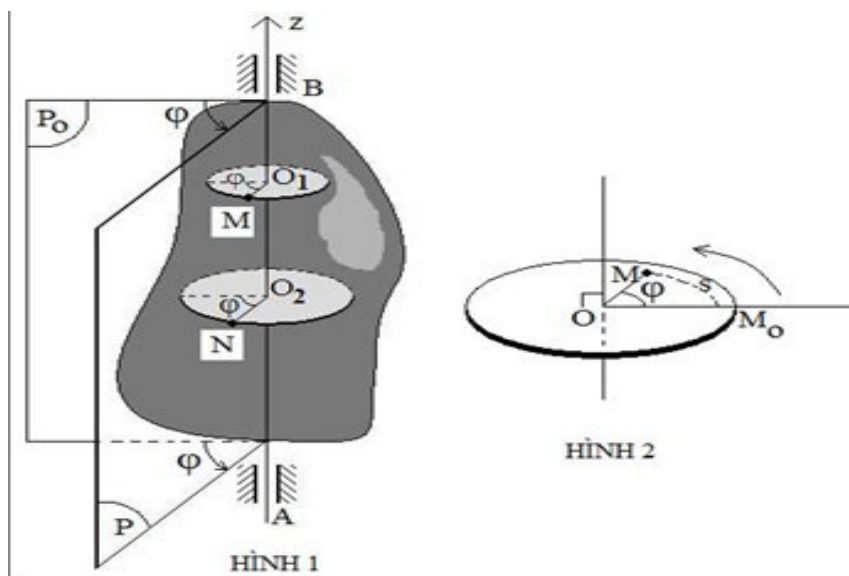


## HỆ THỐNG LÝ THUYẾT - BÀI TẬP CHUYÊN ĐỀ LUYỆN THI ĐẠI HỌC VẬT LÝ



# CƠ HỌC VẬT RẮN

**VŨ ĐÌNH HOÀNG**      <http://lophocthem.com>

**ĐT: 01689.996.187 – Email: [vuhoangbg@gmail.com](mailto:vuhoangbg@gmail.com)**

**Họ và tên:.....**

**Lớp:.....Trường.....**

**BỒI DƯỠNG KIẾN THỨC, LUYỆN THI ĐẠI HỌC.**

**Bắc Giang, 2015**

## **CẤU TRÚC TÀI LIỆU**

### **CHUYÊN ĐỀ 1: CƠ HỌC VẬT RẮN**

**CHỦ ĐỀ 1. CHUYỂN ĐỘNG QUAY CỦA VẬT RẮN QUANH MỘT TRỤC CỐ ĐỊNH**  
**KIỆN THỨC**

**VÍ DỤ MINH HỌA**

**BÀI TOÁN 1: VẬT RẮN QUAY ĐỀU QUANH MỘT TRỤC CỐ ĐỊNH**

**BÀI TOÁN 2: VẬT RẮN QUAY BIẾN ĐỔI ĐỀU QUANH MỘT TRỤC CỐ ĐỊNH**

**ĐỀ TRẮC NGHIỆM LÝ THUYẾT TỔNG HỢP.**

**ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM**

**CHỦ ĐỀ 2. MOMEN QUÁN TÍNH – MOMEN LỰC**

**VÍ DỤ MINH HỌA**

**ĐỀ TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP**

**ĐÁP ÁN ĐỀ TRẮC NGHIỆM**

**CHỦ ĐỀ 3. MOMEN ĐỘNG LƯỢNG- ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG**

**VÍ DỤ MINH HỌA**

**ĐỀ TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP**

**CHỦ ĐỀ 4. ĐỘNG NĂNG - ĐL BƠ ĐƠN**

**VÍ DỤ MINH HỌA**

**ĐỀ TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP**

**ĐÁP ÁN ĐỀ TRẮC NGHIỆM**

**CHỦ ĐỀ 5. ON TẬP - KIỂM TRA**

**ĐỀ KIỂM TRA 1**

**ĐỀ KIỂM TRA 2**

**ĐỀ KIỂM TRA 3**

# CHỦ ĐỀ 1. CHUYỂN ĐỘNG QUAY CỦA VẬT RẮN QUANH MỘT TRỤC CỐ ĐỊNH

## I. KIẾN THỨC

### 1. Toạ độ góc

Khi vật rắn quay quanh một trục cố định (hình 1) thì :

- Mỗi điểm trên vật vạch một đường tròn nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục quay, có bán kính  $r$  bằng khoảng cách từ điểm đó đến trục quay, có tâm  $O$  ở trên trục quay.
- Mọi điểm của vật đều quay được cùng một góc trong cùng một khoảng thời gian.

Trên hình 1, vị trí của vật tại mỗi thời điểm được xác định bằng góc  $\varphi$  giữa một mặt phẳng động  $P$  gắn với vật và một mặt phẳng cố định  $P_0$  (hai mặt phẳng này đều chứa trục quay  $Az$ ). Góc  $\varphi$  được gọi là toạ độ góc của vật. Góc  $\varphi$  được đo bằng radian, kí hiệu là rad.

Khi vật rắn quay, sự biến thiên của  $\varphi$  theo thời gian  $t$  thể hiện quy luật chuyển động quay của vật.

### 2. Tốc độ góc

Tốc độ góc là đại lượng đặc trưng cho mức độ nhanh chậm của chuyển động quay của vật rắn.

Ở thời điểm  $t$ , toạ độ góc của vật là  $\varphi$ . Ở thời điểm  $t + \Delta t$ , toạ độ góc của vật là  $\varphi + \Delta\varphi$ . Như vậy, trong khoảng thời gian  $\Delta t$ , góc quay của vật là  $\Delta\varphi$ .

Tốc độ góc trung bình  $\omega_{tb}$  của vật rắn trong khoảng thời gian  $\Delta t$  là :

$$\omega_{tb} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \quad (1.1)$$

Tốc độ góc tức thời  $\omega$  ở thời điểm  $t$  (gọi tắt là tốc độ góc) được xác định bằng giới hạn của tỉ số  $\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$  khi cho  $\Delta t$  dần tới 0. Như vậy :

$$\omega = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \text{ hay } \omega = \dot{\varphi}(t) \quad (1.2)$$

Đơn vị của tốc độ góc là rad/s.

### 3. Gia tốc góc

Tại thời điểm  $t$ , vật có tốc độ góc là  $\omega$ . Tại thời điểm  $t + \Delta t$ , vật có tốc độ góc là  $\omega + \Delta\omega$ . Như vậy, trong khoảng thời gian  $\Delta t$ , tốc độ góc của vật biến thiên một lượng là  $\Delta\omega$ .

Gia tốc góc trung bình  $\gamma_{tb}$  của vật rắn trong khoảng thời gian  $\Delta t$  là :

$$\gamma_{tb} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \quad (1.3)$$

Gia tốc góc tức thời  $\gamma$  ở thời điểm  $t$  (gọi tắt là gia tốc góc) được xác định bằng giới hạn của tỉ số  $\frac{\Delta\omega}{\Delta t}$  khi cho  $\Delta t$  dần tới 0. Như vậy :

$$\gamma = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \text{ hay } \gamma = \dot{\omega}(t) \quad (1.4)$$

Đơn vị của gia tốc góc là rad/s<sup>2</sup>.

### 4. Các phương trình động học của chuyển động quay

a) Trường hợp tốc độ góc của vật rắn không đổi theo thời gian ( $\omega = \text{hằng số}$ ,  $\gamma = 0$ ) thì chuyển động quay của vật rắn là chuyển động quay đều.

Chọn gốc thời gian  $t = 0$  lúc mặt phẳng  $P$  lệch với mặt phẳng  $P_0$  một góc  $\varphi_0$ , từ (1) ta có :

$$\varphi = \varphi_0 + \omega t \quad (1.5)$$

b) Trường hợp gia tốc góc của vật rắn không đổi theo thời gian ( $\gamma = \text{hằng số}$ ) thì chuyển động quay của vật rắn là chuyển động quay biến đổi đều.

Các phương trình của chuyển động quay biến đổi đều của vật rắn quanh một trục cố định :

$$\omega = \omega_0 + \gamma t \quad (1.6)$$

$$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \gamma t^2 \quad (1.7)$$

$$\omega^2 - \omega_0^2 = 2\gamma(\varphi - \varphi_0) \quad (1.8)$$

trong đó  $\varphi_0$  là toạ độ góc tại thời điểm ban đầu  $t = 0$ .

$\omega_0$  là tốc độ góc tại thời điểm ban đầu  $t = 0$ .

$\varphi$  là toạ độ góc tại thời điểm  $t$ .

$\omega$  là tốc độ góc tại thời điểm  $t$ .

$\gamma$  là gia tốc góc ( $\gamma =$  hằng số).

Nếu vật rắn chỉ quay theo một chiều nhất định và tốc độ góc tăng dần theo thời gian thì chuyển động quay là nhanh dần.

Nếu vật rắn chỉ quay theo một chiều nhất định và tốc độ góc giảm dần theo thời gian thì chuyển động quay là chậm dần.

### 5. Vận tốc và gia tốc của các điểm trên vật quay

Tốc độ dài  $v$  của một điểm trên vật rắn liên hệ với tốc độ góc  $\omega$  của vật rắn và bán kính quỹ đạo  $r$  của điểm đó theo công thức :

$$v = \omega r \quad (1.9)$$

Nếu vật rắn quay đều thì mỗi điểm của vật chuyển động tròn đều. Khi đó vector vận tốc  $\vec{v}$  của mỗi điểm chỉ thay đổi về hướng mà không thay đổi về độ lớn, do đó mỗi điểm của vật có gia tốc hướng tâm  $\vec{a}_n$  với độ lớn xác định bởi công thức :

$$a_n = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r \quad (1.10)$$

Nếu vật rắn quay không đều thì mỗi điểm của vật chuyển động tròn không đều. Khi đó vector vận tốc  $\vec{v}$  của mỗi điểm thay đổi cả về hướng và độ lớn, do đó mỗi điểm của vật có gia tốc  $\vec{a}$  (hình 2) gồm hai thành phần :

+ Thành phần  $\vec{a}_n$  vuông góc với  $\vec{v}$ , đặc trưng cho sự thay đổi về hướng của  $\vec{v}$ , thành phần này chính là gia tốc hướng tâm, có độ lớn xác định bởi công thức :

$$a_n = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r \quad (1.11)$$

+ Thành phần  $\vec{a}_t$  có phương của  $\vec{v}$ , đặc trưng cho sự thay đổi về độ lớn của  $\vec{v}$ , thành phần này được gọi là gia tốc tiếp tuyến, có độ lớn xác định bởi công thức :

$$a_t = \frac{\Delta v}{\Delta t} = r\gamma \quad (1.12)$$

Vector gia tốc  $\vec{a}$  của điểm chuyển động tròn không đều trên vật là :

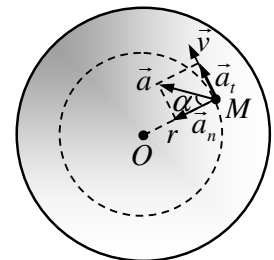
$$\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t \quad (1.13)$$

Về độ lớn :

$$a = \sqrt{a_n^2 + a_t^2} \quad (1.14)$$

Vector gia tốc  $\vec{a}$  của một điểm trên vật rắn hợp với bán kính OM của nó một góc  $\alpha$ , với :

$$\tan \alpha = \frac{a_t}{a_n} = \frac{\gamma}{\omega^2} \quad (1.15)$$



Hình 2

## II. CÁC DẠNG BÀI TẬP.

### BÀI TOÁN 1: VẬT RẮN QUAY ĐỀU QUANH MỘT TRỤC CỐ ĐỊNH

Tốc độ góc:  $\omega = \text{const}$  Gia tốc góc:  $\gamma = 0$  Tọa độ góc:  $\varphi = \varphi_0 + \omega t$   
 Góc quay:  $\varphi = \omega t$

Công thức liên hệ:  $v = \omega r$   $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$   $a_n = \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot r$

### BÀI TOÁN 2: VẬT RẮN QUAY BIẾN ĐỔI ĐỀU QUANH MỘT TRỤC CỐ ĐỊNH

Gia tốc góc:  $\gamma = \text{const}$  Tốc độ góc:  $\omega = \omega_0 + \gamma t$  Tọa độ góc:  $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \gamma t^2$  Tốc độ góc tb:

$$\omega_{tb} = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$$

Phương trình độc lập với thời gian:  $\omega^2 - \omega_0^2 = 2\gamma(\varphi - \varphi_0)$

Góc quay:  $\varphi = \omega_0 t + \frac{1}{2} \gamma t^2$  Số vòng quay:  $n = \frac{\varphi}{2\pi}$   $n = \frac{\varphi}{2\pi}$

Gia tốc pháp tuyến:  $a_n = \frac{dv}{dt} = r \cdot \frac{d\omega}{dt} = \gamma \cdot r$  Gia tốc hướng tâm:  $a_n = \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot r$

Gia tốc:  $a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = r \cdot \sqrt{\omega^4 + \gamma^2}$

## VÍ DỤ MINH HỌA

**VD1.** Phương trình chuyển động quay biến đổi đều của một vật rắn quanh một trục có dạng  $\varphi = 4 + 2t + 2t^2$  (rad). Tính tốc độ góc của vật tại thời điểm  $t = 2$  s.

**HD:** So với phương trình:  $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \gamma t^2$  thì  $\varphi_0 = 4$  rad;  $\omega_0 = 2$  rad/s;  $\gamma = 4$  rad/s<sup>2</sup>. Thay  $t = 2$  s vào phương trình  $\omega = \omega_0 + \gamma t$ , ta có:  $\omega = 10$  rad/s.

**VD2.** Một chiếc quạt điện đang quay với tốc độ góc 1200 vòng/phút thì bị mất điện, sau 8 giây kể từ lúc mất điện, quạt dừng lại hẳn. Coi chuyển động quay của quạt sau khi mất điện là chậm dần đều. Tính gia tốc góc và số vòng quạt quay được sau khi mất điện.

**HD.** Ta có:  $\gamma = \frac{\omega - \omega_0}{t} = \frac{0 - 20 \cdot 2\pi}{8} = -5\pi$  (rad/s<sup>2</sup>);  $\varphi = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{2\gamma} = 160\pi$  rad = 80 vòng.

**VD3.** Một vật rắn bắt đầu quay nhanh dần đều quanh một trục cố định. Sau 5 giây kể từ lúc bắt đầu quay, nó quay được một góc 25 rad. Tính vận tốc góc mà vật rắn đạt được sau 15 s kể từ lúc bắt đầu quay.

**HD.** Ta có:  $\varphi = \frac{1}{2} \gamma t^2$  (vì  $\omega_0 = 0$ )  $\Rightarrow \gamma = \frac{2\varphi}{t^2} = 2$  rad/s<sup>2</sup>;  $\omega = \omega_0 + \gamma t = 30$  rad/s.

**VD4.** Vật rắn quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ. Trong giây thứ 2 vật quay được 3 vòng. Hỏi trong 5 giây đầu tiên vật quay được một góc là bao nhiêu?

**HD.** Vì  $\varphi_0 = 0$ ;  $\omega_0 = 0$  nên:  $\Delta \varphi = \frac{1}{2} \gamma \cdot 2^2 - \frac{1}{2} \gamma \cdot 1^2 = 3 \cdot 2\pi$  rad  $\Rightarrow \gamma = 4\pi$  rad/s<sup>2</sup>  $\Rightarrow \varphi_5 = \frac{1}{2} \gamma \cdot 5^2 = 50\pi$  rad = 25 vòng.

**VD5.** Từ trạng thái nghỉ, một đĩa bắt đầu quay quanh một trục cố định với gia tốc không đổi. Sau 10 s, đĩa quay được một góc 50 rad. Tìm góc mà đĩa quay được trong 10 s tiếp theo.

**HD.** Vì  $\varphi_0 = 0$  và  $\omega_0 = 0$  nên:  $\varphi_{10} = \frac{1}{2} \gamma \cdot 10^2 = 50 \text{ rad} \Rightarrow \gamma = 2 \text{ rad/s}^2$ . Góc quay được trong 10 giây tiếp theo (từ cuối giây thứ 10 đến cuối giây thứ 20) là:  $\Delta\varphi = \frac{1}{2} \gamma \cdot 20^2 - \frac{1}{2} \gamma \cdot 10^2 = 150 \text{ rad}$ .

**VD6.** Một vật rắn quay nhanh dần đều quanh một trục cố định, trong 3,14 s tốc độ góc của nó tăng từ 120 vòng/phút đến 300 vòng/phút. Lấy  $\pi = 3,14$ . Tính độ lớn gia tốc góc của vật rắn.

**HD.** Ta có:  $\gamma = \frac{\omega - \omega_0}{t} = \frac{3.2\pi - 2.2\pi}{3,14} = 2 \text{ rad/s}^2$ .

**VD7.** Một bánh xe đang quay quanh một trục cố định với tốc độ góc 10 rad/s thì bị hãm. Bánh xe quay chậm dần đều, sau 5 s kể từ lúc hãm thì dừng hẳn. Tính độ lớn gia tốc góc của bánh xe.

**HD.** Ta có:  $|\gamma| = \left| \frac{\omega - \omega_0}{t} \right| = \left| \frac{0 - 10}{5} \right| = 2 \text{ rad/s}^2$ .

**VD8.** Một vật rắn quay chậm dần đều quanh một trục quay cố định. Lúc  $t = t_1$  vật có vận tốc góc  $\omega_1 = 10\pi \text{ rad/s}$ . Sau khi quay được 10 vòng thì vật có vận tốc góc  $\omega_2 = 2\pi \text{ rad/s}$ . Tính gia tốc góc của chuyển động quay.

**HD.** Ta có:  $\gamma = \frac{\omega_2^2 - \omega_1^2}{2\Delta\varphi} = \frac{2^2\pi^2 - 10^2\pi^2}{2 \cdot 10 \cdot 2\pi} = -2,4\pi \text{ rad/s}^2$ .

**VD9.** Vật rắn quay chậm dần đều với vận tốc góc ban đầu  $\omega_0$ ; quay được 20 vòng thì dừng hẳn. Biết trong giây cuối cùng trước khi dừng, vật quay được một vòng. Tính vận tốc góc ban đầu  $\omega_0$ .

**HD.** Gọi  $t$  là thời gian quay  $\omega_{t-1}$  là vận tốc đầu trong giây cuối thì ta có:  $\omega_t = 0 = \omega_{t-1} + \gamma \cdot 1 \Rightarrow \omega_{t-1} = -\gamma$ . Góc quay được trong giây cuối cùng:  $\Delta\varphi = 2\pi = \frac{\omega_t^2 - \omega_{t-1}^2}{2\gamma} = \frac{0 - (-\gamma)^2}{2\gamma}$   
 $\Rightarrow \gamma = -4\pi \text{ rad/s}^2 \Rightarrow \omega_0 = \sqrt{-2\gamma\varphi} = \sqrt{-2 \cdot (-4\pi) \cdot 20 \cdot 2\pi} = 8\pi\sqrt{5} \text{ (rad/s)}$ .

**VD10.** Một chất điểm bắt đầu chuyển động nhanh dần trên một đường tròn bán kính 20 cm với gia tốc tiếp tuyến  $5 \text{ cm/s}^2$ . Hỏi sau bao lâu kể từ lúc bắt đầu chuyển động, gia tốc tiếp tuyến bằng gia tốc pháp tuyến.

**HD.** Ta có:  $a_t = r\gamma \Rightarrow \gamma = \frac{a_t}{r} = 0,25 \text{ rad/s}^2$ . Khi  $a_t = r\gamma = a_n = \omega^2 r$  thì  $\omega = \sqrt{\gamma} = 0,5 \text{ rad/s} \Rightarrow t = \frac{\omega - \omega_0}{\gamma} = 2 \text{ s}$ .



### III. ĐỀ TRẮC NGHIỆM LÝ THUYẾT TỔNG HỢP.

- Trong chuyển động quay của vật rắn quanh một trục cố định, mọi điểm của vật có
  - quỹ đạo chuyển động giống nhau.
  - cùng tọa độ góc.
  - tốc độ góc quay bằng nhau.**
  - tốc độ dài bằng nhau.
- Một vật rắn quay đều xung quanh một trục. Một điểm của vật cách trục quay một khoảng là  $R$  thì có:
  - tốc độ góc càng lớn nếu  $R$  càng lớn.
  - tốc độ góc càng lớn nếu  $R$  càng nhỏ.
  - tốc độ dài càng lớn nếu  $R$  càng lớn.**
  - tốc độ dài càng lớn nếu  $R$  càng nhỏ.
- Một điểm trên trục rắn cách trục quay một khoảng  $R$ . Khi vật rắn quay đều quanh trục, điểm đó có tốc độ dài là  $v$ . Tốc độ góc của vật rắn là:
  - $\omega = \frac{v}{R}$**
  - $\omega = \frac{v^2}{R}$
  - $\omega = vR$
  - $\omega = \frac{R}{v}$
- Khi một vật rắn quay đều xung quanh một trục cố định đi qua vật thì một điểm của vật cách trục quay một khoảng là  $R \neq 0$  có:
  - véc tơ vận tốc dài không đổi.
  - độ lớn vận tốc góc biến đổi.
  - độ lớn vận tốc dài biến đổi.
  - véc tơ vận tốc dài biến đổi.**
- Khi một vật rắn đang quay xung quanh một trục cố định đi qua vật, một điểm của vật cách trục quay một khoảng là  $R \neq 0$  có độ lớn của gia tốc tiếp tuyến luôn bằng không. Tính chất chuyển động của vật rắn đó là:
  - quay chậm dần.
  - quay đều.**
  - quay biến đổi đều.
  - quay nhanh dần đều.
- Một đĩa phẳng đang quay quanh trục cố định đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa với tốc độ góc không đổi. Một điểm bất kì nằm ở mép đĩa
  - không có cả gia tốc hướng tâm và gia tốc tiếp tuyến.
  - chỉ có gia tốc hướng tâm mà không có gia tốc tiếp tuyến.**
  - chỉ có gia tốc tiếp tuyến mà không có gia tốc hướng tâm.
  - có cả gia tốc hướng tâm và gia tốc tiếp tuyến.
- Khi một vật rắn quay xung quanh một trục cố định xuyên qua vật, các điểm trên vật rắn (không thuộc trục quay):
  - có gia tốc góc tức thời khác nhau.
  - quay được những góc quay không bằng nhau trong cùng một khoảng thời gian.
  - có tốc độ góc tức thời bằng nhau.**
  - có cùng tốc độ dài tức thời.
- Chọn câu sai.
  - Vận tốc góc và gia tốc góc là các đại lượng đặc trưng cho chuyển động quay của vật rắn.
  - Độ lớn của vận tốc góc gọi là tốc độ góc.
  - Nếu vật rắn quay đều thì gia tốc góc không đổi.**
  - Nếu vật rắn quay không đều thì vận tốc góc thay đổi theo thời gian.
- Khi một vật rắn đang quay xung quanh một trục cố định đi qua vật, một điểm của vật cách trục quay một khoảng là  $R \neq 0$  có độ lớn vận tốc dài phụ thuộc vào thời gian  $t$  theo biểu thức  $v = 5t$  (m/s). Tính chất chuyển động của vật rắn đó là:
  - quay chậm dần.
  - quay đều.

C. quay biến đổi đều.

D. quay nhanh dần đều.

10. Chọn câu trả lời **đúng**:

Một vật chuyển động tròn trên đường tròn bán kính  $R$  với tốc độ góc  $\omega$ , véc tơ vận tốc dài:

I. có phương vuông góc với bán kính quỹ đạo  $R$ .

J. có phương tiếp tuyến với quỹ đạo.

K. có độ lớn  $v = R\omega$ .

L. Cả A, B, C đều đúng.

11. Vector gia tốc tiếp tuyến của một chất điểm chuyển động tròn chậm dần đều:

A. có phương vuông góc với vector vận tốc.

B. cùng phương, cùng chiều với vector vận tốc.

C. cùng phương với vector vận tốc.

D. cùng phương, ngược chiều với vector vận tốc.

12. Vector gia tốc pháp tuyến của một chất điểm chuyển động tròn đều:

A. bằng 0.

B. có phương vuông góc với vector vận tốc.

C. cùng phương với vector vận tốc.

D. cùng phương, cùng chiều với vector vận tốc.

13. Khi một vật rắn đang quay chậm dần đều xung quanh một trục cố định xuyên qua vật thì:

A. gia tốc góc luôn có giá trị âm.

B. tích tốc độ góc và gia tốc góc là số dương.

C. tích tốc độ góc và gia tốc góc là số âm.

D. tốc độ góc luôn có giá trị âm.

14. Gia tốc hướng tâm của một vật rắn (được coi như một chất điểm) chuyển động tròn không đều:

A. nhỏ hơn gia tốc tiếp tuyến của nó.

B. bằng gia tốc tiếp tuyến của nó.

C. lớn hơn gia tốc tiếp tuyến của nó.

D. có thể lớn hơn, nhỏ hơn hay bằng gia tốc tiếp tuyến của nó.

15. Gia tốc toàn phần của một vật rắn (được coi như một chất điểm) chuyển động tròn không đều:

A. nhỏ hơn gia tốc tiếp tuyến của nó.

B. bằng gia tốc tiếp tuyến của nó.

C. lớn hơn gia tốc tiếp tuyến của nó.

D. có thể lớn hơn, nhỏ hơn hay bằng gia tốc tiếp tuyến của nó.

16. Phương trình nào sau đây biểu diễn mối quan hệ giữa tốc độ góc  $\omega$  và thời gian  $t$  trong chuyển động quay nhanh dần đều của vật rắn quay quanh một trục cố định?

A.  $\omega = -5 + 4t$  (rad/s)

B.  $\omega = 5 - 4t$  (rad/s)

C.  $\omega = 5 + 4t^2$  (rad/s)

D.  $\omega = -5 - 4t$  (rad/s)

17. Một vật rắn chuyển động đều vạch nên quỹ đạo tròn, khi đó gia tốc:

A.  $a = a_t$

B.  $a = a_n$

C.  $a = 0$

D. Cả A, B, C đều sai.

trong đó:  $a$  = gia tốc toàn phần;  $a_t$  = gia tốc tiếp tuyến;  $a_n$  = gia tốc pháp tuyến (gia tốc hướng tâm).

18. Trong chuyển động quay biến đổi đều một điểm trên vật rắn, vector gia tốc toàn phần (tổng vector gia tốc tiếp tuyến và vector gia tốc hướng tâm) của điểm ấy



- A. có độ lớn không đổi. B. Có hướng không đổi.  
C. có hướng và độ lớn không đổi. **D. Luôn luôn thay đổi.**
19. Một vật rắn quay nhanh dần đều xung quanh một trục cố định. Sau thời gian  $t$  kể từ lúc vật bắt đầu quay thì góc mà vật quay được  
A. tỉ lệ thuận với  $t$ . **B. tỉ lệ thuận với  $t^2$ .**  
C. tỉ lệ thuận với  $\sqrt{t}$ . D. tỉ lệ nghịch với  $\sqrt{t}$ .
20. Trong chuyển động quay của vật rắn quanh một trục cố định, mọi điểm của vật  
**A. đều quay được cùng một góc trong cùng một khoảng thời gian.**  
B. quay được các góc khác nhau trong cùng khoảng thời gian.  
C. có cùng tọa độ góc. D. có quỹ đạo tròn với bán kính bằng nhau.
21. Một vật rắn đang quay quanh một trục cố định đi qua vật, một điểm xác định trên vật rắn ở cách trục quay khoảng  $r \neq 0$  có độ lớn vận tốc dài là một hằng số. Tính chất chuyển động của vật rắn đó là  
A. quay chậm dần **B. quay đều** C. quay biến đổi đều D. quay nhanh dần
22. Một vật rắn quay biến đổi đều quanh một trục cố định đi qua vật. Một điểm xác định trên vật rắn cách trục quay khoảng  $r \neq 0$  có  
A. tốc độ góc không biến đổi theo thời gian. B. gia tốc góc biến đổi theo thời gian  
C. độ lớn gia tốc tiếp tuyến biến đổi theo thời gian **D. tốc độ góc biến đổi theo thời gian**
23. Một vật rắn quay biến đổi đều quanh một trục cố định đi qua vật. Một điểm xác định trên vật rắn và không nằm trên trục quay có:  
A. độ lớn của gia tốc tiếp tuyến thay đổi. **B. gia tốc góc luôn biến thiên theo thời gian.**  
**C. gia tốc hướng tâm luôn hướng vào tâm quỹ đạo tròn của điểm đó.**  
D. tốc độ dài biến thiên theo hàm số bậc hai của thời gian.
24. Chọn câu **Sai**. Trong chuyển động của vật rắn quanh một trục cố định thì mọi điểm của vật rắn:  
A. có cùng góc quay. B. có cùng chiều quay.  
C. đều chuyển động trên các quỹ đạo tròn. **D. đều chuyển động trong cùng một mặt phẳng.**
25. Một vật rắn quay đều xung quanh một trục, một điểm M trên vật rắn cách trục quay một khoảng  $R$  thì có  
A. tốc độ góc  $\omega$  tỉ lệ thuận với  $R$ ; B. tốc độ góc  $\omega$  tỉ lệ nghịch với  $R$   
**C. tốc độ dài  $v$  tỉ lệ thuận với  $R$ ;** D. tốc độ dài  $v$  tỉ lệ nghịch với  $R$
26. Phát biểu nào sau đây là **không đúng** đối với chuyển động quay đều của vật rắn quanh một trục ?  
**A. Tốc độ góc là một hàm bậc nhất của thời gian.** B. Gia tốc góc của vật bằng 0.  
C. Trong những khoảng thời gian bằng nhau, vật quay được những góc bằng nhau.  
D. Phương trình chuyển động (pt tọa độ góc) là một hàm bậc nhất của thời gian.
27. Một vật rắn quay quanh trục cố định đi qua vật. Một điểm cố định trên vật rắn nằm ngoài trục quay có tốc độ góc không đổi. Chuyển động quay của vật rắn đó là quay  
**A. đều.** B. nhanh dần đều. C. biến đổi đều. D. chậm dần đều.

28 Khi vật rắn quay đều quanh trục cố định với tốc độ góc  $\omega$  thì một điểm trên vật rắn cách trục quay một khoảng  $r$  có gia tốc hướng tâm có độ lớn bằng:

- A.  $\omega^2 r$ . B.  $\omega^2 / r$ . C. 0. D.  $\omega r^2$ .

### ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM PHẦN LÝ THUYẾT

1C	2C	3A	4D	5B	6B	7G	8C	9D	10L
11 D	12B	13C	14D	15C	16D	17B	18D	19B	20A
21 B	22D	23C	24D	25C	26A	27A	28A		

### TRẮC NGHIỆM BÀI TẬP TỔNG HỢP:

1. Một đĩa đặc đồng chất có dạng hình tròn bán kính  $R$  đang quay tròn đều quanh trục của nó. Tỷ số gia tốc hướng tâm của điểm  $N$  trên vành đĩa với điểm  $M$  cách trục quay một khoảng cách bằng nửa bán kính của đĩa bằng:

- A.  $\frac{1}{2}$  B. 1 C. 2 D. 4

2. Một xe đạp có bánh xe đường kính 700 mm, chuyển động đều với tốc độ 12,6 km/h. Tốc độ góc của đầu van xe đạp là:

- A. 5 rad/s B. 10 rad/s C. 20 rad/s D. Một giá trị khác.

3. Một vật hình cầu bán kính  $R = 25$  m, chuyển động quay đều quanh một trục  $\Delta$  thẳng đứng đi qua tâm của nó. Khi đó một điểm  $A$  trên vật, nằm xa trục quay  $\Delta$  nhất chuyển động với tốc độ 36 km/h. Gia tốc hướng tâm của  $A$  bằng:

- A. 0,4 m/s<sup>2</sup> B. 4 m/s<sup>2</sup> C. 2,5 m/s<sup>2</sup> D. Một giá trị khác.

4. Một đĩa đặc đồng chất có dạng hình tròn bán kính  $R = 30$  cm đang quay tròn đều quanh trục của nó, thời gian quay hết 1 vòng là 2 s. Biết rằng điểm  $A$  nằm trung điểm giữa tâm  $O$  của vòng tròn với vành đĩa. Tốc độ dài của điểm  $A$  là:

- A. 47 cm/s B. 4,7 cm/s C. 94 cm/s D. 9,4 cm/s

5. Một đĩa đặc đồng chất có dạng hình tròn bán kính  $R$  đang quay tròn đều quanh trục của nó. Hai điểm  $A, B$  nằm trên cùng một đường kính của đĩa. Điểm  $A$  nằm trên vành đĩa, điểm  $B$  nằm trung điểm giữa tâm  $O$  của vòng tròn với vành đĩa. Tỷ số tốc độ góc của hai điểm  $A$  và  $B$  là:

- A.  $\frac{\omega_A}{\omega_B} = \frac{1}{4}$  B.  $\frac{\omega_A}{\omega_B} = \frac{1}{2}$  C.  $\frac{\omega_A}{\omega_B} = 2$  D.  $\frac{\omega_A}{\omega_B} = 1$

6. Kim giờ của một chiếc đồng hồ có chiều dài bằng  $3/4$  chiều dài kim phút. Coi như các kim quay đều. Tỷ số tốc độ góc của đầu kim phút và đầu kim giờ là

- A. 12; B. 1/12; C. 24; D. 1/24

7. Kim giờ của một chiếc đồng hồ có chiều dài bằng  $3/4$  chiều dài kim phút. Coi như các kim quay đều. Tỷ số giữa vận tốc dài của đầu kim phút và đầu kim giờ là

- A. 1/16; B. 16; C. 1/9; D. 9

8. Kim giờ của một chiếc đồng hồ có chiều dài bằng  $3/4$  chiều dài kim phút. Coi như các kim quay đều. Tỷ số gia tốc hướng tâm của đầu kim phút và đầu kim giờ là

- A. 92; B. 108; C. 192; D. 204

9. 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.  $120\pi$  rad/s; B.  $160\pi$  rad/s; C.  $180\pi$  rad/s; D.  $240\pi$  rad/s

10. 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.  $90\pi$  rad; B.  $120\pi$  rad; C.  $150\pi$  rad; D.  $180\pi$  rad

11. Kim giờ của một đồng hồ có chiều dài 8 cm. Tốc độ dài của đầu kim là  
A.  $1,16 \cdot 10^{-5}$  m/s. B.  $1,16 \cdot 10^{-4}$  m/s. C.  $1,16 \cdot 10^{-3}$  m/s. D.  $5,81 \cdot 10^{-4}$  m/s.

12. Một vật rắn chuyển động quay quanh một trục với tọa độ góc là một hàm theo thời gian có dạng:  $\varphi = 10t^2 + 4$  (rad; s). Tọa độ góc của vật ở thời điểm  $t = 2$  s là:

A. 44 rad B. 24 rad C. 9 rad D. Một giá trị khác.

13. Một vật rắn chuyển động quay quanh một trục với tọa độ góc là một hàm theo thời gian có dạng:  $\varphi = 4t^2$  (rad; s). Tốc độ góc của vật ở thời điểm  $t = 1,25$  s là:

A. 0,4 rad/s B. 2,5 rad/s C. 10 rad/s D. một giá trị khác.

14. Một xe đạp bắt đầu chuyển động trên một đường hình tròn bán kính 400 m. Xe chuyển động nhanh dần đều, cứ sau một giây tốc độ của xe lại tăng thêm 1 m/s. Tại vị trí trên quỹ đạo mà độ lớn của hai gia tốc hướng tâm và tiếp tuyến bằng nhau, thì tốc độ góc của xe bằng:

A. 0,05 rad/s B. 0,1 rad/s C. 0,2 rad/s D. 0,4 rad/s

15. Một vô lăng quay với tốc độ góc 180 vòng/phút thì bị hãm chuyển động chậm dần đều và dừng lại sau 12 s. Số vòng quay của vô lăng từ lúc hãm đến lúc dừng lại là:

A. 6 vòng B. 9 vòng C. 18 vòng D. 36 vòng

16. Một vật rắn coi như một chất điểm, chuyển động quay quanh một trục  $\Delta$ , vạch nên một quỹ đạo tròn tâm O, bán kính  $R = 50$  cm. Biết rằng ở thời điểm  $t_1 = 1$  s chất điểm ở tọa độ góc  $\varphi_1 = 30^\circ$ ; ở thời điểm  $t_2 = 3$  s chất điểm ở tọa độ góc  $\varphi_2 = 60^\circ$  và nó chưa quay hết một vòng. Tốc độ dài trung bình của vật là:

A. 6,5 cm/s B. 0,65 m/s C. 13 cm/s D. 1,3 m/s

17. Một vật rắn coi như một chất điểm chuyển động trên quỹ đạo tròn bán kính bằng 40 m. quãng đường đi được trên quỹ đạo được cho bởi công thức:  $s = -t^2 + 4t + 5$  (m). Gia tốc pháp tuyến của chất điểm lúc  $t = 1,5$  s là: A.  $0,1 \text{ cm/s}^2$  B.  $1 \text{ cm/s}^2$  C.  $2,5 \text{ cm/s}^2$  D.  $100 \text{ cm/s}^2$

18. Một vật chuyển động trên một đường tròn có tọa độ góc phụ thuộc vào thời gian  $t$  với biểu thức:  $\varphi = 2t^2 + 3$  (rad; s). Khi  $t = 0,5$  s tốc độ dài của vật bằng 2,4 m/s. Gia tốc toàn phần của vật là:

A.  $2,4 \text{ m/s}^2$  B.  $4,8\sqrt{2} \text{ m/s}^2$  C.  $4,8 \text{ m/s}^2$  D.  $9,6 \text{ m/s}^2$

19. Một vật rắn quay quanh một trục cố định đi qua vật có phương trình chuyển động:  $\varphi = 10 + t^2$  (rad; s). Tốc độ góc và góc mà vật quay được sau thời gian 5 s kể từ thời điểm  $t = 0$  lần lượt là:

A. 10 rad/s và 25 rad B. 5 rad/s và 25 rad C. 10 rad/s và 35 rad D. 5 rad/s và 35 rad

20. Bánh đà của một động cơ từ lúc khởi động đến lúc đạt tốc độ góc 140 rad/s phải mất 2 s. Biết động cơ quay nhanh dần đều. Góc quay của bánh đà trong thời gian đó là:

A. 140 rad. B. 70 rad. C. 35 rad. D.  $36\pi$  rad.

21. Một bánh xe quay nhanh dần đều quanh trục. Lúc  $t = 0$  bánh xe có tốc độ góc 5 rad/s. Sau 5 s tốc độ góc của nó tăng lên 7 rad/s. Gia tốc góc của bánh xe là:

A.  $0,2 \text{ rad/s}^2$ . B.  $0,4 \text{ rad/s}^2$ . C.  $2,4 \text{ rad/s}^2$ . D.  $0,8 \text{ rad/s}^2$ .

22. Trong chuyển động quay có vận tốc góc  $\omega$  và gia tốc góc  $\gamma$  chuyển động quay nào sau đây là nhanh dần?

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

- C.  $\omega = -3 \text{ rad/s}$  và  $\gamma = 0,5 \text{ rad/s}^2$ ; D.  $\omega = -3 \text{ rad/s}$  và  $\gamma = -0,5 \text{ rad/s}^2$
23. Một bánh xe quay nhanh dần đều từ trạng thái đứng yên sau 2s nó đạt tốc độ góc  $10 \text{ rad/s}$ . 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.  $12,5 \text{ rad/s}^2$
24. Một bánh xe có đường kính 4m quay với gia tốc góc không đổi  $4 \text{ rad/s}^2$ ,  $t_0 = 0$  là lúc bánh xe bắt đầu quay. Tại thời điểm  $t = 2 \text{ s}$  tốc độ góc của bánh xe là:  
A.  $4 \text{ rad/s}$ . B.  $8 \text{ rad/s}$ . C.  $9,6 \text{ rad/s}$ . D.  $16 \text{ rad/s}$ .
25. Một bánh xe có đường kính 4m quay với gia tốc góc không đổi  $4 \text{ rad/s}^2$ ,  $t_0 = 0$  là lúc bánh xe bắt đầu quay. Tốc độ dài của một điểm P trên vành bánh xe ở thời điểm  $t = 2 \text{ s}$  là  
A.  $16 \text{ m/s}$ . B.  $18 \text{ m/s}$ . C.  $20 \text{ m/s}$ . D.  $24 \text{ m/s}$ .
26. Một bánh xe có đường kính 4m quay với gia tốc góc không đổi  $4 \text{ rad/s}^2$ . Gia tốc tiếp tuyến của điểm P trên vành bánh xe là  
A.  $4 \text{ m/s}^2$ . B.  $8 \text{ m/s}^2$ . C.  $12 \text{ m/s}^2$ . D.  $16 \text{ m/s}^2$ .
27. Một bánh xe đang quay với tốc độ góc  $36 \text{ rad/s}$  thì bị hãm lại với một gia tốc góc không đổi có độ lớn  $3 \text{ rad/s}^2$ . Thời gian từ lúc hãm đến lúc bánh xe dừng hẳn là  
A. 4s; B. 6s; C. 10s; D. 12s
28. Một bánh xe đang quay với tốc độ góc  $36 \text{ rad/s}$  thì bị hãm lại với một gia tốc góc không đổi có độ lớn  $3 \text{ rad/s}^2$ . Góc quay được của bánh xe kể từ lúc hãm đến lúc dừng hẳn là  
A. 96 rad; B. 108 rad; C. 180 rad; D. 216 rad
29. Một bánh xe quay nhanh dần đều trong 4s tốc độ góc tăng từ 120 vòng/phút lên 360 vòng/phút. Gia tốc góc của bánh xe là  
A.  $2\pi \text{ rad/s}^2$ . B.  $3\pi \text{ rad/s}^2$ . C.  $4\pi \text{ rad/s}^2$ . D.  $5\pi \text{ rad/s}^2$ .
30. Một bánh xe có đường kính 50cm quay nhanh dần đều trong 4s tốc độ góc tăng từ 120 vòng/phút lên 360 vòng/phút. Gia tốc hướng tâm của điểm M ở vành bánh xe sau khi tăng tốc được 2s là  
A.  $157,8 \text{ m/s}^2$ . B.  $162,7 \text{ m/s}^2$ . C.  $183,6 \text{ m/s}^2$ . D.  $196,5 \text{ m/s}^2$
31. Một bánh xe có đường kính 50cm quay nhanh dần đều trong 4s tốc độ góc tăng từ 120 vòng/phút lên 360 vòng/phút. Gia tốc tiếp tuyến của điểm M ở vành bánh xe là:  
A.  $0,25\pi \text{ m/s}^2$ ; B.  $0,50\pi \text{ m/s}^2$ ; C.  $0,75\pi \text{ m/s}^2$ ; D.  $1,00\pi \text{ m/s}^2$
32. Một bánh xe bắt đầu quay nhanh dần đều quanh một trục cố định của nó. Sau 10 s kể từ lúc bắt đầu quay, vận tốc góc bằng  $20 \text{ rad/s}$ . Vận tốc góc của bánh xe sau 15 s kể từ lúc bắt đầu quay bằng  
A.  $15 \text{ rad/s}$ . B.  $20 \text{ rad/s}$ . C.  $30 \text{ rad/s}$ . D.  $10 \text{ rad/s}$ .
33. Tại thời điểm  $t = 0$ , một vật rắn bắt đầu quay quanh một trục cố định xuyên qua vật với gia tốc góc không đổi. Sau 5 s nó quay được một góc  $25 \text{ rad}$ . Vận tốc góc tức thời của vật tại thời điểm  $t = 5 \text{ s}$  là  
A.  $5 \text{ rad/s}$ . B.  $10 \text{ rad/s}$ . C.  $15 \text{ rad/s}$ . D.  $25 \text{ rad/s}$ .
34. Một bánh xe đang quay với tốc độ góc  $24 \text{ rad/s}$  thì bị hãm. Bánh xe quay chậm dần đều với gia tốc góc có độ lớn  $2 \text{ rad/s}^2$ . Thời gian từ lúc hãm đến lúc bánh xe dừng bằng:  
A. 8 s. B. 12 s. C. 24 s. D. 16 s.
35. Một vật rắn quay quanh một trục cố định đi qua vật có phương trình chuyển động  $\varphi = 10 + t^2$  ( $\varphi$  tính bằng rad, t tính bằng giây). Tốc độ góc và góc mà vật quay được sau thời gian 5 s kể từ thời điểm  $t = 0$  lần lượt là  
A.  $5 \text{ rad/s}$  và  $25 \text{ rad}$  B.  $5 \text{ rad/s}$  và  $35 \text{ rad}$ . C.  $10 \text{ rad/s}$  và  $35 \text{ rad}$ . D.  $10 \text{ rad/s}$  và  $25 \text{ rad}$ .
36. Phương trình tọa độ góc  $\varphi$  theo thời gian t của một vật rắn quay biến đổi có dạng :  
 $\varphi = 2008 + 2009t + 12t^2$  (rad, s). Tính tốc độ góc ở thời điểm  $t = 2 \text{ s}$



- A.  $\omega = 2009 \text{ rad}$  B.  $\omega = 4018 \text{ rad}$  C.  $\omega = 2057 \text{ rad}$  D.  $\omega = 2033 \text{ rad}$
37. Một vật rắn quay nhanh dần đều quanh một trục cố định, trong 3,14 s tốc độ góc của nó tăng từ 120 vòng/phút đến 300 vòng/phút. Lấy  $\pi = 3,14$ . Gia tốc góc của vật rắn có độ lớn là  
A.  $6 \text{ rad/s}^2$ . B.  $12 \text{ rad/s}^2$ . C.  $8 \text{ rad/s}^2$ . D.  $3 \text{ rad/s}^2$ .
38. Một bánh xe quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ, sau 4s đầu tiên nó đạt tốc độ góc 20rad/s. Tìm góc quay của bánh xe trong thời gian đó:  
A. 20rad B. 80rad C. 40rad D. 160rad.
39. Một bánh xe đang quay với tốc độ góc  $\omega_0$  thì quay chậm dần đều, sau 2s thì quay được một góc 20rad và dừng lại. Tìm  $\omega_0$  và gia tốc góc  $\gamma$   
A.  $\omega_0 = 20 \text{ rad/s}$  và  $\gamma = -10 \text{ rad/s}$  B.  $\omega_0 = 10 \text{ rad/s}$  và  $\gamma = -10 \text{ rad/s}$   
C.  $\omega_0 = 20 \text{ rad/s}$  và  $\gamma = -5 \text{ rad/s}$  C.  $\omega_0 = 10 \text{ rad/s}$  và  $\gamma = -20 \text{ rad/s}$ .
40. Một vật rắn quay nhanh dần đều quanh một trục cố định với phương trình tọa độ góc  $\varphi = t + t^2$  ( $\varphi$  tính bằng rad,  $t$  tính bằng s). Vào thời điểm  $t = 1 \text{ s}$ , một điểm trên vật cách trục quay một khoảng  $r = 10 \text{ cm}$  có tốc độ dài bằng:  
A. 20 cm/s. B. 30 cm/s. C. 50 cm/s. D. 40 m/s.
41. Một vật rắn quay đều quanh một trục cố định với phương trình tốc độ góc  $\omega = 4t + 2$  ( $\omega$  tính bằng rad/s,  $t$  tính bằng s). Gia tốc tiếp tuyến của một điểm trên vật rắn cách trục quay đoạn 5 cm bằng  
A. 20 cm/s<sup>2</sup>. B. 10 cm/s<sup>2</sup>. C. 30 cm/s<sup>2</sup>. D. 40 cm/s<sup>2</sup>.
42. Tại một thời điểm  $t = 0$ , một vật bắt đầu quay quanh một trục cố định xuyên qua vật với gia tốc góc không đổi. Sau 5 s, nó quay một góc 10 rad. Góc quay mà vật quay được sau thời gian 10 s kể từ lúc  $t = 0$  bằng  
A. 10 rad. B. 40 rad. C. 20 rad. D. 100 rad.
43. Một đĩa tròn, phẳng, mỏng quay đều quanh một trục qua tâm và vuông góc với mặt đĩa. Gọi  $v_A$  và  $v_B$  lần lượt là tốc độ dài của điểm A ở vành đĩa và của điểm B (thuộc đĩa) ở cách tâm một đoạn bằng nửa bán kính của đĩa. Biểu thức liên hệ giữa  $v_A$  và  $v_B$  là  
A.  $v_A = v_B$ . B.  $v_A = 2v_B$ . C.  $v_A = \frac{v_B}{2}$  D.  $v_A = 4v_B$ .
44. Từ trạng thái nghỉ, một đĩa bắt đầu quay quanh trục cố định của nó với gia tốc góc không đổi. Sau 10s, đĩa quay được một góc 50 rad. Góc mà đĩa quay được trong 10 s tiếp theo là  
A. 100 rad. B. 200 rad. C. 150 rad. D. 50 rad.
45. Một vật quay nhanh dần từ trạng thái nghỉ, trong giây thứ 4 vật quay được góc 14 rad. Hỏi trong giây thứ 3 vật quay được góc bao nhiêu ?  
A. 10 rad B. 5 rad C. 6 rad D. 2 rad
46. Một cánh quạt của máy phát điện chạy bằng sức gió có đường kính 80m, quay với tốc độ 45vòng/phút. Tốc độ của một điểm nằm ở vành cánh quạt là:  
A. 18,84 m/s B. 188,4 m/s C. 113 m/s D. 11304m/s

## CHỦ ĐỀ 2: MOMEN QUÁN TÍNH – MOMEN LỰC

### PHƯƠNG PHÁP

**Momen quán tính của một số vật rắn có trục quay trùng với trục đối xứng:**

+ Thanh đồng chất có khối lượng  $m$  và có tiết diện nhỏ so với chiều dài  $l$  của nó, trục quay  $\Delta$  đi qua trung điểm của thanh và vuông góc

với thanh (hình 1):  $I = \frac{1}{12}ml^2$

+ Vành tròn (hoặc trụ rỗng) đồng chất có khối lượng  $m$ , có bán kính  $R$ , trục quay  $\Delta$  đi qua tâm vành tròn và vuông góc với mặt phẳng vành tròn (hình 2):  $I = mR^2$

+ Đĩa tròn mỏng (hoặc hình trụ đặc) đồng chất có khối lượng  $m$ , có bán kính  $R$ , trục quay  $\Delta$  đi qua tâm đĩa tròn và vuông góc với mặt đĩa

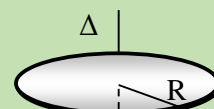
(hình 3):  $I = \frac{1}{2}mR^2$

+ Quả cầu đặc đồng chất có khối lượng  $m$ , có bán kính  $R$ , trục quay  $\Delta$  đi qua tâm quả cầu (hình 4):  $I = \frac{2}{5}mR^2$

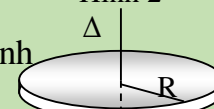
+ Trục quay đi qua đầu mút của thanh:  $I = \frac{1}{3}ml^2$ .

+ Phương trình động lực học của vật rắn quay quanh một trục cố định:  $M = I\gamma$ .

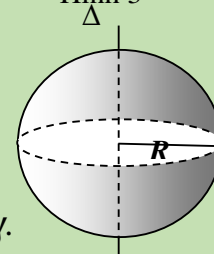
+ Momen lực:  $M = Fd$ .



Hình 2



Hình 3



Hình 4

### VÍ DỤ MINH HỌA

**VD1.** Một thanh cứng đồng chất có chiều dài  $l$ , khối lượng  $m$ , quay quanh một trục  $\Delta$  qua trung điểm và vuông góc với thanh. Cho momen quán tính của thanh đối với trục  $\Delta$  là  $\frac{1}{12}m\ell^2$ . Gắn chặt điểm có khối lượng  $\frac{m}{3}$  vào một đầu thanh. Tính momen quán tính của hệ đối với trục  $\Delta$ .

**HD:** Ta có:  $I = I_1 + I_2 = \frac{1}{12}m\ell^2 + \frac{m}{3}\left(\frac{l}{2}\right)^2 = \frac{1}{6}m\ell^2$ .

**VD2.** Một đĩa tròn đồng chất có khối lượng  $m = 20$  kg, bán kính  $R = 20$  cm, trục quay là trục đối xứng. Khi đĩa đang đứng yên, tác dụng vào nó một lực có momen  $M = 10$  Nm. Tính tốc độ góc của đĩa sau 5 s kể từ lúc tác dụng momen lực vào đĩa.

**HD: 2.** Ta có:  $I = \frac{1}{2}mR^2 = 0,4 \text{ kgm}^2$ ;  $\gamma = \frac{M}{I} = 25 \text{ rad/s}^2$ ;  $\omega = \omega_0 + \gamma t = 125 \text{ rad/s}$ .

**V3.** Một bánh đà là một khối trụ đặc, đồng chất, khối lượng 5 kg, bán kính 10 cm đang ở trạng thái nghỉ có trục quay trùng với trục của hình trụ. Người ta tác dụng vào nó một momen lực có độ lớn 7,5 Nm. Tính góc quay được của bánh đà sau 10 s.

**HD:** Ta có  $I = \frac{1}{2}mR^2 = 0,001 \text{ kgm}^2$ ;  $\gamma = \frac{M}{I} = 20 \text{ rad/s}^2$ ;  $\varphi = \frac{1}{2}\gamma t^2 = 160 \text{ rad.}; s = \varphi R = 16 \text{ m}$ .



**VD4.** Một đĩa đặc đồng chất khối lượng 0,2 kg, bán kính 10 cm, có trục quay đi qua tâm đĩa và vuông góc với đĩa. Đĩa đang đứng yên thì người ta tác dụng vào đĩa một momen lực không đổi 0,02 Nm. Tính quãng đường mà một điểm trên vành đĩa đi được sau 4 s kể từ lúc tác dụng momen lực.

**HD:** Ta có  $I = \frac{1}{2} mR^2 = 0,025 \text{ kgm}^2$ ;  $\gamma = \frac{M}{I} = 300 \text{ rad/s}^2$ ;  $\varphi = \frac{1}{2} \gamma t^2 = 15000 \text{ rad}$ .

**VD5.** Một đĩa tròn phẳng, đồng chất có khối lượng  $m = 2 \text{ kg}$  và bán kính  $R = 0,5 \text{ m}$ . Biết momen quán tính đối với trục  $\Delta$  qua tâm đối xứng và vuông góc với mặt phẳng đĩa là  $\frac{1}{2} mR^2$ .

Từ trạng thái nghỉ, đĩa bắt đầu quay xung quanh trục  $\Delta$  cố định, dưới tác dụng của một lực tiếp tuyến với mép ngoài và đồng phẳng với đĩa. Bỏ qua các lực cản. Sau 3 s đĩa quay được một góc 36 rad. Tính độ lớn của lực này.

**HD:** Ta có:  $\varphi = \omega_0 t + \frac{1}{2} \gamma t^2 = \frac{1}{2} \gamma t^2$  (vì  $\omega_0 = 0$ )  $\Rightarrow \gamma = \frac{2\varphi}{t^2} = 8 \text{ rad/s}^2$ .

Vì  $M = FR = I\gamma \Rightarrow F = \frac{I\gamma}{R} = \frac{\frac{1}{2} mR^2 \gamma}{R} = \frac{mR\gamma}{2} = 4 \text{ N}$ .

**VD6.** Một vật rắn đang quay đều quanh trục cố định  $\Delta$  với tốc độ góc 30 rad/s thì chịu tác dụng của một momen hãm có độ lớn không đổi nên quay chậm dần đều và dừng lại sau 2 phút. Biết momen của vật rắn này đối với trục  $\Delta$  là 10 kg.m<sup>2</sup>. Tính độ lớn momen hãm.

**HD:** Ta có:  $\gamma = \frac{\omega - \omega_0}{t - t_0} = -0,25 \text{ rad/s}^2$ ;  $|M| = |I\gamma| = 2,5 \text{ Nm}$ .

**VD7.** Một quả cầu đặc, đồng chất bán kính 20 cm đang quay đều quanh trục đối xứng của nó với tốc độ 3000 vòng/phút. Tác dụng một momen hãm không đổi có độ lớn 100 Nm vào quả cầu thì nó quay chậm dần đều và dừng lại sau 5 s. Tính khối lượng của quả cầu.

**HD:** Ta có:  $\gamma = \frac{\omega - \omega_0}{t - t_0} = \frac{0 - 50,2\pi}{5 - 0} = -20\pi \text{ (rad/s}^2\text{)}$ ;  $|M| = |I\gamma| = \frac{2}{5} mR^2 |\gamma| \Rightarrow m = \frac{5|M|}{2R^2 |\gamma|} = 99,5 \text{ kg}$ .

**VD8.** Một cái gàu múc nước khối lượng 5 kg được thả xuống giếng nhờ một sợi dây dài quấn quanh một hình trụ có bán kính  $R = 20 \text{ cm}$  và momen quán tính  $I = 1,8 \text{ kgm}^2$ . Bỏ qua khối lượng của dây và ma sát khi hình trụ quay quanh trục đối xứng của nó. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tính gia tốc của gàu khi thả xuống.

**HD:** Ta có:  $M = TR = I\gamma = I \frac{a}{R} \Rightarrow T = \frac{Ia}{R}$ . Mặt khác:  $mg - T = ma \Rightarrow mg - \frac{Ia}{R} = ma \Rightarrow a = \frac{mg}{m + \frac{I}{R^2}} = 1 \text{ m/s}^2$ .

**VD9.** Vành tròn có khối lượng  $m$ , bán kính  $R$ , momen quán tính đối với trục đối xứng đi qua tâm của vành tròn là  $I = mR^2$ , lăn không trượt trên mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng  $\alpha = 30^\circ$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Bỏ qua lực ma sát lăn. Tính gia tốc của tâm vành tròn.

**HD:** Vành tròn vừa chuyển động tịnh tiến vừa chuyển động quay và vì bỏ qua ma sát lăn nên ở đây chỉ còn ma sát nghỉ.

Với chuyển động tịnh tiến, ta có:  $ma = mg \sin \alpha - F_{ms} \text{ (1)}$ .

Với trục quay đi qua tâm O, ta có:  $M_{F_{ms}} + M_P + M_N = I\gamma = mR^2 \cdot \frac{a}{R} = maR$ . Vì  $\vec{P}$  và  $\vec{N}$  có giá đi qua O

nên  $M_P = 0$ ;  $M_N = 0$  và  $M_{F_{ms}} = F_{ms}R \Rightarrow F_{ms} = ma$  (2). Từ (1) và (2) suy ra:  $a = \frac{g \sin \alpha}{2} = 2,5 \text{ m/s}^2$ .

## I. ĐỀ TRẮC NGHIỆM LÝ THUYẾT

### 47 Chọn câu phát biểu sai

- A. Mômen lực là đại lượng đặc trưng cho tác dụng làm quay của lực.
- B. Mômen lực là đại lượng đặc trưng cho tác dụng làm quay của vật.**
- C. Mômen lực được đo bằng tích của lực với cánh tay đòn của lực đó.
- D. Cánh tay đòn là khoảng cách từ trục quay đến giá của lực.

48. Một momen lực không đổi tác dụng vào một vật có trục quay cố định. Trong những đại lượng dưới đây, đại lượng nào không phải là hằng số?

- A. Momen quán tính.
- B. Khối lượng.
- C. Gia tốc góc.
- D. Tốc độ góc.**

49. Đối với vật quay quanh một trục cố định, câu nào sau đây là đúng?

- A. Nếu không chịu momen lực tác dụng thì vật phải đứng yên.
- B. Khi không còn momen lực tác dụng thì vật đang quay sẽ lập tức dừng lại.
- C. Vật quay được là nhờ có momen lực tác dụng lên nó.
- D. Khi thấy tốc độ góc của vật thay đổi thì chắc chắn đã có momen lực tác dụng lên vật.**

50. Chọn cụm từ thích hợp với phần để trống trong câu sau:

Một vật rắn có thể quay được quanh một trục cố định, muốn cho vật ở trạng thái cân bằng thì ..... tác dụng vào vật rắn phải bằng không.

- A. hợp lực
- B. tổng các momen lực**
- C. ngẫu lực
- D. tổng đại số.

51. Ngẫu lực là:

- A. hệ hai lực tác dụng lên một vật, bằng nhau về độ lớn, song song, ngược chiều, không cùng đường tác dụng.**
- B. hệ hai lực tác dụng lên hai vật, bằng nhau về độ lớn, song song, ngược chiều, không cùng đường tác dụng.
- C. hệ hai lực tác dụng lên một vật, bằng nhau về độ lớn, song song, cùng chiều, không cùng đường tác dụng.
- D. hệ hai lực tác dụng lên hai vật, bằng nhau về độ lớn, song song, cùng chiều, không cùng đường tác dụng.

52. Một ngẫu lực gồm hai lực  $\vec{F}_1$  và  $\vec{F}_2$ , có  $F_1 = F_2 = F$  và có cánh tay đòn d. Mô men của ngẫu lực này là:

- A.  $Fd$
- B.  $(F_1 - F_2).d$
- C.  $(F_1 + F_2).d$**
- D. Chưa đủ dữ liệu để tính toán.

53. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về ngẫu lực?

- A. Mômen của ngẫu lực không có tác dụng làm biến đổi vận tốc góc của vật.
- B. Hai lực của một ngẫu lực không cân bằng nhau.**
- C. Đối với vật rắn không có trục quay cố định, ngẫu lực không làm quay vật.
- D. Hợp lực của một ngẫu lực có giá đi qua khối tâm của vật.

54. Định lý về trục song song có mục đích dùng để:

- A. Xác định momen động lượng của vật rắn quay quanh một trục đi qua trọng tâm của nó
- B. Xác định động năng của vật rắn quay quanh một trục đi qua trọng tâm của nó
- C. Xác định động năng của vật rắn quay quanh một trục không đi qua trọng tâm của nó

**D. Xác định momen quán tính của vật rắn quay quanh một trục không đi qua khối tâm của nó**

**55. Chọn câu không chính xác:**

- A. Mômen lực đặc trưng cho t/dụng làm quay vật của lực
- B. Mômen lực bằng 0 nếu lực có phương qua trục quay
- C. Lực lớn hơn phải có mô men lực lớn hơn**
- D. Mô men lực có thể âm có thể dương

**56. Phát biểu nào Sai** khi nói về momen quán tính của vật rắn đối với trục quay xác định:

- A. Momen quán tính của vật rắn được đặc trưng cho mức quán tính của vật trong chuyển động.
- B. Momen quán tính của vật rắn phụ thuộc vào vị trí trục quay.
- C. Momen quán tính của vật rắn có thể dương, có thể âm tùy thuộc vào chiều quay của vật.

**D. Momen quán tính của vật rắn luôn luôn dương**

**57. Khẳng định nào sau đây là đúng:**

- A. Khi momen động lượng được bảo toàn thì vật đứng yên
- B. Khi động năng được bảo toàn thì vật ở trạng thái cân bằng**
- C. Khi momen lực tác dụng lên vật bằng 0 thì vật đứng yên
- D. Khi vật chịu tác dụng của cặp lực ngược chiều, cùng độ lớn thì vật đứng yên

**58. Đại lượng vật lí nào có thể tính bằng  $\text{kg.m}^2/\text{s}^2$ ?**

- A. Momen lực.**
- B. Công.
- C. Momen quán tính.
- D. Động năng.

**59. Một chất điểm chuyển động tròn xung quanh một trục có momen quán tính đối với trục là I. Kết luận nào sau đây là không đúng?**

- A. Tăng khối lượng của chất điểm lên hai lần thì mômen quán tính tăng lên hai lần
- B. Tăng khoảng cách từ chất điểm đến trục quay lên hai lần thì mômen quán tính tăng 2 lần**
- C. Tăng khoảng cách từ chất điểm đến trục quay lên hai lần thì mômen quán tính tăng 4 lần
- D. Tăng đồng thời khối lượng của chất điểm lên hai lần và khoảng cách từ chất điểm đến trục quay lên hai lần thì mômen quán tính tăng 8 lần

**60. Phát biểu nào sau đây là không đúng?**

- A. Momen 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. Momen quán tính của vật rắn phụ thuộc vào vị trí trục quay và sự phân bố khối lượng đối với trục quay
- C. Momen lực tác dụng vào vật rắn làm thay đổi tốc độ quay của vật
- D. Momen lực dương tác dụng vào vật rắn làm cho vật quay nhanh dần**

**61. Phát biểu nào sai** khi nói về momen quán tính của một vật rắn đối với một trục quay xác định?

- A. Momen quán tính của một vật rắn có thể dương, có thể âm tùy thuộc vào chiều quay của vật.**
- B. Momen quán tính của một vật rắn phụ thuộc vào vị trí trục quay.
- C. Momen quán tính của một vật rắn đặc trưng cho mức quán tính của vật trong chuyển động quay.

**D. Momen quán tính của một vật rắn luôn luôn dương.**

**62.** Một vật rắn có momen quán tính  $I$  đối với trục quay  $\Delta$  cố định đi qua vật. Tổng momen của các ngoại lực tác dụng lên vật đối với trục  $\Delta$  là  $M$ . Gia tốc góc  $\gamma$  mà vật thu được dưới tác dụng của momen đó là:

A.  $\gamma = \frac{2I}{M}$       B.  $\gamma = \frac{M}{I}$       C.  $\gamma = \frac{2M}{I}$       D.  $\gamma = \frac{I}{M}$

**63.** Momen quán tính của một vật rắn đối với một trục quay  $\Delta$  **không** phụ thuộc vào:

- A. vị trí của trục quay  $\Delta$ .      B. khối lượng của vật.  
C. vận tốc góc (tốc độ góc) của vật.      D. kích thước và hình dạng của vật

**64.** Đại lượng trong chuyển động quay của vật rắn tương tự như khối lượng chuyển động của chất điểm là:

- A. momen động lượng      B. momen quán tính      C. momen lực      D. tốc độ góc.

**65.** Nếu tổng momen lực tác dụng lên vật bằng không thì:

- A. momen động lượng của vật biến đổi đều      B. gia tốc góc của vật giảm dần  
C. tốc độ góc của vật không đổi      D. gia tốc góc của vật không đổi

**66.** Trong chuyển động quay của vật rắn quanh một trục cố định, momen quán tính của vật đối với trục quay

- A. tỉ lệ momen lực tác dụng vào vật      B. tỉ lệ với gia tốc góc của vật  
C. phụ thuộc tốc độ góc của vật      D. phụ thuộc vị trí của vật đối với trục quay

**67.** Các vận động viên nhảy cầu xuống nước có động tác "bó gối" thật chặt ở trên không là nhằm

- A. Giảm mômen quán tính để tăng tốc độ quay;      B. Tăng mômen quán tính để tăng tốc độ quay  
C. Giảm mômen quán tính để tăng mômen động lượng      D. Tăng mômen quán tính để giảm tốc độ quay

**68.** Các ngôi sao được sinh ra từ những khối khí lớn quay chậm và co dần thể tích lại do tác dụng của lực hấp dẫn. Tốc độ góc quay của sao

- A. không đổi;      B. tăng lên;      C. giảm đi;      D. bằng không

**69.** Đạo hàm theo thời gian của momen động lượng của vật rắn đối với một trục quay là một hằng số khác không thì vật

- A. chuyển động quay đều.      B. quay nhanh dần đều.      C. quay chậm dần đều.      D. quay biến đổi đều.

**70.** Trong chuyển động quay của vật rắn, đại lượng như động lượng trong chuyển động của chất điểm là

- A. momen động lượng.      B. momen quán tính.      C. momen lực.      D. tốc độ góc.

**71.** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng khi nói về momen động lượng của vật rắn quay quanh một trục cố định?

- A. Momen động lượng luôn cùng dấu với tốc độ góc      B. Đơn vị đo momen động lượng là  $\text{kgm}^2/\text{s}$

C. Momen động lượng của vật rắn tỉ lệ với tốc độ góc của nó

D. Nếu tổng các lực tác dụng lên vật rắn bằng không thì momen động lượng của vật rắn được bảo toàn

**72.** Phương trình động lực học của vật rắn chuyển động quanh một trục có thể viết dưới dạng nào sau đây?

A.  $M = I \frac{d\omega}{dt}$

B.  $M = \frac{dL}{dt}$

C.  $M = I\gamma$

D. Cả A, B, C.

73. Chọn câu sai.

A. Tích của momen quán tính của một vật rắn và tốc độ góc của nó là momen động lượng.

B. Momen động lượng là đại lượng vô hướng, luôn luôn dương.

C. Momen động lượng có đơn vị là  $\text{kgm}^2/\text{s}$ .

D. Nếu tổng các momen lực tác dụng lên một vật bằng không thì momen động lượng của vật được bảo toàn.

74. Ở máy bay lên thẳng, ngoài cánh quạt lớn ở phía trước còn có một cánh quạt nhỏ ở phía đuôi. Cánh quạt nhỏ này có tác dụng gì? A. Làm tăng vận tốc của máy bay. B. Giảm sức cản không khí tác dụng lên máy bay.

C. Giữ cho thân máy bay không quay. D. Tạo lực nâng để nâng phía đuôi.

75. Trong chuyển động quay của vật rắn, đại lượng như khối lượng trong chuyển động của chất điểm là

A. momen động lượng. B. momen quán tính. C. momen lực. D. tốc độ góc.

76. Với cùng một lực tác dụng, cùng phương tác dụng, nếu điểm đặt càng xa trục quay thì tác dụng làm vật quay

A. càng mạnh B. càng yếu C. vẫn không đổi D. có thể càng mạnh hoặc càng yếu

77. Động năng của vật quay quanh một trục cố định với tốc độ góc là  $\omega$ :

A. tăng lên hai lần khi tốc độ góc tăng lên hai lần.

B. giảm bốn lần khi momen quán tính giảm hai lần.

C. tăng lên chín lần khi momen quán tính của nó đối với trục quay không đổi và tốc độ góc tăng ba lần.

D. Động năng của vật giảm đi hai lần khi khối lượng của vật giảm bốn lần.

78. Động năng của vật rắn quay quanh một trục bằng

A. tích số của momen quán tính của vật và bình phương vận tốc góc của vật đối với trục quay đó.

B. nửa tích số của momen quán tính của vật và bình phương vận tốc góc của vật đối với trục quay đó.

C. nửa tích số của momen quán tính của vật và vận tốc góc của vật đối với trục quay đó.

D. tích số của bình phương momen quán tính của vật và vận tốc góc của vật đối với trục quay đó.

### III. ĐỀ TRẮC NGHIỆM BT TỔNG HỢP

79. Tác dụng một mômen lực  $M = 0,32 \text{ N.m}$  lên một chất điểm chuyển động trên một đường tròn làm chất điểm chuyển động với gia tốc góc không đổi  $\gamma = 2,5 \text{ rad/s}^2$ . 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.  $0,412 \text{ kg.m}^2$

80. Một cái bập bênh trong công viên có chiều dài 2 m, có trục quay nằm ở trung điểm I của bập bênh. Hai người có khối lượng lần lượt là  $m_1 = 50 \text{ kg}$  và  $m_2 = 70 \text{ kg}$  ngồi ở hai đầu bập bênh. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Mô men lực đối với trục quay của bập bênh bằng :

A.  $200 \text{ N.m}$  B.  $500 \text{ N.m}$  C.  $700 \text{ N.m}$  D.  $1200 \text{ N.m}$



81. 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 960N.m không đổi, đĩa chuyển động quay quanh trục với gia tốc góc  $3\text{rad/s}^2$ . Khối lượng của đĩa là

- A.  $m = 960\text{ kg}$       B.  $m = 240\text{ kg}$       **C.  $m = 160\text{ kg}$**       D.  $m =$

80 kg

82. Một ròng rọc có bán kính 10cm, có 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.  $14\text{ rad/s}^2$       **B.  $20\text{ rad/s}^2$**       C.  $28\text{ rad/s}^2$       D.  $35\text{ rad/s}^2$

83. Một ròng rọc có bán kính 10cm, có 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. Sau khi vật chịu tác dụng lực được 3s thì tốc độ góc của nó là

- A.  $60\text{ rad/s}$**       B.  $40\text{ rad/s}$       C.  $30\text{ rad/s}$ ;      D.  $20\text{ rad/s}$

84. Một bánh xe có momen quán tính đối với trục quay cố định là  $6\text{kg.m}^2$ , đang đứng yên thì chịu tác dụng của momen lực  $30\text{N.m}$  đối với trục quay. Sau bao lâu, kể từ khi bắt đầu quay bánh xe đạt tới tốc độ góc  $100\text{rad/s}$

- A. 10s      B. 15s      **C. 20s**      D. 25s.

85. Một cái đĩa có momen quán tính đối với trục quay là  $1,2\text{kg.m}^2$ . Đĩa chịu một momen lực không đổi  $16\text{N.m}$ , sau 33s kể từ khi khởi động đĩa quay được một góc:

- A.  $7260\text{rad}$**       B.  $220\text{rad}$       C.  $440\text{rad}$       D.  $14520\text{rad}$ .

86. Hai chất điểm có khối lượng 0,2kg và 0,3kg gắn ở hai đầu một thanh cứng, nhẹ, có chiều dài 1,2m. Momen quán tính của hệ đối với trục quay đi qua trung điểm của thanh và vuông góc với thanh có giá trị nào sau đây?

- A.  $1,58\text{kg.m}^2$       **B.  $0,18\text{kg.m}^2$**       C.  $0,09\text{kg.m}^2$       D.  $0,36\text{kg.m}^2$ .

87. Một thanh mỏng AB có khối lượng  $M = 1\text{kg}$ , chiều dài  $l = 2\text{m}$ , hai đầu thanh gắn hai chất điểm có khối lượng bằng nhau là  $m = 100\text{g}$ . Momen quán tính của hệ đối với trục quay đi qua trung điểm của thanh và vuông góc với thanh có giá trị nào sau đây?

- A.  $0,53\text{kg.m}^2$**       B.  $0,64\text{kg.m}^2$       C.  $1,24\text{kg.m}^2$       D.

$0,88\text{kg.m}^2$

88. Hai ròng rọc A và B có khối lượng lần lượt là  $m$  và  $4m$ , bán kính của ròng rọc A bằng  $1/3$  bán kính ròng rọc B. Tỷ lệ  $I_A/I_B$  giữa momen quán tính của ròng rọc A và ròng rọc B bằng:

- A.  $4/3$       B. 9      C.  $1/12$       **D.  $1/36$**

89. Một vật rắn đang quay đều quanh trục cố định với tốc độ góc  $30\text{ rad/s}$  thì chịu tác dụng của một momen hãm có độ lớn không đổi nên quay chậm dần đều và dừng lại sau 2 phút. Biết momen quán tính của vật rắn này đối với trục quay là  $10\text{ kg.m}^2$ . Momen hãm có độ lớn bằng:

- A.  $2,0\text{ Nm}$ .      **B.  $2,5\text{ Nm}$ .**      C.  $3,0\text{ Nm}$ .      D.  $3,5\text{ Nm}$ .

90. Một hình trụ rỗng có khối lượng 0,2kg có thể quay quanh một trục nằm ngang. Vắt qua hình trụ này một đoạn dây không giãn, khối lượng không đáng kể, hai đầu treo hai vật nặng khối lượng  $m_1 = 0,8\text{kg}$  và  $m_2 = 0,5\text{kg}$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Thả cho các vật chuyển động thì sức căng dây ở hai đoạn dây treo hai vật lần lượt là:

- A.  $T_1 = 8,6\text{N}$ ;  $T_2 = 4,2\text{N}$       B.  $T_1 = 6,4\text{N}$ ;  $T_2 = 4,2\text{N}$   
C.  $T_1 = 8,6\text{N}$ ;  $T_2 = 6,0\text{N}$       **D.  $T_1 = 6,4\text{N}$ ;  $T_2 = 6,0\text{N}$**

91. Một ròng rọc có hai rãnh với bán kính lần lượt là  $R_1$  và  $R_2$  mà  $R_1 = 2R_2$ . Mỗi rãnh có một dây không giãn quấn vào, đầu tự do mang vật nặng hình vẽ. Thả cho các vật chuyển động.

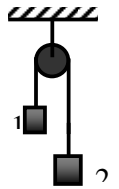


- Biết gia tốc của vật  $m_1$  là  $a_1 = 2\text{m/s}^2$  thì gia tốc của vật  $m_2$  là: **A.  $1\text{m/s}^2$**  B.  $4\text{m/s}^2$   
C.  $2\text{m/s}^2$  D.  $8\text{m/s}^2$
- 92.** Một lực  $10\text{ N}$  tác dụng theo phương tiếp tuyến với vành ngoài của một bánh xe có bán kính  $40\text{ cm}$ . Bánh xe quay từ trạng thái nghỉ và sau  $1,5\text{ s}$  thì quay được  $1$  vòng đầu tiên. Momen quán tính của bánh xe là  
A.  $I = 0,96\text{ kg.m}^2$  **B.  $I = 0,72\text{ kg.m}^2$**  C.  $I = 1,8\text{ kg.m}^2$  D.  $I = 4,5\text{ kg.m}^2$
- 93.** Một momen lực không đổi  $30\text{ N.m}$  tác dụng vào một bánh đà có momen quán tính  $12\text{ kg.m}^2$ . Thời gian cần thiết để bánh đà đạt tới tốc độ góc  $75\text{ rad/s}$  từ trạng thái nghỉ là  
A.  $t = 180\text{ s}$  **B.  $t = 30\text{ s}$**  C.  $t = 25\text{ s}$  D.  $t = 15\text{ s}$
- 94.** Có  $4$  chất điểm, khối lượng mỗi chất điểm là  $m$ , được đặt ở  $4$  đỉnh hình vuông cạnh là  $a$ . Momen quán tính của hệ thống  $4$  chất điểm ấy đối với trục quay qua tâm và vuông góc với hình vuông có giá trị  
A.  $4ma^2$  **B.  $2ma^2$**  C.  $ma^2$  D.  $ma^2/2$
- 95.** Một đĩa tròn đồng chất khối lượng  $m=1\text{kg}$ , bán kính  $R=20\text{cm}$  đang quay đều quanh một trục qua tâm đĩa và vuông góc với mặt đĩa với tốc độ góc  $\omega_0=10\text{rad/s}$ . Tác dụng lên đĩa một momen hãm, đĩa quay chậm dần và sau khi quay được một góc  $10\text{rad}$  thì dừng lại. Momen hãm đó có giá trị:  
A.  $-0,2\text{N.m}$  B.  $-0,5\text{N.m}$  C.  $-0,3\text{N.m}$  **D.  $-0,1\text{N.m}$**
- 96.** Một tam giác đều có cạnh là  $a$ . Ba chất điểm, mỗi chất điểm có khối lượng là  $m$ , được đặt ở ba đỉnh của tam giác. Momen quán tính của hệ này đối với trục quay là một đường cao của tam giác bằng:  
**A.  $ma^2/2$**  B.  $ma^2/4$  C.  $3ma^2/2$  D.  $3ma^2/4$
- 97.** Một đĩa tròn phẳng, đồng chất có khối lượng  $m = 2\text{ kg}$  và bán kính  $R = 0,5\text{ m}$ . Từ trạng thái nghỉ, đĩa bắt đầu quay xung quanh trục  $\Delta$  cố định qua tâm đĩa. Dưới tác dụng của một lực tiếp tuyến với mép ngoài và đồng phẳng với đĩa. Bỏ qua các lực cản. Sau  $3\text{ s}$  đĩa quay được  $36\text{ rad}$ . Độ lớn của lực này là:  
A.  $6\text{N}$  B.  $3\text{N}$  **C.  $4\text{N}$**  D.  $2\text{N}$
- 98.** Một thanh cứng đồng chất có chiều dài  $\ell$ , khối lượng  $m$ , quay quanh một trục  $\Delta$  qua trung điểm và vuông góc với thanh. Gắn chất điểm có khối lượng  $3\text{ m}$  vào một đầu thanh. Momen quán tính của hệ đối với trục  $\Delta$  là  
A.  $\frac{13}{12}m\ell^2$  B.  $\frac{1}{3}m\ell^2$  C.  $\frac{4}{3}m\ell^2$  **D.  $\frac{5}{6}m\ell^2$**
- 99.** Một vật nặng  $60\text{N}$  được buộc vào đầu một sợi dây nhẹ quấn quanh một ròng rọc đặc có khối lượng  $4\text{kg}$ , lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Ròng rọc có trục quay cố định nằm ngang và đi qua tâm của nó. Vật được thả từ trạng thái nghỉ thì gia tốc của vật là (bỏ qua ma sát, dây không dẫn):  
A.  $6\text{m/s}^2$  **B.  $7,5\text{m/s}^2$**  C.  $8\text{m/s}^2$  D.  $9\text{m/s}^2$
- 100.** Một bánh xe có bán kính  $R = 5\text{cm}$  bị tác dụng bởi hai lực  $\vec{F}_1$  và  $\vec{F}_2$  có điểm đặt tại A và B trên vành bánh xe như hình vẽ với  $F_1 = 10\sqrt{2}\text{ N}$ ,  $F_2 = 20\sqrt{3}\text{ N}$ . Độ lớn của momen lực tổng hợp đối với trục quay O do hai lực gây ra là:  
A.  $5\text{N.m}$  B.  $15\text{N.m}$   
C.  $8\text{N.m}$  **D.  $10\text{N.m}$**
- 101.** Dưới tác dụng của lực như hình vẽ. Mômen lực làm cho xe quay quanh trục của bánh xe theo chiều nào và có độ lớn bằng bao nhiêu?  
A. Cùng chiều kim đồng hồ, độ lớn  $M = 1\text{ N.m}$ .  
B. Ngược chiều kim đồng hồ, độ lớn  $M = 5\text{ N.m}$ .  
C. Cùng chiều kim đồng hồ, độ lớn  $M = 40\text{ N.m}$ .



**D. Cùng chiều kim đồng hồ, độ lớn  $M = 60 \text{ N.m}$ .**

**102.** Dùng một ròng rọc cố định có dạng một đĩa phẳng tròn có khối lượng không đáng kể, có bán kính  $R = 50 \text{ cm}$ . Dùng một sợi dây không co dãn có khối lượng không đáng kể vắt qua ròng rọc. Hai đầu dây treo hai vật khối lượng  $m_1 = 2 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 5 \text{ kg}$  như hình vẽ. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Mô men lực tác dụng lên ròng rọc là:



- A.  $10 \text{ N.m}$       **B.  $15 \text{ N.m}$**       C.  $25 \text{ N.m}$       D.  $35 \text{ N.m}$

**103.** Xét một hệ thống như hình vẽ. Ròng rọc là một đĩa tròn có khối lượng  $m = 1 \text{ kg}$  có thể quay không ma sát xung quanh trục qua O. Dây AB vắt qua ròng rọc (khối lượng không đáng kể và không co dãn). Vật nặng khối lượng  $2 \text{ kg}$  treo ở đầu dây A. Lực  $\vec{F}$  hướng thẳng đứng xuống dưới tác dụng ở đầu B của dây để kéo vật A lên với  $F = 25 \text{ N}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Gia tốc  $a$  của vật nặng và lực căng dây T:

- A.  $a = 1 \text{ m/s}^2$ ;  $T = 24 \text{ N}$       B.  $a = 1 \text{ m/s}^2$ ;  $T = 12 \text{ N}$       C.  $a = 2 \text{ m/s}^2$ ;  $T = 12 \text{ N}$

**D.  $a = 2 \text{ m/s}^2$ ;  $T = 24 \text{ N}$**

**104.** Một ròng rọc có bán kính  $R = 20 \text{ cm}$ , momen quán tính đối với trục quay O là  $I = 0,5 \text{ kg.m}^2$ . Vắt qua ròng rọc một đoạn dây nhẹ, không dãn, hai đầu dây được kéo bởi hai lực  $\vec{F}_1, \vec{F}_2$  cùng phương thẳng đứng và hướng xuống như hình vẽ, có độ lớn  $F_1 = 5 \text{ N}$ ,  $F_2 = 10 \text{ N}$ . Gia tốc tiếp tuyến của một điểm trên vành ròng rọc là:

- A.  $0,5 \text{ m/s}^2$       **B.  $0,4 \text{ m/s}^2$**       C.  $1 \text{ m/s}^2$       D.  $2 \text{ m/s}^2$

**105.** Một hình trụ đặc có khối lượng  $500 \text{ g}$  có thể quay quanh một trục như hình vẽ. Một dây được quấn vào hình trụ, đầu dây mang vật nặng khối lượng  $250 \text{ g}$ . Bỏ qua khối lượng dây và ma sát ở trục. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Thả vật để nó chuyển động. Sức căng của dây là:

- A.  $1,25 \text{ N}$**       B.  $1,5 \text{ N}$       C.  $2 \text{ N}$       D.  $2,5 \text{ N}$

**106.** O là ròng rọc cố định. Ta dùng lực  $F = 4 \text{ N}$  để kéo đầu một dây vắt qua ròng rọc để nâng vật có khối lượng  $m = 300 \text{ g}$ . Biết ròng rọc có bán kính  $R = 20 \text{ cm}$  và momen quán tính đối với trục quay O là  $I = 0,068 \text{ kg.m}^2$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Gia tốc góc của ròng rọc là:

- A.  $3 \text{ rad/s}^2$       **B.  $2,5 \text{ rad/s}^2$**       C.  $1,8 \text{ rad/s}^2$       D.  $1,5 \text{ rad/s}^2$

**107.** Ròng rọc là một đĩa tròn đồng chất có khối lượng  $400 \text{ g}$ . Sợi dây mảnh, không dãn vắt qua ròng rọc, hai đầu hai đầu dây có treo hai vật nặng khối lượng lần lượt là  $500 \text{ g}$  và  $300 \text{ g}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Sau khi thả cho hệ hai vật nặng chuyển động thì gia tốc của chúng có độ lớn là:

- A.  $1 \text{ m/s}^2$       **B.  $2 \text{ m/s}^2$**       C.  $1,5 \text{ m/s}^2$       D.  $2,5 \text{ m/s}^2$

**108.** Xét một hệ thống gồm: ròng rọc là một đĩa tròn có khối lượng  $100 \text{ g}$ , một sợi dây không dãn và khối lượng không đáng kể vắt qua ròng rọc, hai vật nặng A và B khối lượng lần lượt  $m_1 = 300 \text{ g}$  và  $m_2 = 150 \text{ g}$  treo ở hai đầu dây. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Thả cho hệ chuyển động không vận tốc đầu. Quãng đường đi được của mỗi vật sau thời gian  $4 \text{ s}$  kể từ lúc thả là:

- A.  $24 \text{ m}$**       B.  $12 \text{ m}$       C.  $20 \text{ m}$       D. Một đáp số

khác

**ĐÁP ÁN 108 CÂU TRẮC NGHIỆM**

1 C	2B	3B	4A	5D	6A	7D	8C	9A	10D
11 A	12A	13C	14A	15C	16C	17C	18B	19A	20A
21 B	22D	23B	24B	25A	26B	27D	28D	29A	30A
31B	32C	33B	34B	35D	36C	37A	38C	39A	40B
41A	42 B	43B	44C	45A	46B	47B	48D	49D	50B
51A	52C	53B	54D	55C	56D	57B	58A	59B	60D
61A	62B	63C	64B	65C	66D	67A	68B	69D	70A
71D	72D	73B	74C	75B	76A	77C	78B	79A	80A
81C	82B	83A	84C	85A	86B	87A	88D	89B	90D
91A	92B	93B	94B	95D	96A	97C	98D	99B	100D
101D	102B	103D	104B	105A	106B	107B	108A		

## CHỦ ĐỀ 4: MOMEN ĐỘNG LƯỢNG

### ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN MOMEN ĐỘNG LƯỢNG

#### \* Phương pháp giải:

Để tìm các đại lượng liên quan đến định luật bảo toàn động lượng khi vật rắn quay quanh một trục ta viết các biểu thức liên quan đến đại lượng cần tìm và các đại lượng đã biết từ đó suy ra và tính đại lượng cần tìm.

- Là đại lượng động học đặc trưng cho chuyển động quay của vật rắn quanh một trục:

$$L = I\omega \quad (\text{kg.m}^2/\text{s})$$

- Lưu ý: Với chất điểm thì mômen động lượng  $L = mr^2\omega = mvr$  (r là khoảng cách từ trục đến trục quay)

- Momen động lượng của hệ vật:  $L = L_1 + L_2 + \dots$  L là đại lượng đại số

- Độ biến thiên momen động lượng:

$$\Delta L = M \cdot \Delta t$$

#### \* Các công thức:

+ Momen động lượng:  $L = I\omega$ . Với chất điểm quay:  $I = mr^2 \Rightarrow L = mr^2\omega = mrv$ .

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

+ Định luật bảo toàn momen động lượng: Nếu  $M = 0$  thì  $L = \text{const}$  hay  $I_1\omega_1 + I_2\omega_2 + \dots = I_1\omega'_1 + I_2\omega'_2 + \dots$

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

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

#### \* Ví dụ minh họa:

**VD1.** Một thanh đồng chất có khối lượng 1,5 kg, dài 160 cm quay đều quanh trục đối xứng vuông góc với thanh với tốc độ góc 20 rad/s. Tính momen động lượng của thanh đối với trục quay đó.

**HD:** Ta có:  $I = \frac{1}{12}ml^2 = 0,32 \text{ kgm}^2$ ;  $L = I\omega = 6,4 \text{ kgm}^2/\text{s}$ .

**VD2.** Một sàn quay hình trụ đặc có khối lượng  $m_1 = 100 \text{ kg}$ , bán kính  $R = 1,5 \text{ m}$ , ở mép sàn có một vật khối lượng  $m_2 = 50 \text{ kg}$ . Sàn quay đều quanh trục đối xứng của nó với tốc độ góc  $\omega = 10 \text{ rad/s}$ . Tính momen động lượng của hệ.

**HD.** Ta có:  $I = I_1 + I_2 = \frac{1}{2}m_1R^2 + m_2R^2 = 225 \text{ kgm}^2$ ;  $L = I\omega = 2250 \text{ kgm}^2/\text{s}$ .

**VD3.** Coi Trái Đất là một quả cầu đồng chất có khối lượng  $m = 6,0.10^{24} \text{ kg}$ , bán kính  $R = 6400 \text{ km}$ . Lấy  $\pi = 3,14$ . Trái Đất quay quanh trục  $\Delta$  với chu kỳ 24 giờ. Tính momen động lượng của Trái Đất trong chuyển động quay xung quanh trục  $\Delta$  của nó.

**HD** Ta có:  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 7,27 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$ ;  $L = I\omega = \frac{2}{5}mR^2\omega = 7145 \cdot 10^{30} \text{ kgm}^2/\text{s}$ .

**4.** Một thanh đồng chất tiết diện nhỏ khối lượng 1,2 kg, dài 1,6 m quay đều quanh trục đi qua trung trục của thanh. Hai đầu thanh có gắn hai chất điểm có khối lượng  $m_1 = 2 \text{ kg}$  và  $m_2 = 2 \text{ kg}$ . Biết tốc độ dài của mỗi chất điểm là 18 km/h. Tính momen động lượng của hệ.

**HD** Ta có:  $L = I\omega = \left(\frac{1}{12}ml^2 + m_1\left(\frac{l}{2}\right)^2 + m_2\left(\frac{l}{2}\right)^2\right)\frac{v}{\frac{l}{2}} = 21,6 \text{ kgm}^2/\text{s}$ .

**5.** Một người khối lượng  $m = 50 \text{ kg}$  đứng ở mép của một sàn quay trò chơi. Sàn có đường kính  $R = 3 \text{ m}$ , momen quán tính của sàn đối với trục quay đi qua tâm đối xứng của sàn là  $I = 2700 \text{ kgm}^2$ . Ban đầu sàn đứng yên. Khi người chạy quanh sàn với tốc độ  $v = 4 \text{ m/s}$  (so với sàn) thì sàn cũng bắt đầu quay theo chiều ngược lại. Tính tốc độ góc của sàn.

**HD.** Theo định luật bảo toàn động lượng ta có:  $I\omega + mR^2\omega + mR^2\frac{v}{R} = 0 \Rightarrow \omega = -\frac{mRv}{I + mR^2} = -0,19 \text{ rad/s}$ .

**VD6.** Một sàn quay bán kính  $R = 2 \text{ m}$ , momen quán tính đối với trục quay qua tâm sàn là  $I = 800 \text{ kgm}^2$ . Khi sàn đang đứng yên, một người có khối lượng  $m_1 = 50 \text{ kg}$  đứng ở mép sàn ném viên đá có khối lượng  $m_2 = 500 \text{ g}$  với vận tốc  $v = 25 \text{ m/s}$  theo phương tiếp tuyến với sàn. Tính vận tốc của người ngay sau khi ném.

**HD.** Theo định luật bảo toàn động lượng ta có:  $I\omega' + m_1R^2\omega' + m_2R^2\frac{v}{R} = 0 \Rightarrow \omega' = -\frac{m_2Rv}{I + m_1R^2} = -0,025 \text{ rad/s}$ ;  $v' = \omega'R = -0,05 \text{ m/s}$ .

**VD7.** Hai đĩa tròn có momen quán tính lần lượt là  $I_1 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ kgm}^2$  và  $I_2 = 3 \cdot 10^{-2} \text{ kgm}^2$  đang quay đồng trục và cùng chiều với tốc độ góc  $\omega_1 = 10 \text{ rad/s}$  và  $\omega_2 = 20 \text{ rad/s}$ . Ma sát ở trục quay nhỏ không đáng kể. Sau đó cho hai đĩa dính vào nhau và cùng quay với tốc độ góc  $\omega$ . Tính  $\omega$ .

**HD.** Theo định luật bảo toàn động lượng ta có:  $I_1\omega_1 + I_2\omega_2 = (I_1 + I_2)\omega \Rightarrow \omega = \frac{I_1\omega_1 + I_2\omega_2}{I_1 + I_2} = 13,75 \text{ rad/s}$ .

### \* ĐỀ TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP:

**1.** Một thanh nhẹ dài 1m quay đều trong mặt phẳng ngang xung quanh trục thẳng đứng đi qua trung điểm của thanh. Hai đầu thanh có hai chất điểm có khối lượng 2kg và 3kg. Tốc độ dài của mỗi chất điểm là 5m/s. Mômen động lượng của thanh là:

A.  $L = 7,5 \text{ kg.m}^2/\text{s}$     B.  $L = 10,0 \text{ kg.m}^2/\text{s}$     C.  $L = 12,5 \text{ kg.m}^2/\text{s}$     D.  $L = 15,0 \text{ kg.m}^2/\text{s}$

**2.** Coi trái đất là một quả cầu đồng tính có khối lượng  $m = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ , bán kính  $R = 6400 \text{ km}$ . Mômen động lượng của trái đất trong sự quay quanh trục của nó là:

A.  $5,18 \cdot 10^{30} \text{ kg.m}^2/\text{s}$     B.  $5,83 \cdot 10^{31} \text{ kg.m}^2/\text{s}$     C.  $6,28 \cdot 10^{32} \text{ kg.m}^2/\text{s}$     D.  $7,15 \cdot 10^{33} \text{ kg.m}^2/\text{s}$



3. Một đĩa đặc có bán kính 0,25m, đĩa có thể quay xung quanh trục đối xứng đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa. Đĩa chịu tác dụng của một momen lực không đổi  $M = 3\text{N.m}$ . Mômen động lượng của đĩa tại thời điểm  $t = 2\text{s}$  kể từ khi đĩa bắt đầu quay là

- A.  $2 \text{ kg.m}^2/\text{s}$  B.  $4 \text{ kg.m}^2/\text{s}$  C.  $6 \text{ kg.m}^2/\text{s}$  D.  $7 \text{ kg.m}^2/\text{s}$

4. Một cái đĩa tròn bán kính  $R=2\text{m}$ , khối lượng  $4\text{kg}$  quay đều với tốc độ góc  $\omega=6\text{rad/s}$  quanh một trục thẳng đứng đi qua tâm đĩa. Momen động lượng của đĩa đối với trục quay đó là:

- A.  $48\text{kg.m}^2/\text{s}$  B.  $96\text{kg.m}^2/\text{s}$  C.  $24\text{kg.m}^2/\text{s}$  D.  $52\text{kg.m}^2/\text{s}$

5. Một vật có mômen quán tính  $0,72 \text{ kg.m}^2$  quay đều 10 vòng trong  $1,8\text{s}$ . momen động lượng của vật có độ lớn là:

- A.  $4,5 \text{ kg.m}^2/\text{s}$  B.  $8,2 \text{ kg.m}^2/\text{s}$  C.  $13,24 \text{ kg.m}^2/\text{s}$  D.  $25,12 \text{ kg.m}^2/\text{s}$

6. Hai chất điểm chuyển động quay quanh trục O với  $m_1 = 1\text{kg}$ ;  $v_1 = 3\text{m/s}$ ;  $r_1 = 50\text{cm}$  và  $m_2 = 1,5\text{kg}$ ;  $v_2 = 2\text{m/s}$ ;  $r_2 = 30\text{cm}$ . Độ lớn momen động lượng toàn phần của hai chất điểm đối với trục qua O (vuông góc với mặt phẳng hình vẽ) là:

- A.  $0,6 \text{ kg.m}^2/\text{s}$  B.  $1,2 \text{ kg.m}^2/\text{s}$  C.  $1,8 \text{ kg.m}^2/\text{s}$  D.  $0,3 \text{ kg.m}^2/\text{s}$

ĐÁP ÁN 6 CÂU: 1C; 2D; 3C; 4A; 5D; 6A

### \*ĐỀ TRẮC NGHIỆM BÀI TẬP

1. Một người có khối lượng  $m = 50 \text{ kg}$  đứng ở mép sàn quay hình trụ đường kính  $4 \text{ m}$ , có khối lượng  $M = 200 \text{ kg}$ . Bỏ qua ma sát ở trục quay. Lúc đầu hệ đứng yên và xem người như chất điểm. Người bắt đầu chuyển động với vận tốc  $5 \text{ m/s}$  (so với đất) quanh mép sàn. Tốc độ góc của sàn khi đó là :

- A.  $\omega = 1,5 \text{ rad/s}$ . B.  $\omega = 1,75 \text{ rad/s}$ . C.  $\omega = -1,25 \text{ rad/s}$ . D.  $\omega = -0,625 \text{ rad/s}$ .

2. Một bàn tròn phẳng nằm ngang bán kính  $0,5 \text{ m}$  có trục quay cố định thẳng đứng đi qua tâm bàn. Momen quán tính của bàn đối với trục quay này là  $2 \text{ kg.m}^2$ . Bàn đang quay đều với tốc độ  $2,05 \text{ rad/s}$  thì người ta đặt nhẹ một vật nhỏ khối lượng  $0,2 \text{ kg}$  vào mép bàn và vật dính chặt vào đó. Bỏ qua ma sát ở trục quay và sức cản của môi trường. Tốc độ góc của hệ là

- A.  $\omega = 2 \text{ rad/s}$ . B.  $\omega = 2,05 \text{ rad/s}$ . C.  $\omega = 1 \text{ rad/s}$ . D.  $\omega = 0,25 \text{ rad/s}$ .

3. Một người đứng cố định trên một bàn xoay đang quay, tay cầm hai quả tạ, mỗi quả có khối lượng  $5\text{kg}$ . Lúc đầu hai tay người này dang thẳng ra cho hai quả tạ cách trục quay  $0,8\text{m}$ , khi đó bàn quay với tốc độ  $\omega_1 = 2 \text{ vòng/s}$ . Sau đó người này hạ tay xuống để hai quả tạ cách trục quay  $0,2\text{m}$  thì bàn quay với tốc độ góc  $\omega_2$ . Cho biết momen quán tính của người và bàn xoay đối với trục quay là không đổi và bằng  $2\text{kg.m}^2$ . Tính  $\omega_2$  ?

- A.  $3,5 \text{ vòng/s}$  B.  $5 \text{ vòng/s}$  C.  $7 \text{ vòng/s}$  D.  $10 \text{ vòng/s}$

4. Một thanh OA đồng chất và tiết diện đều, chiều dài  $l = 1\text{m}$ , khối lượng  $120\text{g}$  gắn vuông góc với trục quay (D) thẳng đứng. Trên thanh có một viên bi nhỏ khối lượng  $120\text{g}$ . Lúc đầu viên bi ở khối tâm G của thanh và thanh quay với tốc độ góc  $\omega_1 = 120 \text{ vòng/phút}$  nhưng sau đó viên bi được dịch chuyển đến đầu A của thì thanh quay với tốc độ góc là:

- A.  $121,3 \text{ vòng/phút}$  B.  $52,5 \text{ vòng/phút}$  C.  $26,4 \text{ vòng/phút}$  D.  $88,4 \text{ vòng/phút}$

ĐÁP ÁN 4 CÂU: 1C; 2A; 3C; 4B



## CHỦ ĐỀ 4: ĐỘNG NĂNG CỦA VẬT RẮN QUAY

### \* Phương pháp giải:

Để tìm các đại lượng liên quan đến động năng và định lý biến thiên động năng của vật rắn quay quanh một trục ta viết các biểu thức liên quan đến đại lượng cần tìm và các đại lượng đã biết từ đó suy ra và tính đại lượng cần tìm.

### \* Các công thức:

+ Động năng của vật rắn quay:  $W_d = \frac{1}{2} I \omega^2$ .

+ Định lý biến thiên động năng của vật rắn quay:  $\Delta W_d = W_{d2} - W_{d1} = \frac{1}{2} I \omega_2^2 - \frac{1}{2} I \omega_1^2 = A$

### \* VÍ DỤ MINH HỌA:

**VD1.** Một bánh đà có momen quán tính đối với trục quay cố định của nó là  $0,4 \text{ kg.m}^2$ . Để bánh đà tăng tốc từ trạng thái đứng yên đến tốc độ góc  $\omega$  phải tốn công  $2000 \text{ J}$ . Bỏ qua ma sát. Tính  $\omega$ .

**HD..** Theo định lý biến thiên động năng ta có:  $\frac{1}{2} I \omega^2 - \frac{1}{2} I \omega_1^2 = A$ . Vì  $\omega_1 = 0 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{2A}{I}} = 100 \text{ rad/s}$ .

**VD2.** Một momen lực  $30 \text{ Nm}$  tác dụng lên một bánh xe có momen quán tính  $2 \text{ kgm}^2$ . Bánh xe bắt đầu quay từ trạng thái nghỉ. Tính động năng của bánh xe sau  $10 \text{ s}$  kể từ lúc bánh xe chịu tác dụng của momen lực.

**HD.** Ta có:  $\gamma = \frac{M}{I} = 15 \text{ rad/s}^2$ ;  $\omega = \omega_0 + \gamma t = 150 \text{ rad/s}$ ;  $W_d = \frac{1}{2} I \omega^2 = 22500 \text{ J}$ .

**VD3.** Một bánh đà quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ và sau  $5 \text{ s}$  thì có tốc độ góc  $200 \text{ rad/s}$  và có động năng quay là  $60 \text{ kJ}$ . Tính gia tốc góc và momen quán tính của bánh đà đối với trục quay.

**3.** Ta có:  $\gamma = \frac{\omega - \omega_0}{t} = 40 \text{ rad/s}^2$ ;  $I = \frac{2W_d}{\omega^2} = 3 \text{ kgm}^2$ .

**VD4.** Trái Đất coi như là hình cầu có khối lượng  $6.10^{24} \text{ kg}$ , bán kính  $6400 \text{ km}$ , tự quay quanh trục đối xứng của nó với chu kỳ  $24 \text{ giờ}$ . Tính động năng của Trái Đất trong chuyển động tự quay này.

**HD.** Ta có:  $I = \frac{2}{5} mR^2 = 98304.10^{34} \text{ kgm}^2$ ;  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 7,27.10^{-5} \text{ rad/s}$ ;  $W_d = \frac{1}{2} I \omega^2 = 2,6.10^{30} \text{ J}$ .

**VD5.** Một thanh đồng chất, tiết diện đều, khối lượng 0,2 kg, dài 0,5 m quay đều quanh một trục thẳng đứng đi qua trung điểm của thanh và vuông góc với thanh với tốc độ 120 vòng/phút. Tính động năng của thanh.

**HD:** Ta có:  $W_d = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{12} m l^2 \omega^2 = 0,329 \text{ J}$ .

**VD6.** Một quả cầu đặc đồng chất khối lượng 0,5 kg quay xung quanh trục đi qua tâm của nó với động năng 0,4 J và tốc độ góc 20 rad/s. Tính bán kính của quả cầu.

**HD.** Ta có:  $W_d = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} m R^2 \omega^2 \Rightarrow R = \sqrt{\frac{5W_d}{m\omega^2}} = 0,1 \text{ m}$ .

**VD7.** Một quả cầu kim loại rỗng có đường kính 60 cm, khối lượng 50 kg, được xem là phân bố đều trên bề mặt quả cầu và có thể quay quanh trục đối xứng đi qua tâm của nó. Tính công cần cung cấp để quả cầu đang đứng yên quay nhanh dần cho đến khi đạt được vận tốc 300 vòng/phút.

**HD:** Ta có:  $\frac{1}{2} I \omega_2^2 - \frac{1}{2} I \omega_1^2 = A$ . Vì  $\omega_1 = 0$  và  $I = \frac{2}{3} m R^2 \Rightarrow A = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} m R^2 \omega_2^2 = 1480 \text{ J}$ .

**VD8.** Một bánh đà có dạng khối trụ đặc khối lượng 100 kg, bán kính 50 cm quay quanh trục đối xứng của nó. Trong thời gian tăng tốc, phương trình tọa độ góc của một điểm trên vành bánh đà có dạng:  $\varphi = 3t^2 + 8t + 4$ ; trong đó  $\varphi$  tính bằng rad,  $t$  tính bằng s. Tính công thực hiện lên bánh đà trong khoảng thời gian từ  $t_1 = 7 \text{ s}$  đến  $t_2 = 12 \text{ s}$ .

**HD** Ta có:  $I = \frac{1}{2} m R^2 = 12,5 \text{ kgm}^2$ ; so với phương trình  $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \gamma t^2$  thì  $\omega_0 = 8 \text{ rad/s}$  và  $\gamma = 6 \text{ rad/s}^2$ ; do đó:  $\omega_1 = \omega_0 + \gamma t_1 = 50 \text{ rad/s}$ ;  $\omega_2 = \omega_0 + \gamma t_2 = 80 \text{ rad/s}$ ;  $A = \frac{1}{2} I \omega_2^2 - \frac{1}{2} I \omega_1^2 = 24375 \text{ J}$ .

### \* ĐỀ TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP

1. Một bánh đà có momen quán tính  $2,5 \text{ kg.m}^2$  quay với tốc độ góc  $8900 \text{ rad/s}$ . Động năng của bánh đà bằng: A.  $9,1 \cdot 10^8 \text{ J}$ . B.  $11125 \text{ J}$ . C.  $9,9 \cdot 10^7 \text{ J}$ . D.  $22250 \text{ J}$ .

2. Một cái ống hình trụ rỗng, đồng chất có bán kính  $R$  và khối lượng  $m$  lăn đều trên sàn. Hãy so sánh động năng tịnh tiến của khối tâm và động năng quay của ống quanh trục.

A.  $W_{đ(tt)} = 2W_{đ(quay)}$

B.  $W_{đ(tt)} = \frac{1}{2} W_{đ(quay)}$

C.  $W_{đ(tt)} = W_{đ(quay)}$  D.

$W_{đ(tt)} = 4W_{đ(quay)}$

3. Một khối hình trụ đồng chất bán kính  $R$ , khối lượng  $m = 2 \text{ kg}$ , lăn không trượt trên mặt đất với tốc độ  $v = 1 \text{ m/s}$ . Động năng của nó là:

A.  $1 \text{ J}$

B.  $1,5 \text{ J}$

C.  $3 \text{ J}$

D.  $12 \text{ J}$

4. Một cánh quạt có momen quán tính đối với trục quay cố định là  $0,3 \text{ kg.m}^2$ , được tăng tốc từ trạng thái nghỉ đến tốc độ góc  $\omega = 20 \text{ rad/s}$ . Cần phải thực hiện một công là:

A.  $60 \text{ J}$

B.  $120 \text{ J}$

C.  $600 \text{ J}$

D.  $1200 \text{ J}$

5. Hai đĩa tròn có cùng momen quán tính đối với cùng một trục quay đi qua tâm của các đĩa. Lúc đầu đĩa 2 (ở bên trên) đứng yên, đĩa 1 quay với tốc độ góc không đổi  $\omega_0$ . Ma sát ở trục

quay nhỏ không đáng kể. Sau đó cho hai đĩa dính vào nhau, hệ quay với tốc độ góc  $\omega$ . Động năng của hệ hai đĩa lúc sau tăng hay giảm so với lúc đầu?

- A. Tăng 3 lần. B. Giảm 4 lần. C. Tăng 9 lần. D. Giảm

2 lần.

6. Hai bánh xe A và B có cùng động năng quay, tốc độ góc  $\omega_A = 3\omega_B$ . tỉ số momen quán tính  $I_B/I_A$  đối với trục quay đi qua tâm A và B nhận giá trị nào sau đây?

- A. 3 B. 9 C. 6 D. 1

7. Một bánh xe có mômen quán tính đối với trục quay cố định là  $12\text{kg.m}^2$  quay đều với tốc độ 30vòng/phút. Động năng của bánh xe là

- A. 360,0J B. 236,8J C. 180,0J D. 59,20J

8. Một momen lực có độ lớn 30Nm tác dụng vào một bánh xe có mômen quán tính đối với trục bánh xe là  $2\text{kgm}^2$ . Nếu bánh xe quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ thì động năng của bánh xe ở thời điểm  $t = 10\text{s}$  là:

- A. 18,3 kJ B. 20,2 kJ C. 22,5 kJ D. 24,6 kJ

9. Một sàn quay hình trụ có khối lượng 120 kg và có bán kính 1,5m. Sàn bắt đầu quay nhờ một lực không đổi, nằm ngang, có độ lớn 40N tác dụng vào sàn theo phương tiếp tuyến với mép sàn. Động năng của sàn sau 5s là:

- A. 653,4J B. 594J C. 333,3J D. 163,25J

10. Biết momen quán tính của một bánh xe đối với trục của nó là  $10\text{kg.m}^2$ . Bánh xe quay với vận tốc góc không đổi là 600 vòng/phút (cho  $\pi^2 = 10$ ). Động năng của bánh xe sẽ là

- A. 6.280 J B. 3.140 J C.  $4 \cdot 10^3 \text{ J}$  D.  $2 \cdot 10^4 \text{ J}$

11. Một khối cầu đặc khối lượng M, bán kính R lăn không trượt. Lúc khối cầu có vận tốc  $v/2$  thì biểu thức động năng của nó là

- A.  $\frac{3}{2}Mv^2$  B.  $\frac{2}{3}Mv^2$  C.  $\frac{7}{5}Mv^2$  D.  $\frac{7}{40}Mv^2$

12. Một bánh đà có momen quán tính đối với trục quay cố định của nó là  $0,4 \text{ kg.m}^2$ . Để bánh đà tăng tốc từ trạng thái đứng yên đến tốc độ góc  $\omega$  phải tốn công 2000 J. Bỏ qua ma sát. Giá trị của  $\omega$  là

- A. 100 rad/s. B. 50 rad/s. C. 200 rad/s. D. 10 rad/s.

13. Một thanh mảnh đồng chất tiết diện đều khối lượng m, chiều dài l, có thể quay quanh trục nằm ngang đi qua một đầu thanh và vuông góc với thanh. Bỏ qua ma sát ở trục quay và sức cản của môi trường. Momen quán tính của thanh đối với trục quay là  $I = \frac{1}{3}ml^2$  và gia tốc rơi tự do là g. Nếu thanh được thả không vận tốc đầu từ vị trí nằm ngang thì khi tới vị trí thẳng đứng thanh có tốc độ góc  $\omega$  bằng

- A.  $\sqrt{\frac{g}{3l}}$  B.  $\sqrt{\frac{3g}{2l}}$  C.  $\sqrt{\frac{2g}{3l}}$  D.  $\sqrt{\frac{3g}{l}}$

14. Một thanh OA đồng chất, tiết diện đều, khối lượng m, chiều dài  $l = 30\text{cm}$ , có thể quay dễ dàng trong mặt phẳng thẳng đứng xung quanh trục nằm ngang ở đầu O. Lúc đầu thanh đứng yên ở vị trí thẳng đứng, ta truyền cho đầu A một vận tốc  $\vec{v}$  theo phương nằm ngang. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Vận tốc tối thiểu để thanh quay đến vị trí nằm ngang là:

- A. 3m/s B. 5m/s C. 10m/s D. 2m/s

ĐÁP ÁN 14 CÂU: 1C; 2C; 3B; 4C; 5B; 6C; 7D ;8C 9C 10D 11B 12A 12A 13D 14A

## CHỦ ĐỀ 3: MOMEN ĐỘNG LƯỢNG

### - ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN MOMEN ĐỘNG LƯỢNG

#### PHƯƠNG PHÁP

Để tìm các đại lượng liên quan đến định luật bảo toàn động lượng khi vật rắn quay quanh một trục ta viết các biểu thức liên quan đến đại lượng cần tìm và các đại lượng đã biết từ đó suy ra và tính đại lượng cần tìm.

- Là đại lượng động học đặc trưng cho chuyển động quay của vật rắn quanh một trục:

$$\boxed{L = I\omega} \quad (\text{kg.m}^2/\text{s})$$

- Lưu ý: Với chất điểm thì mômen động lượng  $\boxed{L = mr^2\omega = mvr}$  (r là khoảng cách từ trục đến trục quay)

- Momen động lượng của hệ vật:  $\boxed{L = L_1 + L_2 + \dots}$  L là đại lượng đại số

- Độ biến thiên momen động lượng:

$$\boxed{\Delta L = M \cdot \Delta t}$$

#### \* Các công thức:

+ Momen động lượng:  $L = I\omega$ . Với chất điểm quay:  $I = mr^2 \Rightarrow L = mr^2\omega = mrv$ .

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

+ Định luật bảo toàn momen động lượng: Nếu  $M = 0$  thì  $L = \text{const}$  hay  $I_1\omega_1 + I_2\omega_2 + \dots = I_1\omega'_1 + I_2\omega'_2 + \dots$

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

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

#### VÍ DỤ MINH HỌA

**VD1.** Một thanh đồng chất có khối lượng 1,5 kg, dài 160 cm quay đều quanh trục đối xứng vuông góc với thanh với tốc độ góc 20 rad/s. Tính momen động lượng của thanh đối với trục quay đó.

**HD:** Ta có:  $I = \frac{1}{12}ml^2 = 0,32 \text{ kgm}^2$ ;  $L = I\omega = 6,4 \text{ kgm}^2/\text{s}$ .

**VD2.** Một sàn quay hình trụ đặc có khối lượng  $m_1 = 100 \text{ kg}$ , bán kính  $R = 1,5 \text{ m}$ , ở mép sàn có một vật khối lượng  $m_2 = 50 \text{ kg}$ . Sàn quay đều quanh trục đối xứng của nó với tốc độ góc  $\omega = 10 \text{ rad/s}$ . Tính momen động lượng của hệ.

**HD.** Ta có:  $I = I_1 + I_2 = \frac{1}{2}m_1R^2 + m_2R^2 = 225 \text{ kgm}^2$ ;  $L = I\omega = 2250 \text{ kgm}^2/\text{s}$ .

**VD3.** Coi Trái Đất là một quả cầu đồng chất có khối lượng  $m = 6,0.10^{24} \text{ kg}$ , bán kính  $R = 6400 \text{ km}$ . Lấy  $\pi = 3,14$ . Trái Đất quay quanh trục  $\Delta$  với chu kỳ 24 giờ. Tính momen động lượng của Trái Đất trong chuyển động quay xung quanh trục  $\Delta$  của nó.

**HD** Ta có:  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 7,27.10^{-5} \text{ rad/s}$ ;  $L = I\omega = \frac{2}{5}mR^2\omega = 7145.10^{30} \text{ kgm}^2/\text{s}$ .

**4.** Một thanh đồng chất tiết diện nhỏ khối lượng 1,2 kg, dài 1,6 m quay đều quanh trục đi qua trung trục của thanh. Hai đầu thanh có gắn hai chất điểm có khối lượng  $m_1 = 2$  kg và  $m_2 = 2$  kg. Biết tốc độ dài của mỗi chất điểm là 18 km/h. Tính momen động lượng của hệ.

**HD** Ta có:  $L = I\omega = \left(\frac{1}{12}ml^2 + m_1\left(\frac{l}{2}\right)^2 + m_2\left(\frac{l}{2}\right)^2\right)\frac{v}{\frac{1}{2}l} = 21,6 \text{ kgm}^2/\text{s}$ .

**5.** Một người khối lượng  $m = 50$  kg đứng ở mép của một sàn quay trò chơi. Sàn có đường kính  $R = 3$  m, momen quán tính của sàn đối với trục quay đi qua tâm đối xứng của sàn là  $I = 2700 \text{ kgm}^2$ . Ban đầu sàn đứng yên. Khi người chạy quanh sàn với tốc độ  $v = 4$  m/s (so với sàn) thì sàn cũng bắt đầu quay theo chiều ngược lại. Tính tốc độ góc của sàn.

**HD.** Theo định luật bảo toàn động lượng ta có:  $I\omega + mR^2\omega + mR^2\frac{v}{R} = 0 \Rightarrow \omega = -\frac{mRv}{I + mR^2} = -0,19 \text{ rad/s}$ .

**VD6.** Một sàn quay bán kính  $R = 2$  m, momen quán tính đối với trục quay qua tâm sàn là  $I = 800 \text{ kgm}^2$ . Khi sàn đang đứng yên, một người có khối lượng  $m_1 = 50$  kg đứng ở mép sàn ném viên đá có khối lượng  $m_2 = 500$  g với vận tốc  $v = 25$  m/s theo phương tiếp tuyến với sàn. Tính vận tốc của người ngay sau khi ném.

**HD.** Theo định luật bảo toàn động lượng ta có:  $I\omega' + m_1R^2\omega' + m_2R^2\frac{v}{R} = 0 \Rightarrow \omega' = -\frac{m_2Rv}{I + m_1R^2} = -0,025 \text{ rad/s}$ ;  $v' = \omega'R = -0,05 \text{ m/s}$ .

**VD7.** Hai đĩa tròn có momen quán tính lần lượt là  $I_1 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ kgm}^2$  và  $I_2 = 3 \cdot 10^{-2} \text{ kgm}^2$  đang quay đồng trục và cùng chiều với tốc độ góc  $\omega_1 = 10 \text{ rad/s}$  và  $\omega_2 = 20 \text{ rad/s}$ . Ma sát ở trục quay nhỏ không đáng kể. Sau đó cho hai đĩa dính vào nhau và cùng quay với tốc độ góc  $\omega$ . Tính  $\omega$ .

**HD.** Theo định luật bảo toàn động lượng ta có:  $I_1\omega_1 + I_2\omega_2 = (I_1 + I_2)\omega$   
 $\Rightarrow \omega = \frac{I_1\omega_1 + I_2\omega_2}{I_1 + I_2} = 13,75 \text{ rad/s}$ .

### ĐỀ TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP:

**1.** Một thanh nhẹ dài 1m quay đều trong mặt phẳng ngang xung quanh trục thẳng đứng đi qua trung điểm của thanh. Hai đầu thanh có hai chất điểm có khối lượng 2kg và 3kg. Tốc độ dài của mỗi chất điểm là 5m/s. Mômen động lượng của thanh là:

A.  $L = 7,5 \text{ kg.m}^2/\text{s}$     B.  $L = 10,0 \text{ kg.m}^2/\text{s}$     C.  $L = 12,5 \text{ kg.m}^2/\text{s}$     D.  $L = 15,0 \text{ kg.m}^2/\text{s}$

**2.** Coi trái đất là một quả cầu đồng tính có khối lượng  $m = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ , bán kính  $R = 6400 \text{ km}$ . Mômen động lượng của trái đất trong sự quay quanh trục của nó là:

A.  $5,18 \cdot 10^{30} \text{ kg.m}^2/\text{s}$     B.  $5,83 \cdot 10^{31} \text{ kg.m}^2/\text{s}$     C.  $6,28 \cdot 10^{32} \text{ kg.m}^2/\text{s}$     D.  $7,15 \cdot 10^{33} \text{ kg.m}^2/\text{s}$

**3.** Một đĩa đặc có bán kính 0,25m, đĩa có thể quay xung quanh trục đối xứng đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa. Đĩa chịu tác dụng của một momen lực không đổi  $M = 3 \text{ N.m}$ . Mômen động lượng của đĩa tại thời điểm  $t = 2 \text{ s}$  kể từ khi đĩa bắt đầu quay là



- A.  $2 \text{ kg.m}^2/\text{s}$       B.  $4 \text{ kg.m}^2/\text{s}$       **C.  $6 \text{ kg.m}^2/\text{s}$**       D.  $7 \text{ kg.m}^2/\text{s}$
4. Một cái đĩa tròn bán kính  $R=2\text{m}$ , khối lượng  $4\text{kg}$  quay đều với tốc độ góc  $\omega=6\text{rad/s}$  quanh một trục thẳng đứng đi qua tâm đĩa. Momen động lượng của đĩa đối với trục quay đó là:  
**A.  $48\text{kg.m}^2/\text{s}$**       B.  $96\text{kg.m}^2/\text{s}$       C.  $24\text{kg.m}^2/\text{s}$       D.  $52\text{kg.m}^2/\text{s}$ .
5. Một vật có mômen quán tính  $0,72 \text{ kg.m}^2$  quay đều 10 vòng trong 1,8s. momen động lượng của vật có độ lớn là:  
 A.  $4,5 \text{ kg.m}^2/\text{s}$       B.  $8,2 \text{ kg.m}^2/\text{s}$       C.  $13,24 \text{ kg.m}^2/\text{s}$       **D.  $25,12 \text{ kg.m}^2/\text{s}$**
6. Hai chất điểm chuyển động quay quanh trục O với  $m_1 = 1\text{kg}$ ;  $v_1 = 3\text{m/s}$ ;  $r_1 = 50\text{cm}$  và  $m_2 = 1,5\text{kg}$ ;  $v_2 = 2\text{m/s}$ ;  $r_2 = 30\text{cm}$ . Độ lớn momen động lượng toàn phần của hai chất điểm đối với trục qua O (vuông góc với mặt phẳng hình vẽ) là: **A.  $0,6 \text{ kg.m}^2/\text{s}$**       B.  $1,2 \text{ kg.m}^2/\text{s}$   
 C.  $1,8 \text{ kg.m}^2/\text{s}$       D.  $0,3 \text{ kg.m}^2/\text{s}$
7. Một người có khối lượng  $m = 50 \text{ kg}$  đứng ở mép sàn quay hình trụ đường kính  $4 \text{ m}$ , có khối lượng  $M = 200 \text{ kg}$ . Bỏ qua ma sát ở trục quay. Lúc đầu hệ đứng yên và xem người như chất điểm. Người bắt đầu chuyển động với vận tốc  $5 \text{ m/s}$  (so với đất) quanh mép sàn. Tốc độ góc của sàn khi đó là :  
 A.  $\omega = 1,5 \text{ rad/s}$ .      B.  $\omega = 1,75 \text{ rad/s}$ .      **C.  $\omega = -1,25 \text{ rad/s}$** .      D.  $\omega = -0,625 \text{ rad/s}$ .
8. Một bàn tròn phẳng nằm ngang bán kính  $0,5 \text{ m}$  có trục quay cố định thẳng đứng đi qua tâm bàn. Momen quán tính của bàn đối với trục quay này là  $2 \text{ kg.m}^2$ . Bàn đang quay đều với tốc độ  $2,05 \text{ rad/s}$  thì người ta đặt nhẹ một vật nhỏ khối lượng  $0,2 \text{ kg}$  vào mép bàn và vật dính chặt vào đó. Bỏ qua ma sát ở trục quay và sức cản của môi trường. Tốc độ góc của hệ là  
**A.  $\omega = 2 \text{ rad/s}$** .      B.  $\omega = 2,05 \text{ rad/s}$ .      C.  $\omega = 1 \text{ rad/s}$ .      D.  $\omega = 0,25 \text{ rad/s}$ .
9. Một người đứng cố định trên một bàn xoay đang quay, tay cầm hai quả tạ, mỗi quả có khối lượng  $5\text{kg}$ . Lúc đầu hai tay người này dang thẳng ra cho hai quả tạ cách trục quay  $0,8\text{m}$ , khi đó bàn quay với tốc độ  $\omega_1 = 2 \text{ vòng/s}$ . Sau đó người này hạ tay xuống để hai quả tạ cách trục quay  $0,2\text{m}$  thì bàn quay với tốc độ góc  $\omega_2$ . Cho biết momen quán tính của người và bàn xoay đối với trục quay là không đổi và bằng  $2\text{kg.m}^2$ . Tính  $\omega_2$  ?  
 A.  $3,5 \text{ vòng/s}$       B.  $5 \text{ vòng/s}$       **C.  $7 \text{ vòng/s}$**       D.  $10 \text{ vòng/s}$
10. Một thanh OA đồng chất và tiết diện đều, chiều dài  $l = 1\text{m}$ , khối lượng  $120\text{g}$  gắn vuông góc với trục quay (D) thẳng đứng. Trên thanh có một viên bi nhỏ khối lượng  $120\text{g}$ . Lúc đầu viên bi ở khối tâm G của thanh và thanh quay với tốc độ góc  $\omega_1 = 120 \text{ vòng/phút}$  nhưng sau đó viên bi được dịch chuyển đến đầu A của thì thanh quay với tốc độ góc là:  
 A.  $121,3 \text{ vòng/phút}$       **B.  $52,5 \text{ vòng/phút}$**       C.  $26,4 \text{ vòng/phút}$       D.  $88,4 \text{ vòng/phút}$

### ĐÁP ÁN ĐỀ TRẮC NGHIỆM



## CHỦ ĐỀ 4: ĐỘNG NĂNG CỦA VẬT RẮN QUAY

### Phương pháp

Để tìm các đại lượng liên quan đến động năng và định lý biến thiên động năng của vật rắn quay quanh một trục ta viết các biểu thức liên quan đến đại lượng cần tìm và các đại lượng đã biết từ đó suy ra và tính đại lượng cần tìm.

**\* Các công thức:**

+ Động năng của vật rắn quay:  $W_d = \frac{1}{2} I \omega^2$ .

+ Định lý biến thiên động năng của vật rắn quay:  $\Delta W_d = W_{d2} - W_{d1} = \frac{1}{2} I \omega_2^2 - \frac{1}{2} I \omega_1^2 = A$

### VÍ DỤ MINH HỌA

**VD1.** Một bánh đà có momen quán tính đối với trục quay cố định của nó là  $0,4 \text{ kg.m}^2$ . Để bánh đà tăng tốc từ trạng thái đứng yên đến tốc độ góc  $\omega$  phải tốn công  $2000 \text{ J}$ . Bỏ qua ma sát. Tính  $\omega$ .

**HD..** Theo định lý biến thiên động năng ta có:  $\frac{1}{2} I \omega_2^2 - \frac{1}{2} I \omega_1^2 = A$ . Vì  $\omega_1 = 0 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{2A}{I}} = 100 \text{ rad/s}$ .

**VD2.** Một momen lực  $30 \text{ Nm}$  tác dụng lên một bánh xe có momen quán tính  $2 \text{ kgm}^2$ . Bánh xe bắt đầu quay từ trạng thái nghỉ. Tính động năng của bánh xe sau  $10 \text{ s}$  kể từ lúc bánh xe chịu tác dụng của momen lực.

**HD.** Ta có:  $\gamma = \frac{M}{I} = 15 \text{ rad/s}^2$ ;  $\omega = \omega_0 + \gamma t = 150 \text{ rad/s}$ ;  $W_d = \frac{1}{2} I \omega^2 = 22500 \text{ J}$ .

**VD3.** Một bánh đà quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ và sau  $5 \text{ s}$  thì có tốc độ góc  $200 \text{ rad/s}$  và có động năng quay là  $60 \text{ kJ}$ . Tính gia tốc góc và momen quán tính của bánh đà đối với trục quay.

**3.** Ta có:  $\gamma = \frac{\omega - \omega_0}{t} = 40 \text{ rad/s}^2$ ;  $I = \frac{2W_d}{\omega^2} = 3 \text{ kgm}^2$ .

**VD4.** Trái Đất coi như là hình cầu có khối lượng  $6.10^{24} \text{ kg}$ , bán kính  $6400 \text{ km}$ , tự quay quanh trục đối xứng của nó với chu kỳ  $24 \text{ giờ}$ . Tính động năng của Trái Đất trong chuyển động tự quay này.

**HD.** Ta có:  $I = \frac{2}{5} mR^2 = 98304.10^{34} \text{ kgm}^2$ ;  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 7,27.10^{-5} \text{ rad/s}$ ;  $W_d = \frac{1}{2} I \omega^2 = 2,6.10^{30} \text{ J}$ .

**VD5.** Một thanh đồng chất, tiết diện đều, khối lượng  $0,2 \text{ kg}$ , dài  $0,5 \text{ m}$  quay đều quanh một trục thẳng đứng đi qua trung điểm của thanh và vuông góc với thanh với tốc độ  $120 \text{ vòng/phút}$ . Tính động năng của thanh.

**HD:** Ta có:  $W_d = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{12} m l^2 \omega^2 = 0,329 \text{ J}$ .

**VD6.** Một quả cầu đặc đồng chất khối lượng 0,5 kg quay xung quanh trục đi qua tâm của nó với động năng 0,4 J và tốc độ góc 20 rad/s. Tính bán kính của quả cầu.

**HD.** Ta có:  $W_d = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} \frac{2}{5} m R^2 \omega^2 \Rightarrow R = \sqrt{\frac{5W_d}{m\omega^2}} = 0,1 \text{ m}.$

**VD7.** Một quả cầu kim loại rỗng có đường kính 60 cm, khối lượng 50 kg, được xem là phân bố đều trên bề mặt quả cầu và có thể quay quanh trục đối xứng đi qua tâm của nó. Tính công cần cung cấp để quả cầu đang đứng yên quay nhanh dần cho đến khi đạt được vận tốc 300 vòng/phút.

**HD:** Ta có:  $\frac{1}{2} I \omega_2^2 - \frac{1}{2} I \omega_1^2 = A.$  Vì  $\omega_1 = 0$  và  $I = \frac{2}{3} m R^2 \Rightarrow A = \frac{1}{2} \frac{2}{3} m R^2 \omega_2^2 = 1480 \text{ J}.$

**VD8.** Một bánh đà có dạng khối trụ đặc khối lượng 100 kg, bán kính 50 cm quay quanh trục đối xứng của nó. Trong thời gian tăng tốc, phương trình tọa độ góc của một điểm trên vành bánh đà có dạng:  $\varphi = 3t^2 + 8t + 4$ ; trong đó  $\varphi$  tính bằng rad,  $t$  tính bằng s. Tính công thực hiện lên bánh đà trong khoảng thời gian từ  $t_1 = 7 \text{ s}$  đến  $t_2 = 12 \text{ s}.$

**HD** Ta có:  $I = \frac{1}{2} m R^2 = 12,5 \text{ kg.m}^2$ ; so với phương trình  $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \gamma t^2$  thì  $\omega_0 = 8 \text{ rad/s}$  và  $\gamma = 6 \text{ rad/s}^2$ ; do đó:  $\omega_1 = \omega_0 + \gamma t_1 = 50 \text{ rad/s}$ ;  $\omega_2 = \omega_0 + \gamma t_2 = 80 \text{ rad/s}$ ;  $A = \frac{1}{2} I \omega_2^2 - \frac{1}{2} I \omega_1^2 = 24375 \text{ J}.$

\*

## ĐỀ TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP

**Câu 1:** Một cánh quạt có momen quán tính đối với trục quay cố định là  $0,2 \text{ kg.m}^2$ , được tăng tốc từ trạng thái nghỉ đến tốc độ góc  $\omega = 100 \text{ rad/s}$ . Cần phải thực hiện một công là

- A. 20J. B. 2000J. C. 10J. D. 1000J.

**Câu 2:** Chọn câu trả lời **đúng**. Một người đang đứng ở mép một sàn hình tròn nằm ngang. Sàn có thể quay trong mặt phẳng nằm ngang quanh một trục cố định, thẳng đứng đi qua tâm sàn. Bỏ qua các lực cản. Lúc đầu người và sàn đứng yên. Nếu người đó chạy quanh mép sàn theo một chiều thì sàn

A. quay cùng chiều chuyển động của người đó rồi sau đó quay ngược lại.

B. quay cùng chiều chuyển động của người.

C. quay ngược chiều chuyển động của người.

D. vẫn đứng yên vì khối lượng của sàn lớn hơn khối lượng của người.

**Câu 3:** Một vật có momen quán tính  $0,72 \text{ kg.m}^2$  quay đều 10 vòng trong 1,8s. Momen động lượng của vật có độ lớn bằng

- A.  $4 \text{ kg.m}^2/\text{s}.$  B.  $8 \text{ kg.m}^2/\text{s}.$  C.  $13 \text{ kg.m}^2/\text{s}.$  D.  $25 \text{ kg.m}^2/\text{s}.$

**Câu 4:** Hai đĩa tròn có momen quán tính  $I_1$  và  $I_2$  đang quay đồng trục và cùng chiều với tốc độ góc  $\omega_1$  và  $\omega_2$ . Ma sát ở trục quay nhỏ không đáng kể. Sau đó cho hai đĩa dính vào nhau, hệ hai đĩa quay với tốc độ góc  $\omega$  có độ lớn được xác định bằng công thức

A.  $\omega = \frac{I_1 + I_2}{I_1 \omega_1 + I_2 \omega_2}.$  B.  $\omega = \frac{I_1 \omega_1 + I_2 \omega_2}{I_1 + I_2}.$  C.  $\omega = \frac{I_1 \omega_2 + I_2 \omega_1}{I_1 + I_2}.$  D.  $\omega = \frac{I_1 \omega_1 - I_2 \omega_2}{I_1 + I_2}.$

**Câu 5:** Một người đứng trên một chiếc ghế đang quay, hai tay cầm hai quả tạ. Khi người ấy dang tay theo phương ngang, ghế và người quay với tốc độ góc  $\omega_1$ . Ma sát ở trục quay nhỏ không đáng kể. Sau đó, người ấy co tay lại kéo hai quả tạ vào gần sát vai. Tốc độ góc mới của hệ “người + ghế”

A. tăng lên.

B. lúc đầu tăng, sau đó giảm dần đến 0.

C. giảm đi.

D. lúc đầu giảm, sau đó bằng 0.

**Câu 6:** Một đĩa tròn đồng chất có bán kính  $R = 0,5\text{m}$ , khối lượng  $m = 1\text{kg}$  quay đều với tốc độ góc  $\omega = 6\text{rad/s}$  quanh một trục thẳng đứng đi qua tâm của đĩa. Momen động lượng của đĩa đối với trục quay đó bằng:

- A.  $0,5\text{kg.m}^2/\text{s}$ . B.  **$0,75\text{kg.m}^2/\text{s}$** . C.  $0,25\text{kg.m}^2/\text{s}$ . D.  $1,5\text{kg.m}^2/\text{s}$ .

**Câu 7:** Một bánh đà có momen quán tính  $2,5\text{kg.m}^2$ , quay với tốc độ góc  $8900\text{rad/s}$ . Động năng quay của bánh đà bằng

- A.  $9,1.10^8\text{J}$ . B.  $11125\text{J}$ . C.  **$9,9.10^7\text{J}$** . D.  $22250\text{J}$ .

**Câu 8:** Một ròng rọc có momen quán tính đối với trục quay cố định là  $10\text{kg.m}^2$ , quay đều với tốc độ  $60\text{vòng/phút}$ . Động năng quay của ròng rọc có giá trị là

- A.  $19,7\text{J}$ . B.  $17,9\text{J}$ . C.  **$197\text{J}$** . D.  $197\text{mJ}$ .

**Câu 9:** Một đĩa tròn có momen quán tính  $I$ , đang quay quanh một trục cố định với tốc độ góc  $\omega_0$ . Ma sát ở trục quay nhỏ không đáng kể. Nếu tốc độ góc của đĩa giảm đi hai lần thì momen động lượng và động năng quay của đĩa đối với trục quay thay đổi thế nào?

- A. Momen động lượng tăng 4 lần; động năng quay tăng 2 lần.  
B. Momen động lượng giảm 2 lần; động năng quay tăng 4 lần.  
C. Momen động lượng tăng 2 lần; động năng quay giảm 2 lần.  
D. **Momen động lượng giảm 2 lần; động năng quay giảm 4 lần.**

**Câu 10:** Hai đĩa tròn có cùng momen quán tính đối với cùng trục quay đi qua tâm của đĩa. Lúc đầu, đĩa 2 ở phía trên đang đứng yên, đĩa 1 ở dưới quay với tốc độ góc  $\omega_0$ . Ma sát ở trục quay nhỏ không đáng kể. Sau đó, cho hai đĩa dính vào nhau, hệ quay với tốc độ góc  $\omega$ . Động năng của hệ hai đĩa lúc sau so với lúc đầu

- A. tăng ba lần. B. giảm bốn lần. C. tăng chín lần. D. **giảm hai lần.**

**Câu 11:** Hai bánh xe A và B có cùng động năng quay, tốc độ góc  $\omega_A = 3\omega_B$ . Tỷ số momen quán tính  $I_B/I_A$  đối với trục quay đi qua tâm A và B có giá trị nào sau đây?

- A. 3. B. **9**. C. 6. D. 1.

**Câu 12:** Một đĩa tròn đồng chất có bán kính  $R = 50\text{cm}$ , khối lượng  $m = 1\text{kg}$  quay đều với tốc độ góc  $6\text{rad/s}$  quanh một trục vuông góc với đĩa và đi qua tâm của đĩa. Động năng của đĩa bằng

- A.  $22,5\text{J}$ . B.  **$2,25\text{J}$** . C.  $2,25\text{mJ}$ . D.  $225\text{J}$ .

**Câu 13:** Một bánh đà quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ và sau  $5\text{s}$  thì có tốc độ góc  $200\text{rad/s}$  và có động năng quay là  $60\text{kJ}$ . Gia tốc góc và momen quán tính của bánh đà đối với trục quay có giá trị lần lượt là

- A.  $\gamma = 40\text{rad/s}^2$ ;  $I = 3\text{kg.m}^2$ . B.  $\gamma = 4\text{rad/s}^2$ ;  $I = 3\text{kg.m}^2$ .  
C.  $\gamma = 4\text{rad/s}^2$ ;  $I = 30\text{kg.m}^2$ . D.  $\gamma = 40\text{rad/s}^2$ ;  $I = 30\text{kg.m}^2$ .

**Câu 14:** Một vành tròn có momen quán tính  $0,45\text{kg.m}^2$ , có thể quay quanh trục đối xứng đi qua tâm của nó. Tác dụng lên vành đĩa một momen lực không đổi  $0,9\text{N.m}$ . Ở thời điểm  $t = 1,5\text{s}$ , kể từ lúc đĩa bắt đầu quay, động năng quay của đĩa bằng

- A.  $4,05\text{J}$ . B.  $10,25\text{J}$ . C.  $20,25\text{J}$ . D.  **$2,025\text{J}$** .

**Câu 15:** Cõi Trái Đất là một quả cầu đồng chất, khối lượng phân bố đều có khối lượng  $M = 6.10^{24}\text{kg}$ , bán kính  $R = 6400\text{km}$ . Momen động lượng của Trái Đất trong sự quay quanh trục của nó là

- A.  $5,18.10^{30}\text{kgm}^2/\text{s}$ . B.  $5,83.10^{31}\text{kgm}^2/\text{s}$ .  
C.  $6,28.10^{32}\text{kgm}^2/\text{s}$ . D.  **$7,15.10^{33}\text{kgm}^2/\text{s}$** .

**Câu 16:** Một bàn tròn phẳng nằm ngang bán kính  $0,5\text{m}$  có trục quay cố định thẳng đứng đi qua tâm bàn. Momen của bàn đối với trục quay này là  $2\text{kg.m}^2$ . Bàn đang quay đều với tốc độ góc  $2,05\text{rad/s}$  thì người ta đặt nhẹ một vật nhỏ có khối lượng  $0,2\text{kg}$  vào mép bàn và vật dính chặt vào đó. Bỏ qua ma sát ở trục quay và sức cản của môi trường. Tốc độ góc của hệ (bàn và vật) bằng

- A.  **$2\text{rad/s}$** . B.  $0,25\text{rad/s}$ . C.  $1\text{rad/s}$ . D.  $2,05\text{rad/s}$ .

**Câu 17:** Một bánh đà quay nhanh dần đều (quanh trục cố định) từ trạng thái nghỉ, và sau  $3\text{s}$  thì nó có tốc độ góc  $120\text{rad/s}$  và có động năng quay là  $36\text{kJ}$ . Momen quán tính đối với trục bằng

- A.  **$5\text{kg.m}^2$** . B.  $2,5\text{kg.m}^2$ . C.  $4\text{kg.m}^2$ . D.  $6\text{kg.m}^2$ .

**Câu18:** Momen lực tác dụng lên vật rắn có trục quay cố định có giá trị

- A. không đổi và khác không thì luôn làm vật quay đều.
- B. bằng không thì vật đứng yên hoặc quay đều.
- C. âm thì luôn làm vật quay chậm dần.
- D. dương thì luôn làm vật quay nhanh dần.

**Câu19:** Một vô lăng đồng chất hình đĩa tròn có khối lượng  $m = 500\text{kg}$ , bán kính  $R = 20\text{cm}$  đang quay xung quanh trục của nó với tốc độ 480 vòng/phút. Tác dụng một momen hãm lên vô lăng. Vô lăng dừng lại sau khi hãm 50s. Momen hãm bằng

- A.  $-10\text{N.m}$ .
- B.  $20\text{N.m}$ .
- C.  $-15\text{N.m}$ .
- D.  $10\text{N.cm}$ .

**Câu20:** Một vô lăng đồng chất hình đĩa tròn có khối lượng  $m = 500\text{kg}$ , bán kính  $R = 20\text{cm}$  đang quay xung quanh trục của nó với tốc độ 480 vòng/phút. Tác dụng một momen hãm lên vô lăng. Vô lăng dừng lại sau khi đã quay thêm được 200 vòng. Momen hãm bằng

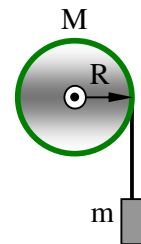
- A.  $-10\text{N.cm}$ .
- B.  $20\text{N.m}$ .
- C.  $-15\text{N.m}$ .
- D.  $-10\text{N.m}$ .

**Câu21:** Một thanh mảnh đồng chất có chiều dài  $l = 1\text{m}$ , trọng lượng  $P = 5\text{N}$  quay xung quanh một trục thẳng góc với thanh và đi qua điểm giữa của nó. Momen lực tác dụng lên thanh là  $M = 0,1\text{N.m}$ , biết  $g = 9,81\text{m/s}^2$ . Gia tốc góc của thanh bằng

- A.  $2,35\text{rad/s}^2$ .
- B.  $22,5\text{rad/s}^2$ .
- C.  $1,25\text{rad/s}^2$ .
- D.  $0,25\text{rad/s}^2$ .

**Câu22:** Một trụ đặc đồng chất có khối lượng  $M = 100\text{kg}$  quay xung quanh một trục nằm ngang trùng với trục của trụ. Trên trụ có cuốn một sợi dây không giãn trọng lượng không đáng kể. Đầu tự do của dây có treo một vật nặng có khối lượng  $m = 20\text{kg}$  (Hình vẽ). Để vật nặng tự nó chuyển động. Gia tốc của vật nặng và sức căng của dây có giá trị lần lượt bằng

- A.  $a = 2,8\text{cm/s}^2$ ;  $T = 130\text{N}$ .
- B.  $a = 2,8\text{m/s}^2$ ;  $T = 140,2\text{N}$ .
- C.  $a = 2,8\text{m/s}^2$ ;  $T = 130\text{N}$ .
- D.  $a = 2,8\text{cm/s}^2$ ;  $T = 140,2\text{N}$ .



**Câu23:** Một đĩa tròn đồng chất có khối lượng  $m_1 = 100\text{kg}$  quay với tốc độ góc  $\omega_1 = 10$  vòng/phút. Một người khối lượng  $m_2 = 60\text{kg}$  đứng ở mép đĩa. Coi người như một chất điểm. Khi người này đi vào đứng ở tâm của đĩa thì tốc độ góc của đĩa khi đó bằng

- A. 20vòng/phút.
- B. 22vòng/phút.
- C. 15vòng/phút.
- D. 12vòng/phút.

**Câu24:** Một trụ đặc đồng chất có khối lượng  $m = 100\text{kg}$ , bán kính  $R = 50\text{cm}$  đang quay xung quanh trục của nó. Tác dụng lên trụ một lực hãm  $F_h = 243,4\text{N}$ , tiếp tuyến với mặt trụ và vuông góc với trục quay. Sau thời gian  $\Delta t = 3,14\text{s}$ , trụ dừng lại. Tốc độ góc của trụ lúc bắt đầu tác dụng lực hãm bằng

- A.  $20\pi\text{rad/s}$ .
- B.  $5\pi\text{rad/s}$ .
- C.  $10\pi\text{rad/s}$ .
- D.  $15\pi\text{rad/s}$ .

**Câu25:** Một trụ rỗng có khối lượng  $50\text{kg}$ , đường kính  $1\text{m}$ , đang quay với tốc độ 800 vòng/phút. Tác dụng vào trụ một lực hãm tiếp tuyến với mặt trụ và vuông góc với trục quay. Sau 2min37s thì trụ dừng lại. Momen hãm bằng

- A.  $-6,66\text{Nm}$ .
- B.  $-3,33\text{Nm}$ .
- C.  $5\text{Nm}$ .
- D.  $8\text{Nm}$ .

**Câu26:** Một trụ rỗng có khối lượng  $50\text{kg}$ , đường kính  $1\text{m}$ , đang quay với tốc độ 800 vòng/phút. Tác dụng vào trụ một lực hãm tiếp tuyến với mặt trụ và vuông góc với trục quay. Sau 2min37s thì trụ dừng lại. Lực hãm tiếp tuyến bằng

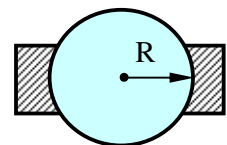
- A.  $-12\text{N}$ .
- B.  $-14\text{N}$ .
- C.  $-13,32\text{N}$ .
- D.  $-16\text{N}$ .

**Câu27:** Tác dụng lên một bánh xe bán kính  $R = 0,5\text{m}$  và có momen quán tính  $I = 20\text{kg.m}^2$ , một lực tiếp tuyến với vành bánh là  $F_t = 100\text{N}$ . Gia tốc góc của bánh xe bằng

- A.  $0,5\text{rad/s}^2$ .
- B.  $1,5\text{rad/s}^2$ .
- C.  $3,5\text{rad/s}^2$ .
- D.  $2,5\text{rad/s}^2$ .

**Câu28:** Một bánh xe bán kính  $R = 50\text{cm}$  đang quay dưới tác dụng của momen lực  $M = 980\text{Nm}$ . Biết hệ số ma sát  $\mu = 0,25$ , momen quán tính của bánh xe đối với trục quay  $I = 50\text{kg.m}^2$ . Để bánh xe quay chậm dần với gia tốc góc là  $\gamma = -2,5\text{rad/s}^2$  thì mỗi má phanh phải tác dụng lên vành bánh xe một lực bằng

- A.  $1240\text{N}$ .
- B.  $4420\text{N}$ .
- C.  $2410\text{N}$ .
- D.  $4102\text{N}$ .



**Câu29:** Một đĩa mỏng, phẳng đồng chất có bán kính  $40\text{cm}$  có thể quay được xung quanh một trục đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng của đĩa. Tác dụng vào đĩa một momen lực  $16\text{N.m}$  không đổi, đĩa chuyển động quay quanh trục với gia tốc góc  $100\text{rad/s}^2$ . Bỏ qua mọi lực cản. Khối lượng của đĩa bằng



- A. 3kg. B. 2kg. C. 1kg. D. 2,5kg.

**Câu30:** Một con quay có momen quán tính  $0,25\text{kg.m}^2$  quay đều (quanh trục cố định) với tốc độ 50 vòng trong 6,3s. Momen động lượng của con quay đối với trục quay có độ lớn bằng

- A.  $4\text{kg.m}^2/\text{s}$ . B.  $8,5\text{kg.m}^2/\text{s}$ . C.  $13\text{kg.m}^2/\text{s}$ . D.  $12,5\text{kg.m}^2/\text{s}$ .

**Câu31:** Một ròng rọc có bán kính 50cm và có momen quán tính  $0,05\text{kg.m}^2$  đối với trục của nó. Ròng rọc chịu một lực không đổi 1,5N tiếp tuyến với vành. Lúc đầu ròng rọc đứng yên. Tốc độ góc của ròng rọc sau khi quay được 2s bằng

- A.  $20\text{rad/s}$ . B.  $40\text{rad/s}$ . C.  $30\text{rad/s}$ . D.  $15\text{rad/s}$ .

**Câu32:** Một lực tiếp tuyến có độ lớn 1,57N tác dụng vào vành ngoài của bánh xe có đường kính 60cm. Bánh xe quay từ trạng thái nghỉ và sau 4 giây thì quay được vòng đầu tiên. Momen quán tính của bánh xe đối với trục quay bằng

- A.  $0,3\text{kg.m}^2$ . B.  $0,2\text{kg.m}^2$ . C.  $0,8\text{kg.m}^2$ . D.  $0,6\text{kg.m}^2$ .

**Câu33:** Hai đĩa tròn có momen quán tính  $I_1 = 5 \cdot 10^{-2}\text{kg.m}^2$  và  $I_2 = 2,5 \cdot 10^{-2}\text{kg.m}^2$  đang quay đồng trục và cùng chiều với tốc độ góc  $\omega_1 = 10\text{rad/s}$  và  $\omega_2 = 20\text{rad/s}$ . Ma sát ở trục nhỏ không đáng kể. Sau đó hai đĩa dính vào nhau, hệ quay với tốc độ góc  $\omega$ . Tỉ số giữa động năng lúc đầu và lúc sau bằng

- A.  $9/8$ . B.  $8/9$ . C.  $7/8$ . D.  $8/7$ .

**Câu34:** Chọn câu tả lời **đúng**. Nếu momen quán tính đối với trục quay không đổi thì

- A. vật rắn quay nhanh dần. B. vật rắn quay chậm dần.  
C. vật rắn quay biến đổi đều. D. vật rắn không quay hoặc quay đều.

**Câu35:** Gọi  $W_d$ ,  $I$ ,  $L$  lần lượt là động năng quay, momen quán tính và momen động lượng của vật rắn quay quanh một trục cố định. Mối liên hệ giữa động năng quay và momen động lượng được xác định bằng công thức sau:

- A.  $W_d = 2IL^2$ . B.  $W_d = IL^2$ . C.  $W_d = L^2/2I$ . D.  $W_d = I^2/2L$ .

**Câu36:** Các ngôi sao được sinh ra từ những khối khí lớn quay chậm và co dần thể tích lại do tác dụng của lực hấp dẫn. Tốc độ góc quay của sao

- A. không đổi. B. tăng lên. C. giảm đi. D. bằng không.

**Câu37:** Một ròng rọc có trục quay nằm ngang cố định, bán kính  $r$ , khối lượng  $m$ . Một sợi dây không giãn có khối lượng không đáng kể, một đầu quấn quanh ròng rọc, đầu còn lại treo một vật khối lượng cũng bằng  $m$ . Biết dây không trượt trên ròng rọc. Bỏ qua ma sát của ròng rọc với trục quay và sức cản của môi trường. Cho momen quán tính của ròng rọc đối với trục quay là  $mR^2/2$  và gia tốc rơi tự do là  $g$ . Gia tốc của vật  $m$  là

- A.  $g/3$ . B.  $g/2$ . C.  $g$ . D.  $2g/3$ .

**Câu38:** Một ròng rọc khối lượng  $M$ , bán kính  $R$ , có thể quay tự do xung quanh trục cố định của nó. Một sợi dây quấn quanh ròng rọc và đầu tự do của dây có gắn một vật khối lượng  $m$ . Giữ cho vật đứng yên rồi thả nhẹ ra. Khi vật  $m$  rơi xuống được một đoạn bằng  $h$ , thì tốc độ của nó ở thời điểm đó

- A. tỉ lệ thuận với  $R$ . B. tỉ lệ nghịch với  $R$ .  
C. tỉ lệ nghịch với  $R^2$ . D. không phụ thuộc  $R$ .

**Câu39:** Đối với một vật rắn quay quanh một trục cố định thì kết luận nào sau đây là đúng? Nếu momen lực tác dụng lên vật

- A. âm thì vật quay chậm dần. B. dương thì vật quay nhanh dần.  
C. không đổi thì vật quay đều. D. bằng không thì vật quay đều (hoặc đứng yên).

**Câu40:** Một ròng rọc có trục quay nằm ngang cố định khối lượng  $M$ . Một sợi dây không giãn có khối lượng không đáng kể, một đầu quấn quanh ròng rọc, đầu còn lại treo một vật có khối lượng  $M/2$ . Biết dây không trượt trên ròng rọc. Bỏ qua ma sát của ròng rọc với trục quay và sức cản của môi trường. Xem ròng rọc như một đĩa tròn đồng chất. Biết gia tốc rơi tự do là  $g$ . Gia tốc của vật khi được thả rơi là

- A.  $\frac{g}{2}$ . B.  $\frac{g}{3}$ . C.  $\frac{3g}{5}$ . D.  $\frac{2g}{3}$ .

**Câu41:** Một đĩa tròn đồng chất lăn không trượt trên một mặt phẳng nghiêng. Biết mặt phẳng nghiêng lập với mặt phẳng ngang một góc  $30^\circ$ . Gia tốc dài của đĩa dọc theo mặt phẳng nghiêng là

- A.  $\frac{3g}{5}$ . B.  $\frac{2g}{5}$ . C.  $\frac{3g}{14}$ . D.  $\frac{g}{3}$ .



**Câu42:** Một thanh đồng chất AB dài  $l$ , khối lượng  $m$  có thể quay tự do xung quanh điểm A trong mặt phẳng thẳng đứng. Ban đầu thanh được giữ nằm ngang rồi buông ra. Biết momen quán tính của thanh đối với A là  $ml^3/3$ . Tốc độ dài của đầu B khi qua vị trí thanh thẳng đứng là

- A.  $\sqrt{\frac{3g}{l}}$ . B.  $\frac{3g}{2l}$ . C.  $\sqrt{3gl}$ . D.  $\sqrt{\frac{gl}{3}}$ .

**Câu43:** Một đĩa có đường kính 4,00cm và khối lượng 2,00kg quay quanh trục đối xứng của nó với vận tốc góc 600 vòng/phút. Momen động lượng của đĩa là

- A. 2,51kgm<sup>2</sup>/s. B. **2,5.10<sup>-2</sup>kgm<sup>2</sup>/s.** C. 0,251kgm<sup>2</sup>/s. D. 2,51kgm<sup>2</sup>/s.

**Câu44:** Sau khi thực hiện động tác nhảy cầu, một vận động viên chuyển động trong không khí. Nếu bỏ qua sức cản không khí thì đại lượng không thay đổi là

- A. momen quán tính của người đối với trục quay qua khối tâm của người.  
B. **momen động lượng của người đối với trục quay qua khối tâm của người.**  
C. động năng của người.  
D. momen của trọng lực tác dụng lên người đối với trục quay qua khối tâm của người.

**Câu45:** Kết luận nào sau đây **không** đúng ? Momen quán tính của vật phụ thuộc vào

- A. khối lượng của vật. B. vị trí trục quay của vật.  
C. **momen lực tác dụng vào vật.** D. kích thước và hình dạng của vật.

**Câu46:** Một thanh có khối lượng phân bố đều, dài  $l$  được đặt một đầu tiếp xúc với mặt phẳng nằm ngang và nghiêng với mặt phẳng ngang một góc  $\alpha$ . Buông cho thanh rơi sao cho điểm tiếp xúc với mặt phẳng ngang của nó không trượt. Khi thanh tới vị trí nằm ngang thì tốc độ góc của nó là

- A.  $\omega = \sqrt{\frac{3g \sin \alpha}{l}}$ . B.  $\omega = \sqrt{\frac{2l}{3g \sin \alpha}}$ . C.  $\omega = \sqrt{\frac{6g \sin \alpha}{l}}$ . D.  $\omega = \sqrt{\frac{l}{g \sin \alpha}}$ .

**Câu47:** Một vật chuyển động nhanh dần đều trên đường tròn bán kính  $r$  với gia tốc góc  $\gamma$ . Tại vị trí vật có gia tốc hướng tâm bằng gia tốc tiếp tuyến, tốc độ dài của vật bằng

- A.  $\sqrt{\gamma}r$ . B.  $2\sqrt{\gamma}r$ . C.  $\frac{\sqrt{\gamma}}{4r}$ . D.  $\frac{\sqrt{\gamma}}{2r}$ .

**48.** Một bánh đà có momen quán tính 2,5kg.m<sup>2</sup> quay với tốc độ góc 8 900rad/s. Động năng của bánh đà bằng:

- A. 9,1.10<sup>8</sup>J. B. 11 125J. C. **9,9.10<sup>7</sup>J.** D. 22 250J.

**49.** Một cái ống hình trụ rỗng, đồng chất có bán kính  $R$  và khối lượng  $m$  lăn đều trên sàn. Hãy so sánh động năng tịnh tiến của khối tâm và động năng quay của ống quanh trục.

- A.  $W_{đ(tt)} = 2W_{đ(quay)}$  B.  $W_{đ(tt)} = \frac{1}{2}W_{đ(quay)}$  C.  **$W_{đ(tt)} = W_{đ(quay)}$**  D.  $W_{đ(tt)} = 4W_{đ(quay)}$

**50.** Một khối hình trụ đồng chất bán kính  $R$ , khối lượng  $m = 2$  kg, lăn không trượt trên mặt đất với tốc độ  $v = 1$  m/s. Động năng của nó là:

- A. 1J B. **1,5 J** C. 3 J D. 12 J

**51.** Một cánh quạt có momen quán tính đối với trục quay cố định là 0,3 kg.m<sup>2</sup>, được tăng tốc từ trạng thái nghỉ đến tốc độ góc  $\omega = 20$  rad/s. Cần phải thực hiện một công là:

- A. 60 J B. 120 J C. **600 J** D. 1200 J

**52.** Hai đĩa tròn có cùng momen quán tính đối với cùng một trục quay đi qua tâm của các đĩa. Lúc đầu đĩa 2 (ở bên trên) đứng yên, đĩa 1 quay với tốc độ góc không đổi  $\omega_0$ . Ma sát ở trục quay nhỏ không đáng kể. Sau đó cho hai đĩa dính vào nhau, hệ quay với tốc độ góc  $\omega$ . Động năng của hệ hai đĩa lúc sau tăng hay giảm so với lúc đầu?

- A. Tăng 3 lần. B. Giảm 4 lần. C. Tăng 9 lần. D. **Giảm**

**2 lần.**

53. Hai bánh xe A và B có cùng động năng quay, tốc độ góc  $\omega_A = 3\omega_B$ . tỉ số momen quán tính  $I_B/I_A$  đối với trục quay đi qua tâm A và B nhận giá trị nào sau đây?

- A. 3      B. 9      C. 6      D. 1

54. Một bánh xe có mômen quán tính đối với trục quay cố định là  $12\text{kg.m}^2$  quay đều với tốc độ 30vòng/phút. Động năng của bánh xe là

- A. 360,0J      B. 236,8J      C. 180,0J      D. 59,20J

55. Một momen lực có độ lớn 30Nm tác dụng vào một bánh xe có mômen quán tính đối với trục bánh xe là  $2\text{kgm}^2$ . Nếu bánh xe quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ thì động năng của bánh xe ở thời điểm  $t = 10\text{s}$  là:

- A. 18,3 kJ      B. 20,2 kJ      C. 22,5 kJ      D. 24,6 kJ

56. Một sàn quay hình trụ có khối lượng 120 kg và có bán kính 1,5m. Sàn bắt đầu quay nhờ một lực không đổi, nằm ngang, có độ lớn 40N tác dụng vào sàn theo phương tiếp tuyến với mép sàn. Động năng của sàn sau 5s là:

- A. 653,4J      B. 594J      C. 333,3J      D. 163,25J

57. Biết momen quán tính của một bánh xe đối với trục của nó là  $10\text{kg.m}^2$ . Bánh xe quay với vận tốc góc không đổi là 600 vòng/phút (cho  $\pi^2 = 10$ ). Động năng của bánh xe sẽ là

- A. 6.280 J      B. 3.140 J      C.  $4 \cdot 10^3$  J      D.  $2 \cdot 10^4$  J

58. Một khối cầu đặc khối lượng M, bán kính R lăn không trượt. Lúc khối cầu có vận tốc  $v/2$  thì biểu thức động năng của nó là

- A.  $\frac{3}{2}Mv^2$       B.  $\frac{2}{3}Mv^2$       C.  $\frac{7}{5}Mv^2$       D.  $\frac{7}{40}Mv^2$

59. Một bánh đà có momen quán tính đối với trục quay cố định của nó là  $0,4\text{kg.m}^2$ . Để bánh đà tăng tốc từ trạng thái đứng yên đến tốc độ góc  $\omega$  phải tốn công 2000 J. Bỏ qua ma sát. Giá trị của  $\omega$  là

- A. 100 rad/s.      B. 50 rad/s.      C. 200 rad/s.      D. 10

rad/s.

60. Một thanh mảnh đồng chất tiết diện đều khối lượng m, chiều dài l, có thể quay quanh trục nằm ngang đi qua một đầu thanh và vuông góc với thanh. Bỏ qua ma sát ở trục quay và sức cản của môi trường. Momen quán tính của thanh đối với trục quay là  $I = \frac{1}{3}ml^2$  và gia tốc rơi tự do là g. Nếu thanh được thả không vận tốc đầu từ vị trí nằm ngang thì khi tới vị trí thẳng đứng thanh có tốc độ góc  $\omega$  bằng

- A.  $\sqrt{\frac{g}{3l}}$       B.  $\sqrt{\frac{3g}{2l}}$       C.  $\sqrt{\frac{2g}{3l}}$       D.  $\sqrt{\frac{3g}{l}}$

61. Một thanh OA đồng chất, tiết diện đều, khối lượng m, chiều dài  $l = 30\text{cm}$ , có thể quay dễ dàng trong mặt phẳng thẳng đứng xung quanh trục nằm ngang ở đầu O. Lúc đầu thanh đứng yên ở vị trí thẳng đứng, ta truyền cho đầu A một vận tốc  $\vec{v}$  theo phương nằm ngang. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Vận tốc tối thiểu để thanh quay đến vị trí nằm ngang là:

- A. 3m/s      B. 5m/s      C. 10m/s      D. 2m/s

“Hạnh phúc không đến với kẻ lười biếng”

### ĐÁP ÁN ĐỀ TRẮC NGHIỆM



VŨ ĐÌNH HOÀNG - BẮC GIANG - [lophocthem.com](http://lophocthem.com)

## CHỦ ĐỀ 5: ÔN TẬP KIỂM TRA - CƠ HỌC VẬT RẮN

### TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP

**Câu 1(CAO ĐẲNG NĂM 2012):** Một vật rắn quay quanh nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ quanh một trục cố định xuyên qua vật. Sau 4s đầu tiên, vật rắn này đạt tốc độ góc là 20 rad/s. Trong thời gian đó, một điểm thuộc vật rắn (không nằm trên trục quay) quay được một góc có độ lớn bằng

- A. 40 rad.      B. 10 rad.      C. 20 rad.      D. 120 rad

**Câu 2(CĐ 2007):** Một vật rắn có momen quán tính đối với một trục quay  $\Delta$  cố định xuyên qua vật là  $5 \cdot 10^{-3} \text{ kg.m}^2$ . Vật quay đều quanh trục quay  $\Delta$  với vận tốc góc 600 vòng/phút. Lấy  $\pi^2 = 10$ , động năng quay của vật là

- A. 20 J.      B. 10 J.      C. 0,5 J.      D. 2,5 J.

**Câu 3(CĐ 2007):** Thanh AB mảnh, đồng chất, tiết diện đều có chiều dài 60 cm, khối lượng m. Vật nhỏ có khối lượng 2m được gắn ở đầu A của thanh. Trọng tâm của hệ cách đầu B của thanh một khoảng là

- A. 50 cm.      B. 20 cm.      C. 10 cm.      D. 15 cm.

**Câu 4(CĐ 2007):** Hệ cơ học gồm một thanh AB có chiều dài  $l$ , khối lượng không đáng kể, đầu A của thanh được gắn chặt điểm có khối lượng m và đầu B của thanh được gắn chặt điểm có khối lượng 3m. Momen quán tính của hệ đối với trục vuông góc với AB và đi qua trung điểm của thanh là

- A.  $m l^2$ .      B.  $3 m l^2$ .      C.  $4 m l^2$ .      D.  $2 m l^2$ .

**Câu 6(CĐ 2007):** Một thanh OA đồng chất, tiết diện đều, có khối lượng 1 kg. Thanh có thể quay quanh một trục cố định theo phương ngang đi qua đầu O và vuông góc với thanh. Đầu A của thanh được treo bằng sợi dây có khối lượng không đáng kể. Bỏ qua ma sát ở trục quay, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Khi thanh ở trạng thái cân bằng theo phương ngang thì dây treo thẳng đứng, vậy lực căng của dây là

- A. 1 N.      B. 10 N.      C. 20 N.      D. 5 N.

**Câu 7(CĐ 2007):** Tại thời điểm  $t = 0$ , một vật rắn bắt đầu quay quanh một trục cố định xuyên qua vật với gia tốc góc không đổi. Sau 5 s nó quay được một góc 25 rad. Vận tốc góc tức thời của vật tại thời điểm  $t = 5 \text{ s}$  là

- A. 5 rad/s.      B. 15 rad/s.      C. 10 rad/s.      D. 25 rad/s.

**Câu 8(CĐ 2007):** Ban đầu một vận động viên trượt băng nghệ thuật hai tay dang rộng đang thực hiện động tác quay quanh trục thẳng đứng đi qua trọng tâm của người đó. Bỏ qua mọi ma sát ảnh hưởng đến sự quay. Sau đó vận động viên khép tay lại thì chuyển động quay sẽ

- A. quay chậm lại.      B. quay nhanh hơn.      C. dừng lại ngay.      D. không thay đổi.

**Câu 9(CĐ 2007):** Tác dụng một ngẫu lực lên thanh MN đặt trên sàn nằm ngang. Thanh MN không có trục quay cố định. Bỏ qua ma sát giữa thanh và sàn. Nếu mặt phẳng chứa ngẫu lực (mặt phẳng ngẫu lực) song song với sàn thì thanh sẽ quay quanh trục đi qua

- A. đầu M và vuông góc với mặt phẳng ngẫu lực.  
B. đầu N và vuông góc với mặt phẳng ngẫu lực.  
C. trọng tâm của thanh và vuông góc với mặt phẳng ngẫu lực.  
D. điểm bất kỳ trên thanh và vuông góc với mặt phẳng ngẫu lực.

**Câu 12(ĐH – 2007):** Một con lắc vật lý là một thanh mảnh, hình trụ, đồng chất, khối lượng m, chiều dài  $l$ , dao động điều hòa (trong một mặt phẳng thẳng đứng) quanh một trục cố định

nằm ngang đi qua một đầu thanh. Biết momen quán tính của thanh đối với trục quay đã cho là  $I = ml^2/3$ . Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , dao động của con lắc này có tần số góc là

- A.  $\omega = \sqrt{(3g/(2I))}$ . B.  $\omega = \sqrt{(g/I)}$ . C.  $\omega = \sqrt{(g/(3I))}$ . D.  $\omega = \sqrt{(2g/(3I))}$ .

**Câu 13(ĐH – 2007):** Một vật rắn đang quay quanh một trục cố định xuyên qua vật. Các điểm trên vật rắn (không thuộc trục quay)

- A. quay được những góc không bằng nhau trong cùng một khoảng thời gian.  
**B. ở cùng một thời điểm, có cùng vận tốc góc.**  
 C. ở cùng một thời điểm, không cùng gia tốc góc.  
 D. ở cùng một thời điểm, có cùng vận tốc dài.

**Câu 14(ĐH – 2007):** Một vật rắn đang quay chậm dần đều quanh một trục cố định xuyên qua vật thì

- A. tích vận tốc góc và gia tốc góc là số âm.** B. vận tốc góc luôn có giá trị âm.  
 C. gia tốc góc luôn có giá trị âm. D. tích vận tốc góc và gia tốc góc là số dương.

**Câu 16(ĐH – 2007):** Có ba quả cầu nhỏ đồng chất khối lượng  $m_1$ ,  $m_2$  và  $m_3$  được gắn theo thứ tự tại các điểm A, B và C trên một thanh AC hình trụ mảnh, cứng, có khối lượng không đáng kể, sao cho thanh xuyên qua tâm của các quả cầu. Biết  $m_1 = 2m_2 = 2M$  và  $AB = BC$ . Để khối tâm của hệ nằm tại trung điểm của AB thì khối lượng  $m_3$  bằng

- A. M. B.  $2M/3$ . **C.  $M/3$ .** D.  $2M$ .

**Câu 17(ĐH – 2007):** Một người đang đứng ở mép của một sàn hình tròn, nằm ngang. Sàn có thể quay trong mặt phẳng nằm ngang quanh một trục cố định, thẳng đứng, đi qua tâm sàn. Bỏ qua các lực cản. Lúc đầu sàn và người đứng yên. Nếu người ấy chạy quanh mép sàn theo một chiều thì sàn

- A. quay ngược chiều chuyển động của người.**  
 B. vẫn đứng yên vì khối lượng của sàn lớn hơn khối lượng của người.  
 C. quay cùng chiều chuyển động của người rồi sau đó quay ngược lại.  
 D. quay cùng chiều chuyển động của người.

**Câu 18(ĐH – 2007):** Do sự phát bức xạ nên mỗi ngày (86400 s) khối lượng Mặt Trời giảm một lượng  $3,744 \cdot 10^{14}$  kg. Biết vận tốc ánh sáng trong chân không là  $3 \cdot 10^8$  m/s. Công suất bức xạ (phát xạ) trung bình của Mặt Trời bằng

- A.  $6,9 \cdot 10^{15}$  MW. B.  $5,9 \cdot 10^{10}$  MW. **C.  $3,9 \cdot 10^{20}$  MW.** D.  $4,9 \cdot 10^{40}$  MW.

**Câu 19(ĐH – 2007):** Một bánh xe có momen quán tính đối với trục quay  $\Delta$  cố định là  $6 \text{ kg.m}^2$  đang đứng yên thì chịu tác dụng của một momen lực  $30 \text{ N.m}$  đối với trục quay  $\Delta$ . Bỏ qua mọi lực cản. Sau bao lâu, kể từ khi bắt đầu quay, bánh xe đạt tới vận tốc góc có độ lớn  $100 \text{ rad/s}$ ?

- A. 12 s. B. 15 s. **C. 20 s.** D. 30 s.

**Câu 20(ĐH – 2007):** Phát biểu nào sai khi nói về momen quán tính của một vật rắn đối với một trục quay xác định?

- A. Momen quán tính của một vật rắn luôn luôn dương.  
**B. Momen quán tính của một vật rắn có thể dương, có thể âm tùy thuộc vào chiều quay của vật.**  
 C. Momen quán tính của một vật rắn đặc trưng cho mức quán tính của vật trong chuyển động quay.  
 D. Momen quán tính của một vật rắn phụ thuộc vào vị trí trục quay.

**Câu 21(CĐ 2008):** Cho ba quả cầu nhỏ khối lượng tương ứng là  $m_1$ ,  $m_2$  và  $m_3$  được gắn lần lượt tại các điểm A, B và C (B nằm trong khoảng AC) trên một thanh cứng có khối lượng



không đáng kể. Biết  $m_1 = 1 \text{ kg}$ ,  $m_3 = 4 \text{ kg}$  và  $BC = 2AB$ . Để hệ (thanh và ba quả cầu) có khối tâm nằm tại trung điểm của  $BC$  thì

- A.  $m_2 = 2,5 \text{ kg}$ . B.  $m_2 = 3 \text{ kg}$ . C.  $m_2 = 1,5 \text{ kg}$ . D.  $m_2 = 2 \text{ kg}$ .

**Câu 22(CĐ 2008):** Một bánh xe đang quay với tốc độ góc  $24 \text{ rad/s}$  thì bị hãm. Bánh xe quay chậm dần đều với gia tốc góc có độ lớn  $2 \text{ rad/s}^2$ . Thời gian từ lúc hãm đến lúc bánh xe dừng bằng

- A.  $24 \text{ s}$ . B.  $8 \text{ s}$ . C.  $12 \text{ s}$ . D.  $16 \text{ s}$ .

**Câu 23(CĐ 2008):** Vật rắn thứ nhất quay quanh trục cố định  $\Delta_1$  có momen động lượng là  $L_1$ , momen quán tính đối với trục  $\Delta_1$  là  $I_1 = 9 \text{ kg.m}^2$ . Vật rắn thứ hai quay quanh trục cố định  $\Delta_2$  có momen động lượng là  $L_2$ , momen quán tính đối với trục  $\Delta_2$  là  $I_2 = 4 \text{ kg.m}^2$ . Biết động năng quay của hai vật rắn trên là bằng nhau. Tỉ số  $L_1/L_2$  bằng

- A.  $4/9$ . B.  $2/3$ . C.  $9/4$ . D.  $3/2$ .

**Câu 24(CĐ 2008):** Một vật rắn quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ quanh một trục cố định. Góc mà vật quay được sau khoảng thời gian  $t$ , kể từ lúc vật bắt đầu quay tỉ lệ với

- A.  $t^2$ . B.  $t$ . C.  $\sqrt{t}$ . D.  $1/t$ .

**Câu 26(CĐ 2008):** Một vật rắn quay quanh trục cố định  $\Delta$  dưới tác dụng của momen lực  $3 \text{ N.m}$ . Biết gia tốc góc của vật có độ lớn bằng  $2 \text{ rad/s}^2$ . Momen quán tính của vật đối với trục quay  $\Delta$  là

- A.  $0,7 \text{ kg.m}^2$ . B.  $1,2 \text{ kg.m}^2$ . C.  $1,5 \text{ kg.m}^2$ . D.  $2,0 \text{ kg.m}^2$ .

**Câu 27(CĐ 2008):** Một thanh  $AB$  đồng chất, tiết diện đều, chiều dài  $L$  được đỡ nằm ngang nhờ một giá đỡ ở đầu  $A$  và một giá đỡ ở điểm  $C$  trên thanh. Nếu giá đỡ ở đầu  $A$  chịu  $1/4$  trọng lượng của thanh thì giá đỡ ở điểm  $C$  phải cách đầu  $B$  của thanh một đoạn

- A.  $2L/3$ . B.  $3L/4$ . C.  $L/3$ . D.  $L/2$ .

**Câu 28(CĐ 2008):** Dao động cơ học của con lắc vật lí trong đồng hồ quả lắc khi đồng hồ chạy đúng là dao động

- A. duy trì. B. tắt dần. C. cưỡng bức. D. tự do.

**Câu 30(CĐ 2008):** Một thanh cứng có chiều dài  $1,0 \text{ m}$ , khối lượng không đáng kể. Hai đầu của thanh được gắn hai chất điểm có khối lượng lần lượt là  $2 \text{ kg}$  và  $3 \text{ kg}$ . Thanh quay đều trong mặt phẳng ngang quanh trục cố định thẳng đứng đi qua trung điểm của thanh với tốc độ góc  $10 \text{ rad/s}$ . Momen động lượng của thanh bằng

- A.  $12,5 \text{ kg.m}^2/\text{s}$ . B.  $7,5 \text{ kg.m}^2/\text{s}$ . C.  $10,0 \text{ kg.m}^2/\text{s}$ . D.  $15,0 \text{ kg.m}^2/\text{s}$ .

**Câu 32(ĐỀ ĐẠI HỌC – 2008) :** Momen lực tác dụng lên vật rắn có trục quay cố định có giá trị

A. bằng không thì vật đứng yên hoặc quay đều B. không đổi và khác không thì luôn làm vật quay đều

- C. dương thì luôn làm vật quay nhanh dần D. âm thì luôn làm vật quay chậm dần

**Câu 33(ĐỀ ĐẠI HỌC – 2008) :** Một bàn tròn phẳng nằm ngang bán kính  $0,5 \text{ m}$  có trục quay cố định thẳng đứng đi qua tâm bàn. Momen quán tính của bàn đối với trục quay này là  $2 \text{ kg.m}^2$ . Bàn đang quay đều với tốc độ góc  $2,05 \text{ rad/s}$  thì người ta đặt nhẹ một vật nhỏ khối lượng  $0,2 \text{ kg}$  vào mép bàn và vật dính chặt vào đó. Bỏ qua ma sát ở trục quay và sức cản của môi trường. Tốc độ góc của hệ (bàn và vật) bằng

- A.  $0,25 \text{ rad/s}$  B.  $1 \text{ rad/s}$  C.  $2,05 \text{ rad/s}$  D.  $2 \text{ rad/s}$

**Câu 34(ĐỀ ĐẠI HỌC – 2008):** Một thanh mảnh  $AB$  đồng chất tiết diện đều, chiều dài  $\ell$ , khối lượng  $m$ . Tại đầu  $B$  của thanh người ta gắn một chất điểm có khối lượng  $\frac{m}{2}$ . Khối tâm của hệ (thanh và chất điểm) cách đầu  $A$  một đoạn

- A.  $\frac{\ell}{3}$       B.  $\frac{2\ell}{3}$       C.  $\frac{\ell}{2}$       D.  $\frac{\ell}{6}$

**Câu 35 (ĐỀ ĐẠI HỌC – 2008):** Một ròng rọc có trục quay nằm ngang cố định, bán kính  $R$ , khối lượng  $m$ . Một sợi dây không dẫn có khối lượng không đáng kể, một đầu quấn quanh ròng rọc, đầu còn lại treo một vật khối lượng cũng bằng  $m$ . Biết dây không trượt trên ròng rọc. Bỏ qua ma sát của ròng rọc với trục quay và sức cản của môi trường. Cho momen quán tính của ròng rọc đối với trục quay là  $\frac{mR^2}{2}$  và gia tốc rơi tự do  $g$ .

- A.  $\frac{g}{3}$       B.  $\frac{g}{2}$       C.  $g$       D.  $\frac{2g}{3}$

**Câu 36(ĐỀ ĐẠI HỌC – 2008) :** Một thanh mảnh đồng chất tiết diện đều, khối lượng  $m$ , chiều dài  $\ell$ , có thể quay xung quanh trục nằm ngang đi qua một đầu thanh và vuông góc với thanh. Bỏ qua ma sát ở trục quay và sức cản của môi trường. Mômen quán tính của thanh đối với trục quay là  $I = \frac{1}{3}m\ell^2$  và gia tốc rơi tự do là  $g$ . Nếu thanh được thả không vận tốc đầu từ vị trí nằm ngang thì khi tới vị trí thẳng đứng thanh có tốc độ góc  $\omega$  bằng

- A.  $\sqrt{\frac{2g}{3\ell}}$       B.  $\sqrt{\frac{3g}{\ell}}$       C.  $\sqrt{\frac{3g}{2\ell}}$       D.  $\sqrt{\frac{g}{3\ell}}$

**Câu 37 (ĐỀ ĐẠI HỌC – 2008):** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về ngẫu lực ?

- A. Momen của ngẫu lực không có tác dụng làm biến đổi vận tốc góc của vật  
B. Hai lực của một ngẫu lực không cân bằng nhau  
C. Đối với vật rắn không có trục quay cố định, ngẫu lực không làm quay vật  
D. **Hợp lực của một ngẫu lực có giá (đường tác dụng) khi qua khối tâm của vật**

**Câu 38(ĐỀ ĐẠI HỌC – 2008) :** Một vật rắn quay quanh một trục cố định đi qua vật có phương trình chuyển động  $\varphi = 10 + t^2$  ( $\varphi$  tính bằng rad  $t$  tính bằng giây). Tốc độ góc và góc mà vật quay được sau thời gian 5 s kể từ thời điểm  $t = 0$  lần lượt là

- A. 10 rad/s và 25 rad      B. 5 rad/s và 25 rad      C. 10 rad/s và 35 rad      D. **5 rad/s và 35 rad**

**Câu 39(ĐỀ ĐẠI HỌC – 2008) :** Một đĩa phẳng đang quay quanh trục cố định đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa với tốc độ góc không đổi. Một điểm bất kỳ nằm ở mép đĩa

- A. không có cả gia tốc hướng tâm và gia tốc tiếp tuyến  
B. **chỉ có gia tốc hướng tâm mà không có gia tốc tiếp tuyến**  
C. chỉ có gia tốc tiếp tuyến mà không có gia tốc hướng tâm  
D. có cả gia tốc hướng tâm và gia tốc tiếp tuyến.

**Câu 42(Đề thi cao đẳng năm 2009) :** Một thanh cứng đồng chất có chiều dài  $l$ , khối lượng  $m$ , quay quanh một trục  $\Delta$  qua trung điểm và vuông góc với thanh. Cho momen quán tính của thanh đối với trục  $\Delta$  là  $\frac{1}{12}m\ell^2$ . Gắn chất điểm có khối lượng  $\frac{m}{3}$  vào một đầu thanh.

Momen quán tính của hệ đối với trục  $\Delta$  là

- A.  $\frac{1}{6}m\ell^2$       B.  $\frac{13}{12}m\ell^2$       C.  $\frac{4}{3}m\ell^2$       D.  $\frac{1}{3}m\ell^2$

**Câu 43(Đề thi cao đẳng năm 2009) :** Coi Trái Đất là một quả cầu đồng chất có khối lượng  $m = 6,0 \cdot 10^{24}$  kg, bán kính  $R = 6400$  km và momen quán tính đối với trục  $\Delta$  qua tâm là  $\frac{2}{5}mR^2$ .

Lấy  $\pi = 3,14$ . Momen động lượng của Trái Đất trong chuyển động quay xung quanh trục  $\Delta$  với chu kỳ 24 giờ, có giá trị bằng

- A.  $2,9 \cdot 10^{32}$  kg.m<sup>2</sup>/s. B.  $8,9 \cdot 10^{33}$  kg.m<sup>2</sup>/s. C.  $1,7 \cdot 10^{33}$  kg.m<sup>2</sup>/s. D.  **$7,1 \cdot 10^{33}$  kg.m<sup>2</sup>/s.**

**Câu 44(Đề thi cao đẳng năm 2009):** Một vật rắn quay biến đổi đều quanh một trục cố định đi qua vật. Một điểm xác định trên vật rắn và không nằm trên trục quay có

- A. độ lớn của gia tốc tiếp tuyến thay đổi
- B. gia tốc hướng tâm luôn hướng vào tâm quỹ đạo tròn của điểm đó.
- C. gia tốc góc luôn biến thiên theo thời gian.
- D. tốc độ dài biến thiên theo hàm số bậc hai của thời gian.

**Câu 45(Đề thi cao đẳng năm 2009):** Một đĩa tròn phẳng, đồng chất có khối lượng  $m = 2\text{kg}$  và bán kính  $R = 0,5\text{ m}$ . Biết momen quán tính đối với trục  $\Delta$  qua tâm đối xứng và vuông góc với mặt phẳng đĩa là  $\frac{1}{2}mR^2$ . Từ trạng thái nghỉ, đĩa bắt đầu quay xung quanh trục  $\Delta$  cố định, dưới tác dụng của một lực tiếp tuyến với mép ngoài và đồng phẳng với đĩa. Bỏ qua các lực cản. Sau 3 s đĩa quay được 36 rad. Độ lớn của lực này là

- A. 4N.
- B. 3N.
- C. 6N.
- D. 2N.

**Câu 49(ĐỀ ĐH 2009):** Một vật rắn quay quanh một trục cố định dưới tác dụng của momen lực không đổi và khác không. Trong trường hợp này, đại lượng thay đổi là

- A. Momen quán tính của vật đối với trục đó.
- B. Khối lượng của vật
- C. Momen động lượng của vật đối với trục đó.
- D. Gia tốc góc của vật.

**Câu 50(ĐỀ ĐH 2009):** Từ trạng thái nghỉ, một đĩa bắt đầu quay quanh trục cố định của nó với gia tốc không đổi. Sau 10 s, đĩa quay được một góc 50 rad. Góc mà đĩa quay được trong 10 s tiếp theo là

- A. 50 rad.
- B. 150 rad.
- C. 100 rad.
- D. 200 rad.

**Câu 51(ĐỀ ĐH 2009):** Một vật rắn quay nhanh dần đều quanh một trục cố định, trong 3,14 s tốc độ góc của nó tăng từ 120 vòng/phút đến 300 vòng/phút. Lấy  $\pi = 3,14$ . Gia tốc góc của vật rắn có độ lớn là

- A. 3 rad/s<sup>2</sup>
- B. 12 rad/s<sup>2</sup>
- C. 8 rad/s<sup>2</sup>
- D. 6 rad/s<sup>2</sup>

**Câu 52(ĐỀ ĐH 2009):** Momen quán tính của một vật rắn đối với một trục quay cố định

- A. Có giá trị dương hoặc âm tùy thuộc vào chiều quay của vật rắn.
- B. Phụ thuộc vào momen của ngoại lực gây ra chuyển động quay của vật rắn.
- C. Đặc trưng cho mức quán tính của vật rắn trong chuyển động quay quanh trục ấy.
- D. Không phụ thuộc vào sự phân bố khối lượng của vật rắn đối với trục quay.

**Câu 59(Đề thi ĐH – CĐ năm 2011):** Con lắc vật lí là một vật rắn quay được quanh một trục nằm ngang cố định. Dưới tác dụng của trọng lực, khi ma sát không đáng kể thì chu kì dao động nhỏ của con lắc

- A. không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường tại vị trí con lắc dao động
- B. phụ thuộc vào biên độ dao động của con lắc
- C. phụ thuộc vào khoảng cách từ trọng tâm của vật rắn đến trục quay của nó
- D. không phụ thuộc vào momen quán tính của vật rắn đối với trục quay của nó

**Câu 60(Đề thi ĐH – CĐ năm 2011):** Một bánh đà đang quay đều quanh trục cố định của nó. Tác dụng vào bánh đà một momen hãm, thì momen động lượng của bánh đà có độ lớn giảm đều từ 3,0 kg.m<sup>2</sup>/s xuống còn 0,9 kg.m<sup>2</sup>/s trong thời gian 1,5 s. Momen hãm tác dụng lên bánh đà trong khoảng thời gian đó có độ lớn là

- A. 3,3 N.m
- B. 14 N.m
- C. 1,4 N.m
- D. 33 N.m

**Câu 61(Đề thi ĐH – CĐ năm 2011):** Một vật rắn quay nhanh dần đều quanh một trục cố định. Tại  $t = 0$ , tốc độ góc của vật là  $\omega_0$ . Kể từ  $t = 0$ , trong 10 s đầu, vật quay được một góc 150 rad và trong giây thứ 10 vật quay được một góc 24 rad. Giá trị của  $\omega_0$  là

- A. 2,5 rad/s
- B. 5 rad/s
- C. 7,5 rad/s
- D. 10 rad/s

**Câu 62(Đề thi ĐH – CD năm 2011):** Một cái thước khi nằm yên dọc theo một trục tọa độ của hệ quy chiếu quán tính K thì có chiều dài là  $\ell_0$ . Khi thước chuyển động dọc theo trục tọa độ này với tốc độ bằng 0,8 lần tốc độ ánh sáng trong chân không thì chiều dài của thước đo được trong hệ K là

- A.  $0,8\ell_0$       B.  $0,6\ell_0$       C.  $0,36\ell_0$       D.  $0,64\ell_0$

**Câu 63(Đề thi ĐH – CD năm 2011):** Một vật rắn quay quanh một trục cố định, có momen quán tính không đổi đối với trục này. Nếu momen lực tác dụng lên vật khác không và không đổi thì vật sẽ quay

- A. với gia tốc góc không đổi.      B. với tốc độ góc không đổi.  
C. chậm dần đều rồi dừng hẳn.      D. nhanh dần đều rồi chậm dần đều.

**Câu 64(Đề thi ĐH – CD năm 2011):** Một đĩa tròn mỏng đồng chất có đường kính 30 cm, khối lượng 500 g quay đều quanh trục cố định đi qua tâm đĩa và vuông góc với mặt phẳng đĩa. Biết chu kỳ quay của đĩa là 0,03 s. Công cần thực hiện để làm cho đĩa dừng lại có độ lớn là

- A. 820 J.      B. 123 J.      C. 493 J.      D. 246 J.

**Câu 65 (ĐH 2012) .** Một đĩa bắt đầu xoay quay quanh trục cố định của nó với gia tốc góc không đổi, sau 10s quay được góc 50 rad. Sau 20s kể từ lúc bắt đầu quay, góc mà đĩa quay được là

- A. 400 rad      B. 100 rad      C. 300 rad      D. 200 rad

**Câu 66(ĐH 2012).** Tại thời điểm  $t = 0$ , một vật rắn bắt đầu quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ quanh một trục cố định  $\Delta$ . Ở các thời điểm  $t_1$  và  $t_2 = 4t_1$ , momen động lượng của vật đối với trục  $\Delta$  lần lượt là  $L_1$  và  $L_2$ . Hệ thức liên hệ giữa  $L_1$  và  $L_2$  là

- A.  $L_2 = 4L_1$       B.  $L_2 = 2L_1$       C.  $L_1 = 2L_2$       D.  $L_1 = 4L_2$

**Câu 67(ĐH 2012).** Khi đặt vào hai đầu một cuộn dây có độ tự cảm  $\frac{0,4}{\pi}$  H một hiệu điện thế một chiều 12 V thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là 0,4 A. Sau đó, thay hiệu điện thế này bằng một điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz và giá trị hiệu dụng 12 V thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn dây bằng

- A. 0,30 A      B. 0,40 A      C. 0,24 A      D. 0,17 A

**Câu 68(ĐH 2012).** Một thanh có chiều dài riêng là  $\ell$ . Cho thanh chuyển động dọc theo phương chiều dài của nó trong hệ quy chiếu quán tính có tốc độ bằng 0,8 c (c là tốc độ ánh sáng trong chân không). Trong hệ quy chiếu đó, chiều dài của thanh bị co bớt 0,4 m. Giá trị của  $\ell$  là

- A. 2 m      B. 1 m      C. 4 m      D. 3 m

**Câu 69(ĐH 2012).** Một bánh xe đang quay quanh một trục cố định ( $\Delta$ ) với động năng 1000 J. Biết momen quán tính của bánh xe đối với trục  $\Delta$  là  $0,2 \text{ kg.m}^2$ . Tốc độ góc của bánh xe là

- A. 50 rad/s      B. 10 rad/s      C. 200 rad/s      D. 100 rad/s

**Câu 70(ĐH 2012).** Một đĩa tròn bắt đầu quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ quanh trục qua tâm và vuông góc với mặt đĩa, với gia tốc  $0,25 \text{ rad/s}^2$ . Sau bao lâu, kể từ lúc bắt đầu quay, góc giữa vectơ gia tốc tiếp tuyến và vectơ gia tốc của một điểm nằm trên mép đĩa bằng  $45^\circ$ ?

- A. 4 s      B. 2 s      C. 1 s      D. 3 s

**Câu 74(CAO ĐẲNG NĂM 2012):** Một vật rắn đang quay quanh một trục cố định xuyên qua vật. Các điểm trên vật rắn (không thuộc trục quay)

- A. có cùng gia tốc góc tại cùng một thời điểm.  
B. có cùng tốc độ dài tại cùng một thời điểm.  
C. quay được những góc khác nhau trong cùng một khoảng thời gian.



D. có tốc độ góc khác nhau tại cùng một thời điểm.

**Câu 75(CAO ĐẲNG NĂM 2012):** Một thanh cứng, nhẹ, chiều dài  $2a$ . Tại mỗi đầu của thanh có gắn một viên bi nhỏ, khối lượng của mỗi viên bi là  $m$ . Momen quán tính của hệ (thanh và các viên bi) đối với trục quay đi qua trung điểm của thanh và vuông góc với thanh là

A.  $2ma^2$ .

B.  $\frac{1}{4}ma^2$ .

C.  $ma^2$ .

D.  $\frac{1}{4}ma^2$ .

**Câu 76(CAO ĐẲNG NĂM 2012):** Một vật rắn đang quay nhanh dần đều quanh một trục cố định xuyên qua vật. Một điểm trên vật rắn (không thuộc trục quay) có

A. vectơ gia tốc tiếp tuyến hướng vào tâm quỹ đạo của nó.

B. độ lớn gia tốc tiếp tuyến không đổi.

C. vectơ gia tốc tiếp tuyến ngược chiều với chiều quay của nó ở mỗi thời điểm.

D. độ lớn gia tốc tiếp tuyến thay đổi.

### ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM




ĐỀ KIỂM TRA - SỐ 1  
CƠ HỌC VẬT RẮN -----THỜI GIAN 45'

Họ và tên: ..... Trường: .....

**ĐỀ BÀI**

- 1). + Phương trình nào sau đây biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc góc và thời gian  $t$  trong chuyển động quay nhanh dần đều của vật rắn quanh một trục cố định.  
A).  $\omega = -2 + 5t$ . B).  $\omega = 2 - 5t$ . C).  $\omega = 2 + 5t^2$ . D).  $\omega = -2 - 5t$ .
  - 2). + 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 và không đổi, đĩa chuyển động quay quanh trục với gia tốc góc 3rad/s. Mômen quán tính của đĩa đối với trục quay đó là.  
A). 240kgm<sup>2</sup>. B). 320kgm<sup>2</sup>. C). 160kgm<sup>2</sup>. D). 180kgm<sup>2</sup>.
  - 3). + Một bánh xe quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ, sau 5s được một góc 4π(rad). Sau 10s kể từ lúc bắt đầu quay, vật quay được một góc có độ lớn là.  
A). 20π rad. B). 40π rad. C). 8π rad. D). 16π rad.
  - 4). + Một mômen lực có độ lớn 30Nm tác dụng vào một bánh xe có mômen quán tính đối với trục bánh xe là 2kgm<sup>2</sup>. nếu bánh xe quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ thì gia tốc góc của bánh xe là.  
A). 23rad/s<sup>2</sup>. B). 20rad/s<sup>2</sup>. C). 18rad/s<sup>2</sup>. D). 15rad/s<sup>2</sup>.
  - 5). + Một bánh xe có đường kính 4m quay với gia tốc góc không đổi 4rad/s<sup>2</sup>,  $t=0$  là lúc bánh xe bắt đầu quay. Gia tốc hướng tâm của điểm P trên vành bánh xe tại thời điểm  $t=2s$  là.  
A). 128m/s<sup>2</sup>. B). 16m/s<sup>2</sup>. C). 32m/s<sup>2</sup>. D). 64m/s<sup>2</sup>.
  - 6). + Một chất điểm chuyển động tròn xung quanh một trục có mômen quán tính đối với trục là  $I$ . kết luận nào sau đây là không đúng.  
A). Tăng khối lượng của chất điểm lên 2 lần thì mômen quán tính tăng lên 2 lần.  
B). Tăng đồng thời khối lượng của chất điểm lên 2 lần và khoảng cách từ chất điểm đến trục quay lên 2 lần thì mômen quán tính tăng 8 lần.  
C). Tăng khoảng cách từ chất điểm đến trục quay lên 2 lần thì mômen quán tính tăng 4 lần.  
D). Tăng khoảng cách từ chất điểm đến trục quay lên 2 lần thì mômen quán tính tăng 2 lần.
  - 7). + Một bánh xe có mômen quán tính đối với trục quay cố định là 12kgm<sup>2</sup>, quay đều với tốc độ 30 vòng/phút. Động năng của bánh xe là.  
A). 180. B). 360J. C). 236,8J. D). 59,2J.
  - 8). + Một bánh xe có đường kính 4m quay với gia tốc góc không đổi 4rad/s<sup>2</sup>,  $t=0$  là lúc bánh xe bắt đầu quay. Vận tốc dài của điểm P trên vành bánh xe tại thời điểm  $t=2s$  là.  
A). 20m/s. B). 18m/s. C). 16m/s. D). 24m/s.
  - 9). + Có 4 chất điểm nằm dọc theo trục  $ox$ . Chất điểm 1 có khối lượng 2kg ở tọa độ -2m, chất điểm 2 có khối lượng 4kg ở gốc trục  $o$ , chất điểm 3 có khối lượng 3kg ở tọa độ -6m, chất điểm 4 có khối lượng 3kg ở tọa độ 4m. Khối tâm của hệ nằm ở tọa độ là.  
A). 0,83m. B). -0,72m. C). 0,72m. D). -0,83m.
  - 10). + Một mômen lực không đổi 30N.m tác dụng vào một bánh đà có mômen quán tính 6kg.m<sup>2</sup>. thời gian cần thiết để bánh đà đạt tốc độ góc 60rad/s từ trạng thái nghỉ là.  
A). 12s. B). 30s. C). 15s. D). 20s.
  - 11). + Tác dụng một mômen lực 0,32Nm lên một chất điểm chuyển động trên một đường tròn làm chất điểm chuyển động với gia tốc góc không đổi 2,5rad/s<sup>2</sup>. Mômen quán tính của chất điểm đối với trục đi qua tâm và vuông góc với đường tròn đó là.  
A). 0,412kgm<sup>2</sup>. B). 0,315kgm<sup>2</sup>. C). 0,128kgm<sup>2</sup>. D). 0,214kgm<sup>2</sup>.
  - 12). + Một bánh xe có đường kính 4m quay với gia tốc góc không đổi 4rad/s<sup>2</sup>,  $t=0$  là lúc bánh xe bắt đầu quay. Gia tốc tiếp tuyến của điểm P trên vành bánh xe là.  
A). 16m/s<sup>2</sup>. B). 12m/s<sup>2</sup>. C). 8m/s<sup>2</sup>. D). 4m/s<sup>2</sup>.
  - 13). + Mômen quán tính của vật rắn có dạng hình cầu đặc bán kính  $R$  khối lượng  $m$  là.  
A).  $I = mR^2/2$ . B).  $I = mR^2$ . C).  $I = mR^2/12$ . D).  $I = 2mR^2/5$ .
- đáp án đề số 1  
1D; 2B; 3D; 4D; 5A; 6D; 7D; 8C; 9D; 10A; 11C; 12C; 13D
- ĐỀ 2**
- 1). + Chọn câu sai khi nói về vận tốc góc của một vật.

- A). Vận tốc góc không đổi khi vật quay đều. B). Vận tốc góc dương khi vật quay nhanh dần. C). Vận tốc góc đo bằng rad/s. D). Vận tốc góc đặc trưng cho sự quay nhanh hay chậm của vật.
- 2). + Công thức nào biểu diễn gia tốc tiếp tuyến.  
A).  $a_t = r\beta$ . B).  $\beta = d\omega/dt$ . C).  $\omega = d\varphi/dt$ . D).  $a_n = r\omega^2$ .
- 3). + Công thức nào biểu diễn gia tốc hướng tâm của một vật.  
A).  $\beta = d\omega/dt$ . B).  $a_t = r\beta$ . C).  $\omega = d\varphi/dt$ . D).  $a_n = r\omega^2$ .
- 4). + Chọn câu đúng:  
A). Vật chuyển động quay nhanh dần khi gia tốc góc dương, chậm dần khi gia tốc góc âm. B). Chiều dương của trục quay là chiều cùng với chiều quay của kim đồng hồ. C). Khi gia tốc góc cùng dấu với vận tốc góc thì vật quay nhanh dần, khi chúng ngược dấu thì vật quay chậm dần. D). Khi vật quay theo chiều dương đã chọn thì vật chuyển động nhanh dần, khi quay theo chiều ngược lại thì vật quay chậm dần.
- 5). + Gia tốc toàn phần của vật bằng.  
A). Tổng gia tốc góc và gia tốc hướng tâm. B). Tổng gia tốc góc và gia tốc dài. C). Tổng véc tơ gia tốc pháp tuyến và gia tốc tiếp tuyến. D). Tổng gia tốc tiếp tuyến và gia tốc dài.
- 6). + Biết rằng lốp xe đạp có 11 răng, đĩa có 30 răng. Một người đạp xe khởi hành đạt được tốc độ 15km/h trong 20s. Tính gia tốc góc trung bình của đĩa xe. Biết đường kính bánh xe 1m.  
A). 0,112rad/s. B). 0,342rad/s. C). 0,154rad/s. D). 0,232rad/s.
- 7). + Một đĩa bắt đầu quay quanh trục với gia tốc góc không đổi. Sau 5s đĩa quay được 25 vòng. Hỏi số vòng quay được trong 5 s tiếp theo.  
A). 50 vòng. B). 25 vòng. C). 75 vòng. D). 100 vòng.
- 8). + Tính vận tốc dài và gia tốc hướng tâm của một điểm trên mặt đất có vĩ độ là 30°. Coi Trái Đất hình cầu có bán kính 6400km quay đều quanh trục đi qua các địa cực với vận tốc góc  $1v/24h$ .  
A).  $v=703m/s$ ;  $a_n=0,059m/s^2$ . B).  $v=541m/s$ ;  $a_n=0,050m/s^2$ . C).  $v=403m/s$ ;  $a_n=0,025m/s^2$ . D).  $v=603m/s$ ;  $a_n=0,132m/s^2$ .
- 9). + Bánh đà đang quay quanh trục với vận tốc góc 300 vòng/phút thì quay chậm lại do ma sát. Sau 1s, vận tốc chỉ còn 0,9 vận tốc ban đầu. Tính vận tốc góc sau giây thứ 2, coi ma sát là không đổi.  
A).  $6\pi$  rad/s. B).  $5\pi$  rad/s. C).  $7\pi$  rad/s. D).  $8\pi$  rad/s.
- 10). + Chọn câu đúng. Vận tốc góc của vật dương khi.  
A). Vật quay nhanh dần. B). Vật quay theo chiều dương đã chọn. C). Vật quay theo chiều kim đồng hồ. D). Vật quay có gia tốc tăng dần.
- 11). + Một bánh xe quay được 180 vòng trong 30s. Tốc độ của nó lúc cuối thời gian là 10 vòng/s. Giả sử bánh xe được tăng tốc với gia tốc góc không đổi. Hỏi thời gian quay kể từ lúc trạng thái nghỉ ban đầu đến khi đạt được tốc độ ban đầu đó.  
A). 6,5s. B). 5,5s. C). 4,5s. D). 7,5s.
- 12). + Một bánh xe đường kính 4m quay với gia tốc góc không đổi 4rad/s. Lúc  $t=0$ , bánh xe nằm yên. Lúc  $t=2s$  tính gia tốc tiếp tuyến và gia tốc pháp tuyến của điểm P nằm trên vành bánh xe.  
A).  $a_n=18m/s^2$ ;  $a_t=6m/s^2$ . B).  $a_n=8m/s^2$ ;  $a_t=5m/s^2$ . C).  $a_n=168m/s^2$ ;  $a_t=18m/s^2$ . D).  $a_n=128m/s^2$ ;  $a_t=8m/s^2$ .
- 13). + vật rắn quay đều khi có.  
A). Vận tốc góc không đổi. B). Gia tốc góc không đổi. C). Vận tốc dài không đổi. D). Góc quay không đổi.
- 14). + Công thức nào biểu diễn vận tốc góc của một vật.  
A).  $a_n = r\omega^2$ . B).  $\beta = d\omega/dt$ . C).  $\omega = d\varphi/dt$ . D).  $a_t = r\beta$ .
- 15). + Chọn câu đúng.  
A). Khi gia tốc góc là âm, vận tốc góc âm thì chuyển động là nhanh dần. B). Muốn cho chuyển động quay chậm dần đều thì phải cung cấp cho vật một gia tốc góc âm. C). Chuyển động quay là chậm dần khi tích số của vận tốc góc và gia tốc góc phải là dương. D). Chuyển động quay là nhanh dần khi gia tốc góc là dương.
- 16). + Tìm câu sai: Đặc điểm của chuyển động quay quanh một trục cố định của một vật rắn là gì?  
A). Mọi điểm của vật đều vẽ thành cùng một đường tròn. B). Các điểm khác nhau của vật rắn vạch thành những cung tròn có độ dài khác nhau. C). Tia vuông góc kẻ từ trục quay đến mỗi điểm của vật rắn quét một góc như nhau trong một khoảng thời gian bất kì. D). Tâm đường tròn quỹ đạo của các điểm trên vật đều nằm trên trục quay.
- 17). + Chọn câu sai khi nói về chuyển động quay biến đổi đều.  
A). Chuyển động quay biến đổi đều thì vận tốc góc có công thức  $\omega = \omega_0 + \beta t$ . B). Chuyển động quay biến đổi đều có vận tốc góc không đổi. C). Chuyển động quay biến đổi đều nhanh dần nếu có vận tốc góc và gia tốc góc cùng dấu. D). Chuyển động quay biến đổi đều có gia tốc góc không đổi.
- 18). + Cánh quạt của một máy bay quay với tốc độ 2500 vòng/phút. Cánh quạt có chiều dài 1,5m. Máy

bay có tốc độ 480km/h và bay song song với mặt đất. Tính vận tốc của một điểm trên đầu cánh quạt so với mặt đất.

A). 287,6m/s. B). 542m/s. C). 343,7m/s. D). 141,72m/s.

19). + Một đĩa compac có bán kính trong và bán kính ngoài của phần ghi là 2,5cm và 5,8cm. Khi phát lại, đĩa được làm quay sao cho nó đi qua đầu đọc với tốc độ dài không đổi 130cm/s từ mép trong dịch chuyển ra phía ngoài. Biết đường quét hình xoắn ốc cách nhau 1,6μm, tính độ dài toàn phần của đường quét và thời gian quét.

A). L=5378m; t=4137s. B). L=2745m; t=2111s. C). L=537m; t=447s. D). L=2378m; t=1137s.

20). + Một bánh xe quay quanh trục của nó với vận tốc góc  $\omega_0 = 360\text{v/ph}$  thì bị hãm lại với gia tốc góc không đổi bằng  $6\text{rad/s}^2$ . Sau bao lâu thì bánh xe dừng hẳn lại.

A). 62,8s. B). 5,25s. C). 31,4s. D). 6,28s.

21). + Công thức nào biểu diễn gia tốc góc một vật.

A).  $a_n = r\omega^2$ . B).  $a_t = r\beta$ . C).  $\omega = d\varphi/dt$ . D).  $\beta = d\omega/dt$ .

Đáp án đề 2

1B; 2A; 3D; 4C; 5C; 6C; 7C; 8C; 9D; 10B; 11D; 12D; 13A; 14C; 15A; 16A; 17B; 18D; 19A; 20D; 21D.

ĐỀ 3

1). + Chọn câu trả lời ĐÚNG. Momen động lượng của một vận chuyển động không thay đổi nếu:

A). Vật chịu tác dụng của áp lực.

B). Vật chịu tác dụng của ngoại lực.

C). Vật chịu tác dụng của momen ngoại lực

D). Momen ngoại lực bằng không.

2). + Phát biểu nào sai khi nói về mômen quán tính của một vật rắn đối với một trục quay xác định ?

A). Mômen quán tính của một vật rắn có thể dương, có thể âm tùy thuộc vào chiều quay của vật.

B). Mômen quán tính của một vật rắn luôn luôn dương.

C). Mômen quán tính của một vật rắn phụ thuộc vào vị trí trục quay.

D). Mômen quán tính của một vật rắn đặc trưng cho mức quán tính của vật trong chuyển động quay.

3). + Chọn câu đúng:

A). Khi gia tốc góc cùng dấu với vận tốc góc thì vật quay nhanh dần, khi chúng ngược dấu thì vật quay chậm dần.

B). Khi vật quay theo chiều dương đã chọn thì vật chuyển động nhanh dần, khi quay theo chiều ngược lại thì vật quay chậm dần.

C). Chiều dương của trục quay là chiều cùng với chiều quay của kim đồng hồ.

D). Vật chuyển động quay nhanh dần khi gia tốc góc dương, chậm dần khi gia tốc góc âm.

4). + Một đĩa phẳng quay quanh trục cố định đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa với tốc độ góc không đổi. Một điểm bất kỳ nằm ở mép đĩa

A). Không có cả gia tốc hướng tâm và gia tốc tiếp tuyến

B). có cả gia tốc hướng tâm và gia tốc tiếp tuyến

C). Chỉ có cả gia tốc tiếp tuyến mà không có gia tốc hướng tâm

D). Chỉ có cả gia tốc hướng tâm mà không có gia tốc tiếp tuyến

5). + Chọn câu đúng:

Trong chuyển động quay có tốc độ góc  $\omega$  và gia tốc góc  $\gamma$  chuyển động quay nào sau đây là nhanh dần?

A).  $\omega = 3\text{ rad/s}$  và  $\gamma = 0$

B).  $\omega = -3\text{ rad/s}$  và  $\gamma = 0,5\text{ rad/s}^2$

C).  $\omega = -3\text{ rad/s}$  và  $\gamma = -0,5\text{ rad/s}^2$

D).  $\omega = 3\text{ rad/s}$  và  $\gamma = -0,5\text{ rad/s}^2$

6). + Mômen lực tác dụng lên vật rắn có trục quay cố định có giá trị

A). âm thì làm vật quay chậm dần

B). bằng không thì vật đứng yên hoặc quay đều

C). không đổi và khác không thì luôn làm vật quay đều

D). dương thì làm vật quay nhanh dần

7). + Một mômen lực không đổi tác dụng vào một vật có trục quay cố định. Trong những đại lượng dưới đây, đại lượng nào không phải là hằng số ?

A). Gia tốc góc B). Mômen quán tính C). Tốc độ góc D). Khối lượng

8). + Các vận động viên nhảy cầu xuống nước có động tác "bó gối" thật chặt ở trên không là nhằm để

A). tăng mômen quán tính để tăng tốc độ quay.

B). giảm mômen quán tính để tăng mômen động Lượng.

C). tăng mômen quán tính để giảm tốc độ quay.

D). giảm mômen quán tính để tăng tốc độ quay.

- 9). + Các ngôi sao được sinh ra từ những khối khí lớn quay chậm và co dần thể tích lại do tác dụng của lực hấp dẫn. Tốc độ góc quay của sao  
A). tăng lên. B). bằng không. C). giảm đi. D). không đổi.
- 10). + Một chất điểm chuyển động tròn xung quanh một trục có mômen quán tính đối với trục là  $I$ . kết luận nào sau đây là không đúng.  
A). Tăng khoảng cách từ chất điểm đến trục quay lên 2 lần thì mômen quán tính tăng 4 lần.  
B). Tăng đồng thời khối lượng của chất điểm lên 2 lần và khoảng cách từ chất điểm đến trục quay lên 2 lần thì mômen quán tính tăng 8 lần.  
C). Tăng khối lượng của chất điểm lên 2 lần thì mômen quán tính tăng lên 2 lần.  
D). Tăng khoảng cách từ chất điểm đến trục quay lên 2 lần thì mômen quán tính tăng 2 lần.
- 11). + Một bánh xe quay được 180 vòng trong 30s. Tốc độ của nó lúc thời gian trên là 10 vòng /s. Giả sử bánh xe đã được tăng tốc với gia tốc góc không đổi. Hỏi: Tốc độ quay lúc bắt đầu điểm số vòng.  
A). 3 vòng /s B). 4 vòng /s C). 1 vòng /s D). 2 vòng /s
- 12). + Chọn câu sai khi nói về chuyển động quay biến đổi đều.  
A). Chuyển động quay biến đổi đều có vận tốc góc không đổi.  
B). Chuyển động quay biến đổi đều thì vận tốc góc có công thức  $\omega = \omega_0 + \beta t$ .  
C). Chuyển động quay biến đổi đều nhanh dần nếu có vận tốc góc và gia tốc góc cùng dấu.  
D). Chuyển động quay biến đổi đều có gia tốc góc không đổi.
- 13). + Tác dụng một mômen lực 0,32Nm lên một chất điểm chuyển động trên một đường tròn làm chất điểm chuyển động với gia tốc góc không đổi 2,5rad/s<sup>2</sup>. Mômen quán tính của chất điểm đối với trục đi qua tâm và vuông góc với đường tròn đó là.  
A). 0,128kgm<sup>2</sup>. B). 0,315kgm<sup>2</sup>. C). 0,412kgm<sup>2</sup>. D). 0,214kgm<sup>2</sup>.
- 14). + Một bánh xe chịu tác dụng của mômen lực  $M_1$  không đổi. Tổng của mômen lực  $M_1$  và mômen lực ma sát có giá trị là 24N.m. Trong 5s đầu, vận tốc góc của bánh xe biến đổi từ 0rad/s đến 10rad/s. Tính mômen quán tính của bánh xe đối với trục.  
A). 12kg.m<sup>2</sup>. B). 15kg.m<sup>2</sup> C). 11kg.m<sup>2</sup> D). 13kg.m<sup>2</sup>
- 15). + Hai vật có khối lượng  $m_1 = 500g$  và  $m_2 = 460g$  được nối với nhau bằng sợi dây không giãn, khối lượng nhỏ vắt qua ròng rọc có trục quay nằm ngang, không ma sát bán kính 5cm. Khi được thả từ trạng thái nghỉ, người ta thấy quả nặng hơn rơi được 75cm trong 5s (dây không trượt trên ròng rọc). Tính mômen quán tính của ròng rọc.  
A). -0,014kg.m<sup>2</sup>. B). -0,276kg.m<sup>2</sup>. C). 0,276kg.m<sup>2</sup>. D). 0,014kg.m<sup>2</sup>.
- 16). + Bánh đà của một động cơ từ lúc khởi động đến lúc đạt tốc độ góc 140rad/s phải mất 2s. Biết động cơ quay nhanh dần đều. Góc quay của bánh đà trong thời gian trên bằng  
A).  $35\pi$  rad B). 140 rad C). 70 rad D). 35 rad
- 17). + Phát biểu nào sau đây không đúng với chuyển động quay đều của vật rắn quanh một trục.  
A). Trong những khoảng t.gian bằng nhau, vật quay được những góc bằng nhau  
B). Phương trình chuyển động là một hàm bậc nhất với thời gian  
C). Tốc độ góc là một hàm bậc nhất với thời gian.  
D). Gia tốc góc của vật bằng 0
- 18). + Một cánh quạt có mômen quán tính 0,2kg.m<sup>2</sup>, được tăng tốc từ trạng thái nghỉ đến tốc độ góc 100(rad/s). Hỏi cần thực hiện công là bao nhiêu.  
A). 2000J. B). 10J. C). 20J. D). 1000J.
- 19). + Chọn biểu thức không đúng cho chuyển động quay biến đổi đều  
A).  $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \gamma t^2/2$  B).  $\omega = \omega_0 + \gamma t$  C).  $\varphi = \varphi_0 + \omega t$  D).  $\omega^2 - \omega_0^2 = 2\gamma(\varphi - \varphi_0)$
- 20). + Một người đứng trên một chiếc ghế đang quay, hai tay cầm 2 quả tạ. Khi người ấy dang tay theo phương ngang, ghế và người quay với tốc độ góc  $\omega_1$ . Ma sát ở trục quay nhỏ không đáng kể. Sau đó người ấy co tay lại kéo 2 quả tạ vào gần sát vai. Tốc độ góc mới của hệ "người + ghế".  
A). Tăng lên B). Lúc đầu tăng sau đó giảm dần bằng 0 C). Giảm đi D). Lúc đầu giảm sau đó bằng 0
- 21). + Một đĩa tròn có mômen quán tính  $I$  quay quanh một trục cố định với vận tốc góc 0. Ma sát ở trục quay nhỏ không đáng kể. Nếu tốc độ góc của đĩa giảm 2 lần thì  
A). mômen động lượng giảm 2 lần, động năng quay tăng 4 lần  
B). mômen động lượng tăng 2 lần, động năng quay giảm 2 lần  
C). mômen động lượng giảm 2 lần, động năng quay giảm 4 lần  
D). mômen động lượng tăng 4 lần, động năng quay tăng 2 lần
- 22). + Mômen quán tính của 1 vật không phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây ?



- A). Kích thước và hình dạng của vật B). Tốc độ góc của vật C). Khối lượng của vật D). Vị trí trục quay của vật.
- 23). + Một đĩa bắt đầu quay quanh trục với gia tốc góc không đổi. Sau 4s đĩa quay được 16 vòng. Hỏi:  
Gia tốc góc. A).  $\pi \text{ rad/s}^2$  B).  $4\pi \text{ rad/s}^2$  C).  $2\pi \text{ rad/s}^2$  D).  $3\pi \text{ rad/s}^2$
- 24). + Một người đang đứng ở mép của một sàn hình tròn, nằm ngang. Sàn có thể quay trong mặt phẳng nằm ngang quanh 1 trục cố định, thẳng đứng, đi qua tâm sàn. Bỏ qua các lực cản. Lúc đầu sàn và người đứng yên. Nếu người ấy chạy quanh mép sàn theo 1 chiều thì sàn  
A). quay ngược chiều chuyển động của người  
B). vẫn đứng yên vì khối lượng sàn lớn hơn khối lượng của người  
C). quay cùng chuyển động của người rồi sau đó quay ngược lại.  
D). quay cùng chiều chuyển động của người
- 25). + Hai học sinh A và B đứng trên chiếc đu quay tròn, A ở ngoài rìa, B ở cách tâm một đoạn bằng nửa bán kính của đu. Gọi  $\omega_A, \omega_B, \gamma_A, \gamma_B$  lần lượt là tốc độ góc và gia tốc góc của A và B. kết luận nào sau đây là đúng?  
A).  $\omega_A > \omega_B, \gamma_A > \gamma_B$  B).  $\omega_A = \omega_B, \gamma_A = \gamma_B$  C).  $\omega_A < \omega_B, \gamma_A = 2\gamma_B$  D).  $\omega_A = \omega_B, \gamma_A > \gamma_B$
- 26). + Một vận động viên nhảy cầu xuống nước. Bỏ qua sức cản không khí, đại lượng nào sau đây không thay đổi khi người đó đang nhào lộn trên không?  
A). Động năng quay của người quanh trục đi qua khối tâm B). Thế năng của người  
C). Mômen động lượng của người đối với khối tâm.  
D). Mômen quán tính của người đối với trục quay đi qua khối tâm.
- 27). + Một vật rắn quay nhanh dần đều theo chiều dương từ trạng thái nghỉ nhờ tác dụng của một lực có độ lớn không đổi 30N, nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục quay và có giá luôn cách trục quay là 2m (bỏ qua lực cản). Biết mômen quán tính của vật đối với trục quay đó là  $12 \text{ kgm}^2$ , thời gian cần thiết để vật đạt vận tốc góc  $75 \text{ rad/s}$  từ trạng thái nghỉ là.  
A). 30s. B). 180s. C). 15s. D). 25s.
- 28). + 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  $960 \text{ Nm}$  và không đổi, đĩa chuyển động quay quanh trục với gia tốc góc  $3 \text{ rad/s}^2$ . Mômen quán tính của đĩa đối với trục quay đó là.  
A).  $180 \text{ kgm}^2$ . B).  $320 \text{ kgm}^2$ . C).  $160 \text{ kgm}^2$ . D).  $240 \text{ kgm}^2$ .
- 29). + Một ròng rọc có trục quay nằm ngang cố định, bán kính R, khối lượng m. Một sợi dây không dẫn có khối lượng không đáng kể, một đầu quấn quanh ròng rọc, đầu còn lại treo một vật khối lượng cũng bằng m. Biết dây không trượt trên ròng rọc. Bỏ qua ma sát của ròng rọc với trục quay và sức cản của môi trường. Cho momen quán tính của ròng rọc đối với trục quay là  $mR^2/2$  và gia tốc rơi tự do g. Gia tốc của vật khi được thả rơi là.  
A).  $2g/3$  B).  $g/3$  C).  $g/2$  D). g
- 30). + Biết rằng lốp xe đạp có 11 răng, đĩa xe có 30 răng. Một người đạp xe khởi hành đạt được tốc độ  $15 \text{ km/h}$  trong 20s. Tính gia tốc góc trung bình của đĩa xe. Biết rằng đường kính của bánh xe bằng 1 m.  
A).  $0,54 \text{ (rad/s}^2)$  B).  $0,154 \text{ (rad/s}^2)$  C).  $0,14 \text{ (rad/s}^2)$  D).  $0,45 \text{ (rad/s}^2)$

### ĐÁP ÁN ĐỀ 3

1D ; 2A ; 3A ; 4D; 5C; 6B; 7C; 8D; 9A; 10D; 11D; 12A; 13A; 14A; 15D; 16B; 17C; 18D; 19C; 20A; 21C; 22B; 23B; 24A; 25B; 26C; 27C; 28B; 29A; 30B.



**ĐỀ KIỂM TRA - SỐ 2**  
**CƠ HỌC VẬT RẮN -----THỜI GIAN 45'**

*Họ và tên:* ..... *Trường:* .....

**Câu 1)** Ở máy bay lên thẳng, ngoài cánh quạt lớn ở phía trước còn có một cánh quạt nhỏ ở phía đuôi. Cánh quạt nhỏ này có tác dụng là

- A. Làm tăng tốc độ của máy bay.**  
**C. Giữ cho thân máy bay không quay.**

**Câu 2)** Một người đứng trên một chiếc ghế đang quay hai tay cầm hai quả tạ. Khi người ấy dang tay theo phương ngang, người và ghế quay với tốc độ góc  $\omega_1$ . Sau đó người đó co tay lại kéo hai quả tạ vào gần sát vai. tốc độ góc mới của hệ ghế + người sẽ:

- A. tăng lên. B. giảm đi.  
C. lúc đầu tăng sau đó giảm dần đến 0. D. Lúc đầu giảm sau đó bằng 0.

**Câu 3)** Chọn câu **đúng** về mômen quán tính của chất điểm:

- A.** Khi khối lượng của vật tăng 2 lần, khoảng cách từ trục quay đến vật giảm 2 lần thì momen quán tính không đổi.
- B.** Khi khối lượng của vật tăng 2 lần, khoảng cách từ trục quay đến vật tăng 2 lần thì momen quán tính tăng 8 lần.
- C.** Khi khối lượng của vật giảm 2 lần, khoảng cách từ trục quay đến vật tăng 2 lần thì momen quán tính không đổi.
- D.** Khi khối lượng của vật tăng 2 lần, momen quán tính có giá trị cũ thì khoảng cách từ vật đến trục quay giảm 2 lần.

**Câu 4)** Một vật rắn quay đều quanh một trục. Một điểm của vật cách trục quay một khoảng  $R$  thì có

- A.** Gia tốc góc tỉ lệ với  $R$ . **B.** Tốc độ dài tỉ lệ với  $R$ .  
**C.** Gia tốc góc tỉ lệ nghịch với  $R$ . **D.** Toa độ góc tỉ lệ nghịch với  $R$ .

**Câu 5)** Vectơ gia tốc tiếp tuyến của một chất điểm chuyển động tròn không đều :

- A. có phương vuông góc với vector vận tốc.**  
**C. cùng phương với vector vận tốc.**

**Câu 6)** Chọn cụm từ thích hợp với phần để trống trong câu sau : Đại lượng đặc trưng cho ..... của vật trong chuyển động quay gọi là momen quán tính của vật.

- A. Quán tính quay**  
**C. Sự cản trở chuyển động quay**
- B. Mức quán tính**  
**D. Khối lượng.**

**Câu 7) Chọn câu sai:**

- A.** Momen quán tính của một chất điểm khối lượng  $m$  cách trục quay khoảng  $r$  là  $mr^2$ .  
**B.** Phương trình cơ bản của chuyển động quay là  $M = I \alpha$ .  
**C.** Momen quán tính của quả cầu đặc khối lượng  $M$ , bán kính  $R$ , có trục quay đi qua tâm là  $I = \frac{2}{5}MR^2$ .  
**D.** Momen quán tính của thanh mảnh có khối lượng  $M$ , độ dài  $l$ , có trục quay là đường trung trục của thanh là  $I = \frac{1}{12}Ml^2$ .

**Câu 8) Chọn câu sai :**

- A.** Tích của mô men quán tính của một vật rắn và tốc độ góc của nó là mô men động lượng.  
**B. Mô men động lượng là đại lượng vô hướng, luôn luôn dương.**  
**C.** Mô men động lượng có đơn vị là  $\text{kgm}^2/\text{s}$ .  
**D.** Nếu tổng các mô men lực tác dụng lên một vật bằng không thì mô men động lượng của vật được bảo toàn.

**Câu 9)** Động năng của vật rắn quay quanh một trục bằng :

- A. Tích số của momen quán tính của vật và bình phương tốc độ góc của vật đối với trục quay đó.  
**B. Nửa tích số của momen quán tính của vật và bình phương tốc độ góc của vật đối với trục quay đó.**  
 C. Nửa tích số của momen quán tính của vật và tốc độ góc của vật đối với trục quay đó.  
 D. Tích số của bình phương momen quán tính của vật và tốc độ góc của vật đối với trục quay đó.

**Câu 11)** Xét một vật rắn đang quay quanh một trục cố định với tốc độ góc là  $\omega$

- A. Động năng của vật giảm đi 2 lần khi tốc độ góc giảm đi 2 lần.  
 B. Động năng của vật tăng lên 4 lần khi momen quán tính tăng lên 2 lần.  
**C. Động năng của vật tăng lên 2 lần khi momen quán tính của nó đối với trục quay tăng lên 2 lần và tốc độ góc vẫn giữ nguyên.**  
 D. Động năng của vật giảm đi 2 lần khi khối lượng của vật không đổi.

**Câu 12)** Đạo hàm theo thời gian của momen động lượng của vật rắn bằng đại lượng nào:

- A. Hợp lực tác dụng lên vật.  
 B. **Momen lực tác dụng lên vật.**  
 C. Động lượng của vật.  
 D. Momen quán tính tác dụng lên vật.

**Câu 13)** Một hình trụ đặt ở đỉnh một mặt nghiêng được thả để chuyển động xuống dưới chân mặt nghiêng. Có hai trường hợp sau: Hình trụ trượt không ma sát xuống dưới khi đến chân mặt nghiêng tốc độ là  $v_1$ ; hình trụ lăn không trượt xuống dưới, khi đến chân mặt phẳng nghiêng, tốc độ dài của tâm hình trụ là  $v_2$ . Hãy so sánh hai tốc độ đó:

- A.  $v_1 = v_2$   
 B.  $v_1 < v_2$   
**C.  $v_1 > v_2$**   
 D. Không biết được vì thiếu dữ kiện.

**Câu 14)** Đại lượng bằng tích momen quán tính và gia tốc góc của vật là:

- A. Động lượng của vật.  
 B. Hợp lực tác dụng lên vật.  
**C. Momen lực tác dụng lên vật.**  
 D. Momen động lượng tác dụng lên vật.

**Câu 15)** Một vận động viên nhảy cầu đang thực hiện cú nhảy cầu. Khi người đó đang chuyển động trên không, đại lượng vật lý nào là không đổi (bỏ qua mọi sức cản của không khí)

- A. Động năng của người.  
**B. Momen động lượng của người đối với khối tâm của người.**  
 C. Momen quán tính của người đối với khối tâm.  
 D. Thế năng của người.

**Câu 16)** Kim giờ của chiếc đồng hồ có chiều dài bằng  $3/4$  chiều dài kim phút, xem các kim quay đều. Tỷ số tốc độ dài của đầu kim phút và kim giờ là:

- A. 16.  
**B.  $1/16$ .**  
 C. 9.  
 D.  $1/9$

**Câu 17)** Một bánh xe có đường kính 50cm quay nhanh dần đều trong 4s tốc độ góc tăng từ 120vòng/phút đến 360vòng/phút. tốc độ góc của bánh xe sau 2s chuyển động là:

- A.  $8 \pi$  rad/s.**  
 B.  $10 \pi$  rad/s.  
 C.  $12 \pi$  rad/s.  
 D.  $14 \pi$  rad/s.

**Câu 18)** Một đĩa compact có bán kính trong và bán kính ngoài của phần ghi là 2,5cm và 5,8cm. Khi phát lại, đĩa được làm quay sao cho nó đi qua đầu đọc với tốc độ dài không đổi 130 cm/s từ mép trong dịch chuyển ra phía ngoài. Tốc độ góc ở bán kính trong và ở bán kính ngoài là

- A.  $\omega_1 = 22$  rad/s và  $\omega_2 = 22,4$  rad/s  
 B.  $\omega_1 = 52$  rad/s và  $\omega_2 = 29,4$  rad/s  
**C.  $\omega_1 = 52$  rad/s và  $\omega_2 = 22,4$  rad/s**  
 D.  $\omega_1 = 65$  rad/s và  $\omega_2 = 43,4$  rad/s

**Câu 20)** Biết rằng lốp xe đạp 11 răng, đĩa xe có 30 răng. Một người đạp xe khởi hành đạt được tốc độ 15km/h trong 20s, biết đường kính của bánh xe bằng 1m. Gia tốc trung bình của đĩa xe là

- A.  $\alpha = 0,112$  rad/s<sup>2</sup>  
 B.  $\alpha = 0,232$  rad/s<sup>2</sup>  
**C.  $\alpha = 0,153$  rad/s<sup>2</sup>**  
 D.  $\alpha = 0,342$  rad/s<sup>2</sup>

**Câu 21)** Tác dụng một mômen lực 0,32N.m lên một chất điểm làm chất chuyển động trên một đường tròn bán kính 40cm với gia tốc góc  $2,5$  rad/s<sup>2</sup> khi đó khối lượng của chất điểm là:

- A. 1,5kg.  
 B. 1,2kg.  
**C. 0,8kg.**  
 D. 0,6kg.

**Câu 22)** Một thanh cứng mảnh chiều dài 1 m có khối lượng không đáng kể quay quanh một trục vuông góc với

thanh và đi qua điểm giữa của thanh. Hai quả cầu kích thước nhỏ có khối lượng bằng nhau là 600g được gắn vào hai đầu thanh. Tốc độ mỗi quả cầu là 4m/s. Momen động lượng của hệ là:

- A.  $2,4 \text{ kgm}^2/\text{s}$  B.  $1,2 \text{ kgm}^2/\text{s}$   
C.  $4,8 \text{ kgm}^2/\text{s}$  D.  $0,6 \text{ kgm}^2/\text{s}$

**Câu 23)** Một thanh nhẹ dài 100cm quay đều trong mặt phẳng ngang xung quanh trục đi qua trung trực của thanh. Hai đầu thanh có gắn hai chất điểm có khối lượng 3kg và 2kg. Tốc độ của mỗi chất điểm là 18km/h. Mômen động lượng của thanh là:

- A.  $7,5 \text{ kgm}^2/\text{s}$  B.  $12,5 \text{ kgm}^2/\text{s}$  C.  $10 \text{ kgm}^2/\text{s}$  D.  $15 \text{ kgm}^2/\text{s}$

**Câu 24)** Trái Đất được xem là quả cầu đồng chất có khối lượng  $6.10^{24} \text{ kg}$  bán kính 6400km. Mômen động lượng của Trái Đất trong sự quay quanh trục của nó là:

- A.  $5,18.10^{30} \text{ kgm}^2/\text{s}$  B.  $5,83.10^{31} \text{ kgm}^2/\text{s}$  C.  $6,28.10^{33} \text{ kgm}^2/\text{s}$  D.  $7,15.10^{33} \text{ kgm}^2/\text{s}$

**Câu 25)** Một bánh xe nhận được một gia tốc góc  $5 \text{ rad/s}^2$  trong 8 giây dưới tác dụng của một momen ngoại lực và momen lực ma sát. Sau đó, do momen ngoại lực ngừng tác dụng, bánh xe quay chậm dần đều và dừng lại sau 10 vòng quay. Biết momen quán tính của bánh xe đối với trục quay là  $0,85 \text{ kg.m}^2$ . Momen ngoại lực là:

- A.  $I = 12,1 \text{ Nm}$  B.  $I = 15,07 \text{ Nm}$  C.  $I = 17,32 \text{ Nm}$  D.  $I = 19,1 \text{ Nm}$

**Câu 26)** Một vận động viên nhảy cầu khi rời ván cầu nhảy làm biến đổi tốc độ góc của mình từ 0 đến  $4,2 \text{ rad/s}$  trong 200ms. Momen quán tính của người đó là  $15 \text{ kgm}^2$ . Gia tốc góc trong cú nhảy đó và momen ngoại lực tác động trong lúc qua là:

- A.  $\alpha = 410 \text{ rad/s}^2$ ;  $M = 4250 \text{ N.m}$  C.  $\alpha = 530 \text{ rad/s}^2$ ;  $M = 1541 \text{ N.m}$

- B.  $\alpha = 210 \text{ rad/s}^2$ ;  $M = 3150 \text{ N.m}$  D.  $\alpha = 210 \text{ rad/s}^2$ ;  $M = 3215 \text{ N.m}$

**Câu 27)** Rôto của một máy bay trực thăng làm quay ba cánh quạt lập với nhau các góc  $120^\circ$ . Coi mỗi cánh quạt như một thanh đồng chất dài 5,3m, khối lượng 240 kg. Rôto quay với tốc độ 350 vòng/phút. Biết công thức momen quán tính của một thanh đối với trục vuông góc với đầu thanh bằng  $1/3 ml^2$ . Động năng của cả bộ cánh quạt đó.

- A.  $Wđ = 1,5 \text{ MJ}$  B.  $Wđ = 1,13 \text{ MJ}$  C.  $Wđ = 4,52 \text{ MJ}$  D.  $Wđ = 0,38 \text{ MJ}$

**Câu 28)** Để tăng tốc từ trạng thái đứng yên, một bánh xe tiêu tốn một công 1000J. Biết momen quán tính của bánh xe là  $0,2 \text{ kgm}^2$ . Bỏ qua các lực cản. Tốc độ góc bánh xe đạt được là:

- A.  $100 \text{ rad/s}$  B.  $50 \text{ rad/s}$  C.  $200 \text{ rad/s}$  D.  $10 \text{ rad/s}$

**Câu 29)** Một ròng rọc có dạng hình trụ khối lượng 6kg, bán kính 10cm, người ta treo hai quả nặng có khối lượng  $m_1 = 1 \text{ kg}$  và  $m_2 = 4 \text{ kg}$  vào hai đầu một sợi dây vắt qua một ròng rọc có trục quay cố định nằm ngang, sợi dây không dẫn và không trượt trên ròng rọc. lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Gia tốc của các vật là:

- A.  $a = 3,75 \text{ m/s}^2$  B.  $a = 5 \text{ m/s}^2$  C.  $a = 2,7 \text{ m/s}^2$  D.  $a = 6,25 \text{ m/s}^2$

**Câu 2:** Đơn vị của momen quán tính:

- A.  $\text{kg.m}^2/\text{s}^2$  B.  $\text{kg.m}^2$  C.  $\text{kg.m/s}$  D.  $\text{kg.m}^2/\text{s}$

**Câu 5:** Một bánh xe quay nhanh dần đều từ nghỉ, sau 10s đạt tới tốc độ góc  $20 \text{ rad/s}$ . Trong 10s đó bánh xe quay được một góc:

- A.  $300 \text{ rad}$  B.  $40 \text{ rad}$  C.  $100 \text{ rad}$  D.  $200 \text{ rad}$

**Câu 6:** Phương trình nào dưới đây biểu diễn mối quan hệ giữa toạ độ góc  $\varphi$  và thời gian  $t$  trong chuyển động quay nhanh dần đều của vật rắn quanh một trục cố định?

- A.  $\varphi = 2 + 0,5t$  B.  $\varphi = 2 + 0,5t - 0,5t^2$   
C.  $\varphi = 2 - 0,5t - 0,5t^2$  D.  $\varphi = 2 - 0,5t + 0,5t^2$

**Câu 10:** Kim phút của một đồng hồ có chiều dài bằng  $5/3$  chiều dài kim giờ. Coi như các kim quay đều; tỉ số gia tốc của đầu kim phút so với gia tốc của đầu kim giờ là:

- A. 12. B. 20. C. 240. D. 86.

**Câu 16:** Công để tăng tốc một cánh quạt từ trạng thái quay đều với tốc độ góc  $4\text{rad/s}$  đến khi có tốc độ góc  $5\text{rad/s}$  là  $9\text{J}$ . Hỏi mômen quán tính của cánh quạt bằng bao nhiêu?

- A.  $0,720\text{kgm}^2$ . B.  $1,125\text{kgm}^2$ . C.  $1,000\text{kgm}^2$ . **D.  $2,000\text{kgm}^2$ .**

**Câu 17:** Một ròng rọc có đường kính  $10\text{cm}$  có thể quay quanh một trục nằm ngang với mômen quán tính  $I=2,5 \cdot 10^{-3}\text{kgm}^2$ . Cuộn đầu một sợi dây vào ròng rọc (dây không trượt so với ròng rọc) và buộc đầu kia của dây vào hòn bi có khối lượng  $m=3\text{kg}$ . Bắt đầu thả cho hệ thống chuyển động, sau khi hòn bi rơi được một đoạn  $h=15\text{cm}$  thì tốc độ góc của ròng rọc là bao nhiêu? Cho  $g=10\text{m/s}^2$ .

- A.  $30,00\text{rad/s}$ . B.  $276,9\text{rad/s}$ . C.  $35,0\text{rad/s}$ . D.  $17,5\text{rad/s}$ .

**Câu 18:** Một bánh xe quay tự do với tốc độ góc  $\omega$  trên một trục thẳng đứng. Một bánh xe thứ hai cùng trục quay có mômen quán tính lớn gấp đôi bánh xe thứ nhất ban đầu đứng yên được ghép một cách đột ngột vào bánh xe thứ nhất. Tỷ số động năng quay mới và động năng quay ban đầu của hệ là:

- A.  $\frac{1}{3}$ . B. 3. C.  $\frac{1}{2}$ . D.  $\frac{1}{9}$ .

**Câu 21:** Một khối cầu đặc đồng chất, khối lượng  $M$ , bán kính  $R$  lăn không trượt. Lúc khối cầu có vận tốc  $v$  thì biểu thức động năng của nó là:

- A.  $\frac{1}{2}M.v^2$ . **B.  $\frac{7}{10}M.v^2$ .** C.  $\frac{3}{2}M.v^2$ . D.  $\frac{3}{4}M.v^2$ .

**Câu 22:** Một vành tròn đồng chất lăn không trượt, tỷ số giữa động năng quay và động năng tịnh tiến của nó là:

- A.  $\frac{1}{2}$ . B. 2. **C. 1.** D.  $\frac{3}{2}$ .

**Câu 23:** Một quả cầu được giữ đứng yên trên một mặt phẳng nghiêng. Nếu không có ma sát thì khi thả ra, quả cầu sẽ chuyển động như thế nào?

- A. Chỉ trượt mà thôi.** B. Chỉ quay mà thôi.  
C. Lăn không trượt. D. Vừa quay vừa tịnh tiến.

**Câu 24:** Một sợi dây có khối lượng không đáng kể nằm vắt qua rãnh của một ròng rọc có khối lượng  $m_1=100\text{g}$  phân bố đều trên vành. Treo vào hai đầu sợi dây hai khối A, B cùng khối lượng  $M=400\text{g}$ . Đặt lên khối B một gia trọng  $m=100\text{g}$ . Lấy  $g=10\text{m/s}^2$ . Gia tốc chuyển động của các khối A, B lần lượt là:

- A. đều bằng  $2\text{m/s}^2$ . B.  $1\text{m/s}^2$  và  $2\text{m/s}^2$ . C.  $2\text{m/s}^2$  và  $1\text{m/s}^2$ . **D. đều bằng  $1\text{m/s}^2$ .**

**Câu 25:** Một thanh thẳng mảnh, đồng chất dài  $0,50\text{m}$ , khối lượng  $8\text{kg}$ . Thanh có thể quay trên mặt phẳng nằm ngang, quanh một trục thẳng đứng đi qua khối tâm của nó. Thanh đứng yên, thì một viên đạn  $6\text{g}$  bay trên mặt phẳng ngang của thanh và cắm vào một đầu thanh. Phương vận tốc của viên đạn làm với thanh một góc  $60^\circ$ . Vận tốc góc của thanh ngay sau khi va chạm là  $10\text{rad/s}$ . Vận tốc của viên đạn ngay trước khi va chạm là:

- A.  $1,28 \cdot 10^3\text{m/s}$ . B.  $1,48 \cdot 10^3\text{m/s}$ . C.  $2,56 \cdot 10^3\text{m/s}$ . **D.  $0,64 \cdot 10^3\text{m/s}$ .**

**Câu 27:** Một thanh đồng chất AB dài  $2a$  khối lượng  $m$ . Hai đầu A, B có gắn hai chất điểm có khối lượng lần lượt là  $m/2$  và  $m$ . Khối tâm của hệ cách A một khoảng:

- A.  $\frac{a}{2}$ . B.  $\frac{3a}{2}$ . **C.  $\frac{2a}{3}$ .** D.  $\frac{6a}{5}$ .

**Câu 29:** Một thanh chắn đường dài  $7,0\text{m}$ , có khối lượng  $150\text{kg}$ , có trọng tâm ở cách đầu bên trái  $0,4\text{m}$ . Thanh có thể quay quanh một trục nằm ngang ở cách đầu bên trái  $1,0\text{m}$ . Hỏi phải tác dụng vào đầu bên phải một lực nhỏ nhất bằng bao nhiêu để giữ cho thanh nằm ngang. Lấy  $g=10\text{m/s}^2$ .

- A.  $150\text{N}$ .** B.  $15\text{N}$ . C.  $100\text{N}$ . D.  $10\text{N}$ .

**Câu 30:** Tại lúc bắt đầu xét ( $t=0$ ) một bánh đà có vận tốc góc  $25\text{rad/s}$ , quay chậm dần đều với gia tốc góc  $-0,25\text{rad/s}^2$  và đường mốc ở  $\varphi_0=0$ . Đường mốc sẽ quay một góc cực đại  $\varphi_{\text{MAX}}$  bằng bao nhiêu theo chiều dương và tại thời điểm nào?

- A.  $625\text{rad}$  và  $50\text{s}$ . **B.  $1250\text{rad}$  và  $100\text{s}$ .** C.  $625\text{rad}$  và  $100\text{s}$ . D.  $1250\text{rad}$  và  $50\text{s}$ .

**Câu 31:** Một cái cột dài  $2,0\text{m}$  đồng chất, tiết diện đều đứng cân bằng trên mặt đất nằm ngang. Do bị dụng nhẹ cột rơi xuống trong mặt phẳng thẳng đứng. Giả sử đầu dưới của cột không bị trượt. Tốc độ của đầu trên của cột ngay trước khi nó chạm đất (lấy  $g=9,8\text{m/s}^2$ , bỏ qua kích thước cột) là:

- A. 7,70 m/s.      **B. 10,85 m/s.**      C. 15,3 m/s.      D. 6,3 m/s.

**Câu 33:** Một quả bóng có khối lượng  $m = 100\text{g}$  được buộc vào một sợi dây luồn qua một lỗ thủng nhỏ ở mặt bàn nằm ngang. Lúc đầu quả bóng chuyển động trên đường tròn, bán kính  $50\text{cm}$ , với tốc độ dài  $100\text{cm/s}$ . Sau đó dây được kéo qua lỗ nhỏ xuống dưới  $10\text{cm}$ . Bỏ qua mọi ma sát và mômen xoắn của dây. Tốc độ góc của quả bóng trên đường tròn mới và công của lực kéo dây lần lượt là:

- A.  $6,25\text{ rad/s}$  và  $26,250\text{ J}$ .      B.  $2,50\text{ rad/s}$  và  $0\text{ J}$ .  
C.  $6,25\text{ rad/s}$  và  $0,263\text{ J}$ .      D.  $2,50\text{ rad/s}$  và  $0,263\text{ J}$

**Câu 34:** Một thanh đồng chất khối lượng  $M$  có chiều dài  $L$  có thể quay tự do một đầu quanh một bản lề gắn với tường. Thanh được giữ nằm ngang rồi thả cho rơi (gia tốc rơi tự do  $g$ ). Tại thời điểm bắt đầu thả gia tốc góc và gia tốc dài của đầu thanh lần lượt là:

- A.  $\frac{3g}{2L}\text{ rad/s}^2$  và  $0\text{ m/s}^2$ .      **B.  $\frac{3g}{2L}\text{ rad/s}^2$  và  $\frac{3g}{2}\text{ m/s}^2$ .**  
C.  $\frac{6g}{L}\text{ rad/s}^2$  và  $\frac{6g}{2}\text{ m/s}^2$ .      D.  $\frac{6g}{L}\text{ rad/s}^2$  và  $0\text{ m/s}^2$ .



**ĐỀ KIỂM TRA - SỐ 3**  
**CƠ HỌC VẬT RẮN -----THỜI GIAN 60'**

Họ và tên: ..... Trường: .....

**Câu 1:** Một vật có trọng lượng 50N được buộc vào đầu một sợi dây nhẹ quắn quanh một ròng rọc đặc có bán kính 0,25m, khối lượng 3kg, lấy  $g = 9,8\text{m/s}^2$ . Ròng rọc có trục quay cố định nằm ngang và đi qua tâm của nó. Người ta thả cho vật rơi từ độ cao 6m xuống đất. Gia tốc của vật và tốc độ của vật ngay trước khi nó chạm đất là

- A.  $a = 6\text{m/s}^2$ ;  $v = 7,5\text{m/s}$ .  
B.  $a = 7,57\text{m/s}^2$ ;  $v = 12\text{m/s}$ .  
**C.  $a = 7,57\text{m/s}^2$ ;  $v = 9,53\text{m/s}$ .**  
D.  $a = 1,57\text{m/s}^2$ ;  $v = 4,51\text{m/s}$ .

**Câu 2:** Các ngôi sao được sinh ra từ những khối khí lớn quay chậm và co dần thể tích lại do tác dụng của lực hấp dẫn. Tốc độ góc quay của sao

- A. không đổi. B. giảm đi. C. bằng không. **D. tăng lên.**

**Câu 3:** Hai chất điểm có khối lượng  $m$  và  $4m$  được gắn ở hai đầu của một thanh nhẹ có chiều dài  $l$ . Momen quán tính  $M$  của hệ đối với trục quay đi qua trung điểm của thanh và vuông góc với thanh là

- A.  $M = \frac{5}{4}ml^2$ .** B.  $M = \frac{5}{3}ml^2$ . C.  $M = \frac{5}{2}ml^2$ . D.  $M = 5ml^2$ .

**Câu 4:** Một vành tròn đồng chất, tiết diện đều, bán kính  $R$ , khối lượng  $m$ , có thể quay quanh trục  $\Delta$  ngang xuyên qua tâm  $O$  của vành. Hai điểm  $A$ ,  $B$  cùng có khối lượng  $m$  gắn vào vành tròn. Momen quán tính của hệ đối với trục quay  $\Delta$  là

- A.  $2mR^2$ . B.  $4mR^2$ . **C.  $3mR^2$ .** D.  $mR^2$ .

**Câu 5:** Một quả cầu đặc đồng chất khối lượng 0,5kg quay xung quanh trục đi qua tâm của nó với động năng 0,4J và tốc độ góc 20 rad/s. Quả cầu có bán kính bằng

- A. 10cm.** B. 6cm. C. 9cm. D. 45cm.

**Câu 6:** Một ống khói hình trụ cao bị đổ khi chân nó bị vỡ. Cột ống khói như một thanh mảnh, độ cao  $h$ . Hãy biểu diễn thành phần tiếp tuyến của gia tốc dài, ở đầu trên của ống khói, theo góc  $\alpha$  mà ống khói làm với đường thẳng đứng.

- A.  $3g(1 - \cos \alpha)$ . B.  $\frac{\sin \alpha}{2(1 - \cos \alpha)}$ . **C.  $1,5g \sin \alpha$ .** D.  $\frac{3g(1 - \cos \alpha)}{h}$ .

**Câu 7:** Gia tốc tiếp tuyến đặc trưng cho

- A. sự thay đổi về phương của vận tốc. B. sự thay đổi về momen quán tính.  
**C. sự thay đổi về độ lớn của vận tốc.** D. sự thay đổi về momen động lượng.

**Câu 8:** Một thanh OA đồng chất, tiết diện đều, có khối lượng 1kg. Thanh có thể quay quanh một trục cố định theo phương ngang đi qua đầu O và vuông góc với thanh. Đầu A của thanh được treo bằng sợi dây có khối lượng không đáng kể. Bỏ qua ma sát ở trục quay, lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Khi thanh ở trạng thái cân bằng theo phương ngang thì dây treo thẳng đứng, lực căng của dây là

- A. 10N. **B. 5N.** C. 20N. D. 1N.

**Câu 9:** Một thanh cứng mảnh chiều dài 1m có khối lượng không đáng kể quay quanh một trục vuông góc với thanh và đi qua điểm giữa của thanh. Hai quả cầu kích thước nhỏ có khối lượng bằng nhau là 600g được gắn vào hai đầu thanh. Tốc độ mỗi quả cầu là 4m/s. Momen động lượng của hệ là

- A.  $4,8\text{kgm}^2/\text{s}$ . **B.  $2,4\text{kg.m}^2.\text{s}^{-1}$ .** C.  $0,6\text{kg.m}^2.\text{s}^{-1}$ . D.  $1,2\text{kg.m}^2.\text{s}^{-1}$ .

**Câu 10:** Cho phát biểu **không đúng**. Trong chuyển động tròn biến đổi đều của chất điểm:

- A. Véc tơ vận tốc dài và véc tơ vận tốc góc luôn vuông góc với nhau.  
B. Véc tơ vận tốc góc và véc tơ gia tốc góc luôn cùng phương với nhau.  
**C. Véc tơ vận tốc góc và véc tơ gia tốc góc luôn vuông góc với nhau.**  
D. Véc tơ vận tốc dài và véc tơ gia tốc góc luôn vuông góc với nhau.

**Câu 11:** Một bánh xe quay nhanh dần đều không vận tốc đầu. Sau 10 giây, nó đạt vận tốc góc 20 rad/s. Góc mà bánh xe quay được trong giây thứ 10 là

- A. 19 rad.** B. 200 rad. C. 2 rad. D. 100 rad.

**Câu 12:** Một thanh đồng chất, tiết diện đều, khối lượng  $m$ , chiều dài  $2L$  và tiết diện của thanh là nhỏ so với chiều dài của nó. Momen quán tính  $I$  của thanh đối với trục quay đi qua trung điểm của thanh và vuông góc với thanh là

- A.  $\frac{1}{3} \text{ mL}^2$ .      B.  $\text{mL}^2$ .      C.  $\frac{1}{2} \text{ mL}^2$ .      D.  $\frac{1}{12} \text{ mL}^2$ .

**Câu13:** Một đĩa phẳng đang quay quanh trục cố định đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa với tốc độ góc không đổi. Một điểm bất kỳ nằm ở mép đĩa

- A. không có cả gia tốc hướng tâm và gia tốc tiếp tuyến.  
B. chỉ có gia tốc tiếp tuyến mà không có gia tốc hướng tâm.  
**C. chỉ có gia tốc hướng tâm mà không có gia tốc tiếp tuyến.**  
D. có cả gia tốc hướng tâm và gia tốc tiếp tuyến.

**Câu14:** Một sàn quay có thể coi là đĩa tròn đồng chất nằm ngang có khối lượng  $M$  và bán kính  $R$ . Sàn có thể quay không ma sát quanh trục thẳng đứng của đĩa. Một người đứng ở mép sàn cầm khẩu súng, khối lượng của người và súng là  $m_0$ . Lúc đầu sàn đứng yên. Nếu người ấy bắn ra một viên đạn có khối lượng  $m$  và vận tốc  $v$  theo phương tiếp tuyến với mép sàn, thì sàn quay với tốc độ góc bằng

- A.  $\omega = \frac{mv}{R(\frac{M}{2} + m_0 - M)}$ .      B.  $\omega = \frac{mv}{R(\frac{m}{2} + m_0 - M)}$ .  
**C.  $\omega = \frac{mv}{R(\frac{M}{2} + m_0 - m)}$ .**      D.  $\omega = \frac{Mv}{R(\frac{M}{2} + m_0 - m)}$ .

**Câu15:** Vành tròn đồng chất có khối lượng  $2m$  và bán kính  $R/2$ . Momen quán tính của vành tròn đối với trục quay đi qua khối tâm vành tròn và vuông góc với mặt phẳng vành tròn là

- A.  $\frac{1}{2} mR^2$ .**      B.  $\frac{2}{5} mR^2$ .      C.  $mR^2$ .      D.  $\frac{1}{3} mR^2$ .

**Câu16:** Một quả cầu đặc đồng chất, khối lượng  $0,5 \text{ kg}$ , bán kính  $5 \text{ cm}$ , quay xung quanh trục đi qua tâm của nó với tốc độ góc  $12 \text{ rad/s}$ . Động năng quay của quả cầu bằng

- A.  $0,072 \text{ J}$ .      B.  $0,090 \text{ J}$ .      C.  $0,045 \text{ J}$ .      **D.  $0,036 \text{ J}$ .**

**Câu17:** Vật rắn thứ nhất quay quanh trục cố định  $\Delta_1$  có momen động lượng là  $L_1$ , momen quán tính đối với trục quay  $\Delta_1$  là  $I_1 = 9 \text{ kg.m}^2$ . Vật rắn thứ hai quay quanh trục cố định  $\Delta_2$  có momen động lượng là  $L_2$ , momen quán tính đối với trục  $\Delta_2$  là  $I_2 = 4 \text{ kg.m}^2$ . Khi  $L_1 = L_2$  thì tỉ số giữa động năng quay của vật rắn thứ nhất với động năng quay của vật rắn thứ hai bằng

- A.  $\frac{9}{4}$ .      B.  $\frac{2}{3}$ .      C.  $\frac{3}{2}$ .      **D.  $\frac{4}{9}$ .**

**Câu18:** Một thanh đồng chất, tiết diện đều, khối lượng  $0,2 \text{ kg}$ , dài  $0,5 \text{ m}$  quay một trục thẳng đứng đi qua trung điểm của thanh và vuông góc với thanh với tốc độ  $120$  vòng/ phút. Động năng quay của thanh bằng

- A.  $0,329 \text{ J}$ .**      B.  $0,157 \text{ J}$ .      C.  $0,314 \text{ J}$ .      D.  $0,026 \text{ J}$ .

**Câu19:** Vật rắn thứ nhất quay quanh trục cố định  $\Delta_1$  có momen động lượng là  $L_1$ , momen quán tính đối với trục quay  $\Delta_1$  là  $I_1 = 9 \text{ kg.m}^2$ . Vật rắn thứ hai quay quanh trục cố định  $\Delta_2$  có momen động lượng là  $L_2$ , momen quán tính đối với trục  $\Delta_2$  là  $I_2 = 4 \text{ kg.m}^2$ . Biết động năng quay của hai vật rắn trên là bằng nhau. Tỉ số  $\frac{L_2}{L_1}$  bằng

- A.  $\frac{9}{4}$ .      **B.  $\frac{2}{3}$ .**      C.  $\frac{3}{2}$ .      D.  $\frac{4}{9}$ .

**Câu20:** Nếu trong thời gian khảo sát chuyển động, vectơ vận tốc và vectơ gia tốc của chất điểm luôn tạo với nhau một góc nhọn thì chuyển động của chất điểm có tính chất là chuyển động

- A. quay đều.      B. quay chậm dần.  
**C. quay nhanh dần.**      D. thẳng.

**Câu21:** Một vật rắn quay quanh một điểm xuyên qua vật. Toạ độ góc của vật phụ thuộc vào thời gian  $t$  theo phương trình:  $\varphi = 2 + 2t + t^2$ , trong đó  $\varphi$  tính bằng rad và  $t$  tính bằng giây. Một điểm trên vật rắn và cách trục quay khoảng  $r = 10 \text{ cm}$  thì có tốc độ dài bằng bao nhiêu vào thời điểm  $t = 1 \text{ s}$ ?

- A.  $0,4 \text{ m/s}$ .**      B.  $40 \text{ m/s}$ .      C.  $0,5 \text{ m/s}$ .      D.  $50 \text{ m/s}$ .

**Câu22:** Khi một vật rắn quay đều quanh một trục cố định đi qua vật thì một điểm xác định trên vật ở cách trục quay khoảng  $r$  khác 0 có

- A. vector vận tốc dài không đổi. B. độ lớn tốc độ góc biến đổi.  
C. độ lớn vận tốc dài biến đổi. D. vector vận tốc dài biến đổi.

**Câu23:** Hai bánh xe A và B quay xung quanh trục đi qua tâm của chúng, động năng quay của A bằng một nửa động năng quay của B, tốc độ góc của A gấp ba lần tốc độ góc của B. Momen quán tính đối với trục quay qua tâm của A và B lần lượt là  $I_A$  và  $I_B$ . Tỉ số  $\frac{I_B}{I_A}$  có giá trị bằng

- A. 6. B. 18. C. 3. D. 9.

**Câu24:** Hai chất điểm lúc đầu ở cùng một vị trí. Từ lúc  $t = 0$  chúng ta bắt đầu chuyển động ngược chiều nhau trên cùng một đường tròn qua điểm ban đầu với các gia tốc góc  $\gamma_1$  và  $\gamma_2$ . Sau thời gian ngắn nhất là bao lâu chúng ở hai đầu của đường kính đường tròn?

- A.  $t = \sqrt{\frac{2\pi}{\gamma_1 + \gamma_2}}$ . B.  $t = \sqrt{\frac{\pi}{\gamma_1 + \gamma_2}}$ . C.  $t = \frac{2\pi}{\gamma_1 + \gamma_2}$ . D.  $t = \frac{\pi}{\gamma_1 + \gamma_2}$ .

**Câu25:** Một đĩa đặc đồng chất, khối lượng 200 g, đường kính 20 cm, có trục quay  $\Delta$  đi qua tâm đĩa và vuông góc với đĩa, đang đứng yên. Tác dụng vào đĩa một momen lực không đổi 0,02 N.m. Quãng đường mà một điểm trên vành đĩa đi được sau 4 s kể từ lúc tác dụng momen lực bằng

- A. 32 m. B. 8 m. C. 24 m. D. 16 m.

**Câu26:** Một vật rắn chuyển động quay biến đổi đều xung quanh trục quay  $\Delta$  cố định đi qua vật với gia tốc góc  $\gamma$ . Tại thời điểm  $t_0 = 0$  vật có tốc độ góc  $\omega_0$ . Tại thời điểm  $t$  nó quay được một góc  $\Delta\varphi$ , đạt được tốc độ góc  $\omega$ , động năng quay là  $K$  và momen động lượng đối với trục quay  $\Delta$  là  $L$ . Momen quán tính của vật đối với trục quay  $\Delta$  là  $I$ . Chọn phát biểu đúng.

- A.  $\omega + \omega_0 = 2\gamma\Delta\varphi; L^2 = 2KI$ . B.  $\omega^2 - \omega_0^2 = 2\gamma\Delta\varphi; K^2 = 2LI$ .  
C.  $\omega + \omega_0 = \frac{t - t_0}{2\Delta\varphi}; L^2 = 2KI$ . D.  $\omega + \omega_0 = \frac{2\Delta\varphi}{t - t_0}; L^2 = 2KI$ .

**Câu27:** Một thanh mảnh đồng chất khối lượng  $m$ , chiều dài  $L$  có thể quay không ma sát xung quanh trục nằm ngang đi qua đầu  $O$  của thanh. Khi thanh đang đứng yên thẳng đứng thì có một viên bi nhỏ có khối lượng cũng bằng  $m$  đang chuyển động theo phương ngang với vận tốc  $\vec{v}_0$  đến va chạm vào đầu dưới thanh. Sau va chạm thì bị dính vào hệ bắt đầu quay quanh  $O$  với tốc độ góc. Giá trị  $\omega$  là

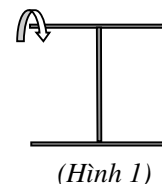
- A.  $\frac{2v_0}{3L}$ . B.  $\frac{v_0}{2L}$ . C.  $\frac{v_0}{3L}$ . D.  $\frac{3v_0}{4L}$ .

**Câu28:** Một chiếc đồng hồ có các kim quay đều quanh một trục và kim giờ dài bằng  $\frac{3}{5}$  kim giây. Khi đồng hồ chạy đúng thì tỉ số giữa tốc độ dài  $v_h$  của đầu kim giờ và tốc độ dài  $v_s$  của đầu kim giây bằng

- A.  $\frac{3}{5}$ . B.  $\frac{1}{1200}$ . C.  $\frac{1}{720}$ . D.  $\frac{1}{6000}$ .

**Câu29:** Một vật rắn được tạo thành từ ba thanh mảnh, giống nhau có độ dài  $l$  và gắn với nhau thành hình chữ H (Hình 1). Vật có thể quay tự do quanh một trục nằm ngang đặt dọc theo chiều dài của một trong hai chân hình chữ H. Vật được thả cho rơi từ trạng thái nghỉ, ở vị trí mà mặt phẳng của H nằm ngang. Tốc độ góc  $\omega$  của hệ vật lúc mặt phẳng của H thẳng đứng bằng

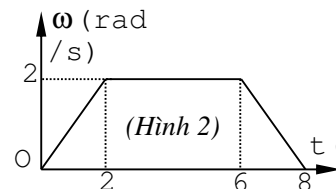
- A.  $\frac{3}{4}\sqrt{\frac{g}{l}}$ . B.  $\frac{3}{2}\sqrt{\frac{g}{l}}$ . C.  $\frac{3}{2}\sqrt{\frac{g}{l}}$ . D.  $\frac{2}{3}\sqrt{\frac{g}{l}}$ .



(Hình 1)

**Câu30:** Cho đồ thị tốc độ góc theo thời gian của một bánh xe như hình vẽ 2. Góc quay của bánh xe trong cả thời gian chuyển động là

- A. 8 rad. B. 10 rad. C. 14 rad. D. 12 rad.



(Hình 2)

**Câu31:** Một vật rắn đang quay quanh một trục cố định xuyên qua vật. Các điểm trên vật (không thuộc trục quay)

- A. ở cùng một thời điểm, có cùng vận tốc dài.  
B. ở cùng một thời điểm, có cùng vận tốc góc.  
C. quay được những góc không bằng nhau trong cùng một khoảng thời gian.  
D. ở cùng một thời điểm, không cùng gia tốc góc.

**Câu32:** Một thanh AB đồng chất, tiết diện đều, chiều dài L được đỡ nằm ngang nhờ một giá đỡ ở đầu A và một giá đỡ ở điểm C trên thanh. Nếu giá đỡ ở đầu A chịu 1/4 trọng lượng của thanh thì giá đỡ của điểm C phải cách đầu B của thanh một đoạn

- A.  $\frac{2L}{3}$ . B.  $\frac{L}{3}$ . C.  $\frac{L}{2}$ . D.  $\frac{3L}{4}$ .

**Câu33:** Một bánh xe có bán kính R quay nhanh dần đều với gia tốc góc  $\gamma$ . Gia tốc toàn phần của một chất điểm trên vành bánh xe sau thời gian t kể từ lúc bánh xe bắt đầu chuyển động bằng

- A.  $\gamma R \sqrt{1 + \gamma^2 t^4}$ . B.  $\gamma R \sqrt{1 + \gamma^2 t^2}$ . C.  $\gamma R \sqrt{1 + \gamma t^2}$ . D.  $\gamma R \sqrt{t^2 + \gamma^2}$ .

**Câu34:** Do tác dụng của một momen hãm, momen động lượng của một vật rắn đang quay giảm từ  $18 \text{ kg.m}^2/\text{s}$  xuống còn  $3 \text{ kg.m}^2/\text{s}$  trong khoảng thời gian 1,5 s. Momen lực hãm trung bình tác dụng lên vật rắn trong khoảng thời gian nói trên bằng

- A. 18 N.m. B. 2 N.m. C. - 10 N.m. D. -12 N.m.

**Câu35:** Ba quả cầu có khối lượng m, 2m, 3m lần lượt được gắn vào ba đỉnh A, B, C của một tam giác đều cạnh A trong mặt phẳng Oxy (chứa tam giác ABC). Momen quán tính của hệ ba vật đối với trục quay đi qua O là trung điểm của AB và vuông góc với mặt phẳng ABC bằng

- A.  $2ma^2$ . B.  $5ma^2$ . C.  $6ma^2$ . D.  $3ma^2$ .

**Câu36:** Một đĩa tròn đồng chất tiết diện đều, đường kính 120 cm, khối lượng 5kg quay đều quanh một trục đi qua tâm đĩa và vuông góc với mặt phẳng đĩa với tốc độ góc 4 vòng/s. Momen động lượng của đĩa đối với trục quay nói trên bằng

- A.  $6,2\pi \text{ kgm}^2\text{s}^{-1}$ . B.  $7,2\pi \text{ kgm}^2\text{s}^{-1}$ . C.  $3,2\pi \text{ kgm}^2\text{s}^{-1}$ . D.  $4,2\pi \text{ kgm}^2\text{s}^{-1}$ .

**Câu37:** Một đĩa tròn đồng chất, tiết diện đều, khối lượng m = 4 kg có thể quay không ma sát quanh một trục đi qua tâm đĩa. Lúc đầu đĩa đang đứng yên. Tác dụng lên đĩa một momen lực bằng 0,4 N không đổi. Sau thời gian 1,5s đĩa có tốc độ góc 7,5 rad/s. Bán kính của đĩa bằng

- A. 0,2 m. B. 0,3 m. C. 0,6 m. D. 0,8 m.

**Câu38:** Một vành tròn mảnh, bán kính 50 cm, khối lượng 3 kg quay quanh trục đi qua tâm đĩa với tốc độ 20 rad/s. Để tăng tốc độ quay của đĩa lên hai lần thì phải thực hiện một công tối thiểu bằng

- A. 650 J. B. 430 J. C. 450 J. D. 150 J.

**Câu39:** Dưới tác dụng của một momen hãm không đổi, momen động lượng của một bánh đà giảm từ  $4,5 \text{ kg.m}^2/\text{s}$  xuống còn  $0,5 \text{ kg.m}^2/\text{s}$  trong thời gian 2s. Biết trong thời gian nói trên động năng của bánh đà giảm đi 50 J. Góc quay của bánh đà trong khoảng thời gian nói trên bằng

- A. 45 rad. B. 65 rad. C. 35 rad. D. 25 rad.

**Câu40:** Một thanh tiết diện đều đồng chất, chiều dài L, khối lượng M có thể quay không ma sát quanh một trục cố định nằm ngang đi qua đầu O của thanh. Lúc đầu thanh đứng yên. Một vật nhỏ có khối lượng m = 0,5M chuyển động đều với tốc độ v<sub>0</sub> theo phương ngang đến va chạm với thanh tại đầu dưới của thanh. Sau va chạm vật dính liền vào thanh. Góc lệch cực đại của thanh sau va chạm được xác định bằng biểu thức

- A.  $\cos\alpha = \frac{gL - 0,9v_0^2}{3gL}$ . B.  $\cos\alpha = \frac{gL - 0,9v_0^2}{gL}$ . C.  $\cos\alpha = \frac{gL - 0,6v_0^2}{gL}$ . D.  $\cos\alpha = \frac{gL - 0,6v_0^2}{3gL}$ .

**Câu41:** Một vận động viên trượt băng nghệ thuật hai tay dang rộng ra đang quay quanh trục thẳng đứng đi qua trọng tâm của người này rồi đột ngột thu tay lại dọc theo thân của người. Bỏ qua mọi ma sát ảnh hưởng đến sự quay, thì chuyển động quay của vận động viên sẽ

- A. không thay đổi. B. có tốc độ góc tăng. C. có tốc độ góc giảm. D. dừng lại.

**Câu42:** Một đĩa mài hình trụ có momen quán tính  $0,3 \text{ kgm}^2$ , đường kính 10 cm. Bỏ qua mọi ma sát. Để đĩa mài tăng tốc từ trạng thái nghỉ đến 1200 vòng/phút trong 10s thì lực tác dụng lên đĩa theo phương tiếp tuyến của đĩa có giá trị bằng

- A. 7,5 N. B. 75,4 N. C. 0,75 N. D. 1,3 N.

**Câu43:** Hai đĩa có cùng momen quán tính đang quay đồng trục đi qua 2 tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa với tốc độ góc  $\omega_1 = 12 \text{ rad/s}$  và  $\omega_2 = 16 \text{ rad/s}$ . Bỏ qua mọi ma sát. Khi hai đĩa dính vào nhau thì hệ quay với tốc độ góc bằng

- A. 14 rad/s. B. 28 rad/s. C. 60 rad/s. D. 8 rad/s.

**Câu44:** Một ròng rọc có momen quán tính  $I$ , bán kính  $R$ . Một dây không giãn vắt qua ròng rọc hai đầu có hai vật khối lượng lần lượt là  $m_1 = m$ ;  $m_2 = 3m$ . Biết rằng dây không giãn, bỏ qua mọi ma sát. Tỉ số lực căng  $T_1/T_2$  của dây hai bên ròng rọc bằng

A.  $\frac{3mI}{8mR^2 + I}$ .

B.  $\frac{8mR^2 + I}{3mI}$ .

C.  $\frac{5mI}{8mR^2 + I}$ .

D.  $\frac{8mR^2 + I}{5mI}$ .

*"Nếu cứ mãi đi theo lối mòn đã được vạch sẵn, ta cũng chỉ có thể nhận lấy những gì người đi trước đã đạt được mà thôi."*

VŨ ĐÌNH HOÀNG - BẮC GIANG - [lophochem.com](http://lophochem.com)