

## Bài tập cơ học

**1:** Một bánh xe có bán kính  $R=10\text{cm}$ , lúc đầu đang đứng yên, sau đó quay quanh trục của nó với gia tốc góc  $\beta = 2 \text{ rad/s}^2$ . Xác định:

a. Vận tốc góc, vận tốc dài, gia tốc tiếp tuyến, gia tốc pháp tuyến, gia tốc toàn phần của một điểm trên vành bánh xe sau giây đầu tiên.

b. Số vòng mà bánh xe quay được sau 1 phút đầu tiên.

**2:** Một tàu điện chạy trên đoạn đường phẳng ngang với gia tốc không đổi là  $0,25\text{m/s}^2$ . Sau 40s kể từ lúc bắt đầu khởi hành, người ta tắt máy động cơ và tàu điện chuyển động chậm dần đều cho tới khi dừng hẳn. Hệ số ma sát giữa bánh xe và đường ray là 0,05. Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ . Xác định:

a. Vận tốc lớn nhất và gia tốc chuyển động chậm dần đều của tàu.

b. Thời gian chuyển động của tàu và đoạn đường mà tàu đã đi được từ lúc khởi hành đến lúc dừng hẳn.

**3:** Một đĩa tròn khối lượng  $m_1 = 100\text{kg}$  quay với vận tốc góc  $\omega_1 = 10\text{vòng/phút}$ . Một người khối lượng  $m_2 = 60\text{kg}$  đứng ở mép đĩa. Hỏi vận tốc góc của đĩa khi người đi vào đứng ở tâm của đĩa. Coi người như một chất điểm.

**4:** Một vật nặng trượt không vận tốc ban đầu từ đỉnh mặt nghiêng hợp với mặt ngang một góc  $\alpha = 30^\circ$ . Hệ số ma sát giữa vật và mặt nghiêng là  $k = 0,2$ . Xác định:

a. Gia tốc chuyển động của vật trên mặt nghiêng.

b. Vận tốc của vật sau khi trượt được một đoạn đường dài 0,9m. Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**5:** Một bánh xe có khối lượng  $m = 50\text{kg}$ , bán kính  $R = 0,5\text{m}$  đang đứng yên. Tác dụng lên bánh xe một lực tiếp tuyến với vành  $F_t = 100\text{N}$ . Xác định:

a. Gia tốc của bánh xe.

b. Vận tốc dài của một điểm trên vành bánh xe sau khi tác dụng lực 10s.

**6:** Tính công cần thiết để làm cho một đoàn tàu có khối lượng  $8 \cdot 10^5\text{kg}$ :

1. Tăng tốc từ vận tốc 36km/h đến vận tốc 54km/h

2. Dừng lại nếu vận tốc ban đầu 72km/h.

**7:** Một thanh gỗ mỏng dài 0,5m có thể quay tự do quanh trục nằm ngang đi qua một đầu thanh. Một viên đạn khối lượng 10g bay theo phương ngang với vận tốc 400m/s tới đâm xuyên vào một đầu dưới của thanh gỗ và mắc vào đó. Khối lượng của thanh gỗ là 6kg, phân bố đều dọc theo chiều dài của thanh. Bỏ qua ma sát của trục quay và lực cản không khí. Xác định vận tốc góc của thanh gỗ ngay sau khi viên đạn đâm xuyên vào nó.

**8:** Một quả cầu khối lượng 2kg đang chuyển động với vận tốc 3m/s tới va chạm vào quả cầu thứ hai có khối lượng 3kg đang chuyển động với vận tốc 1m/s cùng chiều với quả cầu thứ nhất (coi va chạm hai quả cầu là va chạm mềm). Xác định nhiệt lượng toả ra trong quá trình va chạm đó. Coi quả cầu như một chất điểm.

**9:** Một quả cầu đặc khối lượng 2,5kg lăn không trượt trên mặt phẳng ngang đến va chạm vào chân tường rồi bật trở ra, vận tốc của quả cầu trước va chạm và sau va chạm lần lượt là 15m/s và 12m/s. Xác định nhiệt lượng toả ra trong quá trình va chạm đó.

**10:** Một hòn đá được ném từ đỉnh của một tháp cao 45m theo phương nằm ngang với vận tốc ban đầu  $v_0 = 15\text{m/s}$ . Bỏ qua lực cản không khí. Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ . Xác định:

- a. Tầm bay xa và thời gian bay của hòn đá.
- b. Vận tốc, gia tốc tiếp tuyến, gia tốc pháp tuyến của hòn đá khi chạm đất.

**11:** Một phi công lái một máy bay thực hiện một vòng nhào lộn có bán kính 200m trong mặt phẳng thẳng đứng. Khối lượng của phi công là 75kg. Xác định lực nén của phi công tác dụng lên ghế ngồi tại điểm thấp nhất và điểm cao nhất của vòng nhào lộn khi vận tốc của máy bay trong vòng nhào lộn luôn không đổi và bằng 360km/h. Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**12:** Một xe lửa bắt đầu chạy vào một đoạn đường tròn bán kính 1000m và dài 600m với vận tốc 54km/h. Xe lửa chạy hết đoạn đường này trong 20s. Coi rằng chuyển động của xe lửa là nhanh dần đều. Xác định vận tốc dài, gia tốc tiếp tuyến, gia tốc pháp tuyến, gia tốc toàn phần và gia tốc góc của xe lửa ở cuối đoạn đường đó.

**13:** Một người đứng trong thang máy chuyển động đi lên theo phương thẳng đứng. Hỏi trọng lượng người ấy thay đổi như thế nào nếu lúc đầu thang máy chuyển động nhanh dần đều, sau đó chuyển động thẳng đều và trước khi dừng lại thang máy chuyển động chậm dần đều với cùng gia tốc  $a$ .

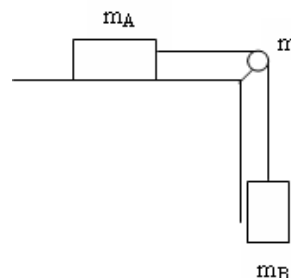
**14:** Một trụ đặc khối lượng 20kg, bán kính 0,3m, đang quay với vận tốc 300vòng/phút. Tác dụng vào trụ một lực hãm tiếp tuyến với mặt trụ và vuông góc với trục quay. Sau 3 phút trụ dừng lại. Tìm mômen lực hãm tiếp tuyến.

**15:** Một bánh xe khối lượng  $m = 100\text{kg}$ , bán kính  $R = 50\text{cm}$ , đang quay quanh trục của nó với vận tốc 480vòng/phút thì bị tác dụng một lực hãm tiếp tuyến. Xác định mômen của lực hãm trong hai trường hợp:

a. Bánh xe dừng lại sau khi hãm 50s.

b. Bánh xe dừng lại sau khi quay thêm được 200vòng.

**16:** Một sợi dây mảnh không dẫn vắt qua ròng rọc có dạng đĩa phẳng tròn, khối lượng của ròng rọc  $m = 1\text{kg}$ , một đầu dây buộc vào vật A đặt trên mặt bàn nằm ngang, đầu kia buộc vào vật B treo thẳng đứng (hình vẽ). Khối lượng của các vật  $m_A = 2\text{kg}$ ,  $m_B = 3\text{kg}$ . Hệ số ma sát giữa vật A và mặt bàn  $k = 0,25$ . Bỏ qua ma sát ở ổ trục của ròng rọc. Xác định gia tốc chuyển động của các vật và lực căng trên mỗi nhánh của sợi dây ở hai bên ròng rọc. Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .



**17:** Một ô tô khối lượng 1,5 tấn đang chuyển động với vận tốc không đổi 36km/h. Hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường là 0,05. Tính công suất của động cơ ô tô khi:

a. Ô tô chuyển động trên đường nằm ngang.

b. Ô tô chuyển động lên dốc trên đoạn đường phẳng hợp với mặt ngang một góc  $\alpha$  sao cho  $\sin \alpha = 0,08$ . Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**18:** Một chiếc bút chì dài 15cm đang dựng thẳng đứng thì bị đổ xuống mặt bàn. Xác định:

a. Vận tốc góc của bút chì.

b. Vận tốc dài ở chính giữa thân bút chì và ở đầu trên của bút chì tại thời điểm bút chì bắt đầu chạm mặt bàn. Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**19:** Một viên đạn khối lượng 10g đang bay với vận tốc 500m/s tới xuyên vào tấm gỗ dày và đi được một đoạn 5cm. Xác định:

a. Lực cản trung bình của gỗ tác dụng lên viên đạn

b. Vận tốc của viên đạn sau khi xuyên qua tấm gỗ nếu tấm gỗ chỉ dày 2,4cm.

**20:** Một vô lăng đang quay với vận tốc 300 vòng/phút thì bị hãm lại. Sau một phút vận tốc của vô lăng còn là 180 vòng/phút.

a. Tính gia tốc góc của vô lăng lúc bị hãm.

b. Tính số vòng vô lăng quay được trong một phút bị hãm đó.

**21.** Tìm động năng của quả cầu đặc có khối lượng 0,5kg, bán kính 6cm, lăn không trượt trên mặt phẳng ngang với vận tốc góc 5vòng/s.

**22:** Một vô lăng sau khi bắt đầu quay được một phút thì thu được vận tốc 700vòng/phút. Tính gia tốc góc của vô lăng và số vòng mà vô lăng quay được trong phút ấy nếu chuyển động của vô lăng là chuyển động nhanh dần đều.

**23.** Một vật khối lượng 5kg trượt không vận tốc ban đầu từ đỉnh mặt nghiêng cao 20m xuống. Khi tới chân mặt nghiêng vật có vận tốc 10m/s. Tính công của lực ma sát. Cho  $g = 10\text{m/s}^2$

**24:** Một ô tô khối lượng  $m = 2,5$  tấn chạy với vận tốc không đổi 54km/h qua một chiếc cầu. Xác định lực nén của ô tô lên cầu, nếu:

- Cầu nằm ngang.
- Cầu vòng lên với bán kính cong 50m.
- Cầu lõm xuống với bán kính cong 50m.

**25:** Một ô tô có khối lượng một tấn, khi tắt máy chuyển động xuống dốc thì có vận tốc không đổi 54km/h. Độ nghiêng của dốc là 4%. Hỏi động cơ ô tô phải có công suất bao nhiêu để nó lên dốc trên với cùng vận tốc 54km/h. ( $\sin \alpha = 0,04$ ). Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**26:** Tìm động năng toàn phần của một đĩa tròn đồng chất có khối lượng 2kg lăn không trượt trên mặt ngang với vận tốc 4m/s.

**27:** Tìm động năng toàn phần của Một quả cầu đặc có khối lượng 0,25kg bán kính 6cm lăn không trượt trên mặt ngang với vận tốc 4vòng/s.

**28:** Một bánh xe bán kính 50cm đang quay dưới tác dụng của mômen lực 980N. Hỏi phải cho mỗi má phanh tác dụng lên vành bánh một lực bằng bao nhiêu để vành bánh xe quay chậm dần đều với gia tốc góc  $2,5\text{rad/s}^2$ . Biết hệ số ma sát 0,25, mômen quán tính của bánh xe đối với trục quay  $50\text{kg.m}^2$ .

**29:** Hai vật khối lượng lần lượt  $m_1, m_2$ , ( $m_1 > m_2$ ) được nối với nhau bằng một sợi dây không giãn, khối lượng không đáng kể, vắt qua ròng rọc, ròng rọc khối lượng  $m$ . Tìm:

- Gia tốc chuyển động của các vật.
- Sức căng của các dây treo. Coi ròng rọc là một đĩa tròn, ma sát không đáng kể. áp dụng bằng số  $m_1 = 2\text{kg}$ ,  $m_2 = 1\text{kg}$ ,  $m = 1\text{kg}$ . Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .

