngay sau va chạm **Đáp số:** a. mvh ; b. $3v / 4h$.

► **Bài tập về năng lượng trong chuyển động quay của vật rắn**

1. Một vật khối lượng $m = 2\text{kg}$ được nối với một sợi dây quấn quanh một ròng rọc có trục quay nằm ngang. Bỏ qua mọi ma sát. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Thả vật rơi không có vận tốc ban đầu, sau 2s vật rơi được quãng đường 1m và có vận tốc 4m/s . Tính động năng của ròng rọc tại thời điểm 2 s. **Đáp số:** 4J .
2. Tính động năng của khung dây mảnh đồng chất hình tam giác đều, cạnh a , khối lượng m đang quay với tốc độ góc ω quanh trục đi qua một đỉnh và vuông góc với mặt phẳng của khung. **Đáp số:** $3/8 ma^2\omega^2$.
3. Một thanh mảnh AB có chiều dài l , khối lượng m , có trục quay nằm ngang và cách đầu A của thanh khoảng $l/4$. Ban đầu thanh được giữ nằm ngang, sau đó người ta thả nhẹ cho thanh chuyển động. Bỏ qua mọi ma sát.
- a) Tìm tốc độ góc của thanh khi đầu B ở vị trí thấp nhất; tính vận tốc dài của hai đầu A và B khi đó.
b) Khi thanh làm với phương đứng góc 30° thì tốc độ góc của thanh là bao nhiêu?

Đáp số: a) $\omega = \sqrt{\frac{24g}{7l}}$, $v_A = \sqrt{\frac{3gl}{14}}$; $v_B = \sqrt{\frac{27gl}{14}}$; b) $\sqrt{\frac{12g\sqrt{3}}{7l}}$

4. Một bánh đà có mô men quán tính $0,14\text{kgm}^2$. Mô men động lượng giảm từ $3\text{kgm}^2/\text{s}$ đến $0,8\text{kgm}^2/\text{s}$ trong 1,5s. Hỏi:
- a) Mô men lực trung bình tác dụng vào bánh đà? b) Bánh đà đã quay được góc bao nhiêu? Giả sử gia tốc góc là không đổi.
c) Công cung cấp cho bánh đà. d) Công suất trung bình của bánh đà.
Đáp số: a) $-1,47\text{Nm}$; b) $20,2\text{rad}$; c) $-29,7\text{J}$; d. $19,8\text{W}$.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM ĐỘNG LỰC HỌC VẬT RẮN**Chủ đề 1 : CHUYỂN ĐỘNG CỦA VẬT RẮN QUANH MỘT TRỤC CỐ ĐỊNH**

1 Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A. Trong chuyển động của vật rắn quanh một trục cố định thì mọi điểm của vật rắn có cùng góc quay.
- B. Trong chuyển động của vật rắn quanh một trục cố định thì mọi điểm của vật rắn có cùng chiều quay.
- C. Trong chuyển động của vật rắn quanh trục cố định thì mọi điểm của vật rắn đều chuyển động trên các quỹ đạo tròn.
- D. Trong chuyển động của vật rắn quanh trục cố định thì mọi điểm của vật rắn đều chuyển động trong cùng mp.

2 Trong chuyển động quay có vận tốc góc ω và gia tốc góc β chuyển động quay nào sau đây là nhanh dần?

- A. $\omega=3\text{rad/s}$ và $\beta=0$
- B. $\omega=3\text{rad/s}$ và $\beta=-0,5\text{rad/s}^2$
- C. $\omega=-3\text{rad/s}$ và $\beta=0,5\text{rad/s}^2$
- D. $\omega=-3\text{rad/s}$, $\beta=-0,5\text{rad/s}^2$

3 Một vật rắn quay đều quanh một trục, một điểm M trên vật rắn cách trục quay một khoảng R thì có :

- A. Tốc độ góc ω tỉ lệ thuận với R
- B. Tốc độ góc ω tỉ lệ nghịch với R
- C. Tốc độ dài v tỉ lệ thuận với R
- D. Tốc độ dài v tỉ lệ nghịch với R

4 Kim giờ của một chiếc đồng hồ có chiều dài bằng $\frac{3}{4}$ chiều dài kim phút. Coi như các kim quay đều. Tỉ số tốc độ góc của đầu kim phút và đầu kim giờ là : A. 12 B. 1/12 C. 24 D. 1/24

5 Kim giờ của một chiếc đồng hồ có chiều dài bằng $\frac{3}{4}$ chiều dài kim phút. Coi như các kim quay đều. Tỉ số tốc độ dài của đầu kim phút và đầu kim giờ là : A. 1/16 B. 16 C. 1/9 D. 9

6 Kim giờ của một chiếc đồng hồ có chiều dài bằng $\frac{3}{4}$ chiều dài kim phút. Coi như các kim quay đều. Tỉ số gia tốc hướng tâm của đầu kim phút và đầu kim giờ là: A. 92 B. 108 C. 192 D. 204

7 Một bánh xe quay đều xung quanh một trục cố định với tần số 3600 vòng/min. Tốc độ góc của bánh xe này là :

- A. $120\pi \text{ rad/s}$
- B. $160\pi \text{ rad/s}$
- C. $180\pi \text{ rad/s}$
- D. $240\pi \text{ rad/s}$

8 Một bánh xe quay đều xung quanh một trục cố định với tần số 3600 vòng/min. Trong thời gian 1,5s bánh xe quay được một góc bằng : A. $90\pi \text{ rad}$ B. $120\pi \text{ rad}$ C. $150\pi \text{ rad}$ D. $180\pi \text{ rad}$

9 Một bánh xe quay đều từ trạng thái đứng yên sau 2s nó đạt yêu cầu 10rad/s . Gia tốc góc của bánh xe là :

- A. $2,5\text{rad/s}^2$
- B. $5,0\text{rad/s}^2$
- C. $10,0\text{rad/s}^2$
- D. $12,5\text{rad/s}^2$

10 Một bánh xe quay đều từ trạng thái đứng yên sau 2s nó đạt yêu cầu 10rad/s . Góc mà bánh xe quay được trong thời gian đó là : A. $2,5\text{rad}$ B. 5 rad C. 10 rad D. $12,5 \text{ rad}$

5.11 Một bánh xe có đường kính 4m quay với gia tốc không đổi 4rad/s^2 , $t_0=0$ là lúc bánh xe bắt đầu quay. Tại thời điểm $t=2\text{s}$, vận tốc góc của bánh xe là: A. 4 rad/s B. 8 rad/s C. $9,6 \text{ rad/s}$ D. 16 rad/s

12 Một bánh xe có đường kính 4m quay với gia tốc không đổi 4rad/s^2 , $t_0=0$ là lúc bánh xe bắt đầu quay. Gia tốc hướng tâm của một điểm P trên vành bánh xe ở thời điểm $t=2\text{s}$ là : A. 16m/s^2 B. 32m/s^2 C. 64m/s^2 D. 128m/s^2

13 Một bánh xe có đường kính 4m quay với gia tốc không đổi 4rad/s^2 . Gia tốc tiếp tuyến của một điểm P trên vành bánh xe là : A. 4m/s^2 B. 8m/s^2 C. 12m/s^2 D. 16m/s^2

14 Một bánh xe có đang quay với vận tốc góc 36rad/s thì bị hãm lại với gia tốc góc không đổi có độ lớn 3rad/s^2 . Thời gian từ lúc hãm đến lúc bánh xe dừng hẳn là: A. 4s B. 6s C. 10s D. 12s

15 Một bánh xe có quay nhanh dần đều trong 4s vận tốc góc tăng từ 120 vòng/phút lên 360 vòng/phút. Gia tốc góc của bánh xe là : A. $2\pi \text{ (rad/s}^2\text{)}$ B. $3\pi \text{ (rad/s}^2\text{)}$ C. $4\pi \text{ (rad/s}^2\text{)}$ D. $5\pi \text{ (rad/s}^2\text{)}$

16 Một bánh xe có đường kính 50cm quay nhanh dần đều trong 4s vận tốc góc tăng từ 120 vòng/phút lên 360 vòng/phút. Gia tốc hướng tâm của một điểm M ở vành bánh xe sau khi tăng tốc được 2s là :

- A. $157,8 \text{ (m/s}^2\text{)}$
- B. $162,7 \text{ (m/s}^2\text{)}$
- C. $183,6 \text{ (m/s}^2\text{)}$
- D. $196,5 \text{ (m/s}^2\text{)}$

17 Một bánh xe quay nhanh dần đều trong 4s vận tốc góc tăng từ 120 vòng/phút lên 360 vòng/phút. Vận tốc góc của điểm M ở vành bánh xe sau khi tăng tốc được 2s: A. $8\pi \text{ (rad/s)}$ B. $10\pi \text{ (rad/s)}$ C. $12\pi \text{ (rad/s)}$ D. $14\pi \text{ (rad/s)}$

Chủ đề 2 : MOMEN LỰC, MÔMEN QUÁN TÍNH CỦA VẬT RẮN

18 Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A. Mômen quán tính của vật rắn đối với một trục quay lớn thì sức ì của vật trong chuyển động quay quanh trục đó lớn.
- B. Mômen quán tính của vật rắn phụ thuộc vào vị trí trục quay và sự phân bố khối lượng đối với trục quay.
- C. Mômen lực tác dụng vào vật rắn làm thay đổi tốc độ quay của vật.
- D. Mômen lực dương tác dụng vào vật rắn làm cho vật quay nhanh dần.

19 Tác dụng một mômen lực $M=0,32\text{Nm}$ lên một chất điểm chuyển động trên một đường tròn làm chất điểm chuyển động với gia tốc góc không đổi $\beta=2,5\text{rad/s}^2$.

Mômen quán tính của chất điểm đối với trục đi qua tâm và vuông góc với đường tròn đó là :

- A. $0,128\text{kg.m}^2$ B. $0,214\text{kg.m}^2$ C. $0,315\text{kg.m}^2$ D. $0,412\text{kg.m}^2$

20 Tác dụng một mômen lực $M=0,32\text{Nm}$ lên một chất điểm chuyển động trên một đường tròn làm chất điểm chuyển động với gia tốc góc không đổi $\beta=2,5\text{rad/s}^2$. Bán kính đường tròn là 40cm thì khối lượng của chất điểm là :

- A. $m=1,5\text{kg}$ B. $m=1,2\text{kg}$ C. $m=0,8\text{kg}$ D. $m=0,6\text{kg}$

21 Mômen lực không đổi tác dụng vào vật có trục quay cố định. Trong các đại lượng sau đại lượng nào không phải là hằng số? A. Gia tốc góc B. Vận tốc góc C. Mômen quán tính D. Khối lượng

22 Một đĩa mỏng, phẳng, đồng chất có thể quay được xung quanh một trục đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa. Tác dụng vào đĩa một mômen lực 960Nm không đổi, đĩa chuyển động quay quanh trục với gia tốc góc 3rad/s^2 . Mômen quán tính của đĩa đối với trục quay đó là: A. $I=160\text{kgm}^2$ B. $I=180\text{kgm}^2$ C. $I=240\text{kgm}^2$ D. $I=320\text{kgm}^2$

23 Một đĩa mỏng, phẳng, đồng chất có bán kính 2m có thể quay được xung quanh một trục đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa. Tác dụng vào đĩa một mômen lực 960Nm không đổi, đĩa chuyển động quay quanh trục với gia tốc góc 3rad/s^2 . Khối lượng của đĩa là : A. $m=960\text{kg}$ B. $m=240\text{kg}$ C. $m=160\text{kg}$ D. $m=80\text{kg}$

24 Một ròng rọc có bán kính 10cm, mômen quán tính đối với trục là $I=10^{-2}\text{kgm}^2$. Ban đầu ròng rọc đang đứng yên, tác dụng vào ròng rọc một lực không đổi $F=2\text{N}$ tiếp tuyến với vành ngoài của nó. Gia tốc góc của ròng rọc là :

- A. 14rad/s^2 B. 20rad/s^2 C. 28rad/s^2 D. 35rad/s^2

Chủ đề 3 : PHƯƠNG TRÌNH ĐỘNG LỰC HỌC, MÔMEN ĐỘNG LƯỢNG ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN MÔMEN ĐỘNG LƯỢNG

25 Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Khi một vật rắn chuyển động tịnh tiến thẳng thì mômen động lượng của nó đối với trục quay bất kì không đổi.
B. Mômen quán tính của vật đối với một trục quay là lớn thì mômen động lượng của nó đối với trục đó cũng lớn.
C. Đối với một trục quay nhất định nếu mômen động lượng của vật tăng 4 lần thì mômen quán tính tăng 4 lần.
D. Mômen động lượng của một vật bằng không khi hợp lực tác dụng lên vật bằng không.

27 Một thanh nhẹ dài 1m quay đều trong mặt phẳng ngang xung quanh trục thẳng đi qua trung điểm của thanh. Hai đầu thanh có hai chất điểm có khối lượng 2kg và 3kg. Vận tốc của mỗi chất điểm là 5m/s. Mômen động lượng của thanh là: A. $L=7,5\text{kgm}^2/\text{s}$ B. $L=10,0\text{kgm}^2/\text{s}$ C. $L=12,5\text{kgm}^2/\text{s}$ D. $L=15,0\text{kgm}^2/\text{s}$

28 Một đĩa mài có mômen quán tính đối với trục quay của nó là $1,2\text{kgm}^2$. Đĩa chịu một mômen lực không đổi $1,6\text{Nm}$, mômen động lượng của đĩa tại $t=33\text{s}$ là: A. $30,6\text{kgm}^2/\text{s}$ B. $52,8\text{kgm}^2/\text{s}$ C. $66,2\text{kgm}^2/\text{s}$ D. $70,4\text{kgm}^2/\text{s}$

29 Coi Trái đất là một quả cầu đồng tính có $M=6 \cdot 10^{24}\text{kg}$, $R=6400\text{km}$. Mômen động lượng của Trái đất trong sự quay quanh trục của nó: A. $5,18 \cdot 10^{30}\text{kgm}^2/\text{s}$ B. $5,83 \cdot 10^{31}\text{kgm}^2/\text{s}$ C. $6,28 \cdot 10^{32}\text{kgm}^2/\text{s}$ D. $7,15 \cdot 10^{33}\text{kgm}^2/\text{s}$

30 Hai đĩa mỏng nằm ngang có cùng trục quay thẳng đứng đi qua tâm của chúng. Đĩa 1 có mômen quán tính I_1 đang quay với tốc độ ω_0 , đĩa 2 có mômen quán tính I_2 ban đầu đang đứng yên. Thả nhẹ đĩa 2 xuống đĩa 1 sau một khoảng

thời gian ngắn hai đĩa cùng quay với vận tốc góc là: A. $\omega = \frac{I_1}{I_2} \omega_0$ B. $\omega = \frac{I_2}{I_1} \omega_0$ C. $\omega = \frac{I_2}{I_1 + I_2} \omega_0$ D. $\omega = \frac{I_1}{I_2 + I_1} \omega_0$

31 Một đĩa đặc có bán kính 0,25m đĩa có thể quay quanh trục đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa. Đĩa chịu tác dụng của một mômen lực không đổi $\mathcal{M} = 3\text{Nm}$. Sau 2s kể từ lúc đĩa bắt đầu quay vận tốc góc của đĩa là 24rad/s . Mômen quán tính của đĩa là

- A. $I=3,60\text{kgm}^2$ B. $I=0,25\text{kgm}^2$ C. $I=7,50\text{kgm}^2$ D. $I=1,85\text{kgm}^2$

Chủ đề 5 : ĐỘNG NĂNG CỦA VẬT RẮN QUAY QUANH MỘT TRỤC

32 Một bánh xe có mômen quán tính đối với trục quay cố định là 12kgm^2 quay đều với vận tốc độ 30 vòng/phút. Động năng của bánh xe là A. $E_d=360,0\text{J}$ B. $E_d=236,8\text{J}$ C. $E_d=180,0\text{J}$ D. $E_d=59,20\text{J}$

33 Một mômen lực có độ lớn 30Nm tác dụng vào bánh xe có mômen quán tính đối với trục bánh xe là 2kgm^2 . Nếu bánh xe quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ thì gia tốc của bánh xe là: A. $\beta=15\text{rad/s}^2$ B. $\beta=18\text{rad/s}^2$ C. $\beta=20\text{rad/s}^2$ D. $\beta=23\text{rad/s}^2$

34 Một mômen lực có độ lớn 30Nm tác dụng vào một bánh xe có mômen quán tính đối với trục bánh xe là 2kgm^2 . Nếu bánh xe quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ thì vận tốc góc mà bánh xe đạt được sau 10s là :

- A. $\omega=120\text{rad/s}$ B. $\omega=150\text{rad/s}$ C. $\omega=175\text{rad/s}$ D. $\omega=180\text{rad/s}$