

I – MỤC TIÊU

1. a) Phát biểu được định nghĩa ngẫu lực.
b) Viết được công thức tính momen của ngẫu lực.
2. a) Vận dụng được khái niệm ngẫu lực để giải thích một số hiện tượng vật lí thường gặp trong đời sống và kĩ thuật.
b) Vận dụng được công thức tính momen của ngẫu lực để làm những bài tập trong bài.
c) Nêu được một số ví dụ về ứng dụng của ngẫu lực trong thực tế và trong kĩ thuật.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

Chuẩn bị một số dụng cụ như tuanovit, vòi nước, cờ lê ống...

Học sinh

Ôn tập về momen lực.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

Ngẫu lực là trường hợp đặc biệt duy nhất của hai lực song song mà ta không thể tìm ra được hợp lực của nó.

Thật vậy, nếu áp dụng quy tắc tìm hợp lực của hai lực song song, ngược chiều vào trường hợp này thì ta không thể xác định được giá của hợp lực ở đâu.

Dưới đây ta sẽ xét những đặc điểm của tác dụng gây ra bởi ngẫu lực.

1. Nếu vật có thể quay quanh một trục cố định và ngẫu lực tác dụng vào vật nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục quay, thì ngẫu lực có tác dụng làm cho vật quay quanh trục. Momen của ngẫu lực đối với trục quay bất kì vuông góc với mặt phẳng chứa ngẫu lực không phụ thuộc vào vị trí của trục quay và luôn luôn bằng : $M = Fd$, trong đó d là khoảng cách giữa hai lực hợp thành ngẫu lực.

2. Nếu vật không có trục quay cố định và chỉ chịu tác dụng của một ngẫu lực (\vec{F}_1, \vec{F}_2) chứ không chịu thêm một lực nào khác thì nó sẽ chuyển động ra sao ?

Dĩ nhiên ngẫu lực làm quay vật. Nhưng vật quay quanh trục nào ? Áp dụng điều kiện cân bằng tổng quát vào trường hợp này ta được :

$$\bullet \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0} \quad (F_{1x} + F_{2x} = 0 ; F_{1y} + F_{2y} = 0) \Rightarrow a_G = 0 \Rightarrow v_G = 0.$$

Khối tâm G đứng yên.

$$\bullet M = F_1 d \neq 0 \Rightarrow \text{vật quay quanh khối tâm.}$$

Trong chuyển động quay này, ngẫu lực không gây ra một tác dụng nào đối với trục quay, nghĩa là có trục quay qua khối tâm cũng như không có.

3. Nếu vật có trục quay cố định vuông góc với mặt phẳng của ngẫu lực nhưng không đi qua trọng tâm của vật thì sao ? Bấy giờ dưới tác dụng của ngẫu lực vật sẽ quay và trọng tâm của vật sẽ quay theo. Gia tốc hướng tâm của khối tâm được tính

bằng công thức $a_{ht} = \frac{v_G^2}{R_G} = \omega^2 R_G$. Còn lực hướng tâm giữ cho khối tâm và các

chất điểm tạo nên vật chuyển động tròn quanh trục là $F_{ht} = m \frac{v_G^2}{R_G} = m \omega^2 R_G$.

Lực này do trục quay gây ra để truyền cho trọng tâm một gia tốc hướng tâm. Theo định luật III Niu-ton thì vật tác dụng vào trục quay một lực, làm cho trục bị biến

dạng. Vật quay càng nhanh thì tác dụng vào trục một lực càng lớn, đến mức trục có thể bị cong, bị gãy.

4. Vì những lí do nêu trên, nên khi chế tạo động cơ, các tuabin, các bánh đà, bánh xe... người ta cố gắng làm cho trục quay đi qua trọng tâm một cách chính xác nhất. Và khi vận hành các động cơ, các tuabin, hay các bánh xe, người ta không tác dụng một lực mà một ngẫu lực.

IV – GỢI Ý VỀ PHƯƠNG PHÁP VÀ TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

1. Ở mục I, GV có thể nêu định nghĩa ngẫu lực trước để HS đưa ra một số ví dụ minh họa.

2. Ở mục II, GV làm rõ tác dụng của ngẫu lực trong hai trường hợp. Để kích thích sự chú ý của HS, GV có thể nêu câu hỏi vào mục II như sau : "Tại sao khi chế tạo các bánh xe, bánh đà... thì người ta phải cố gắng làm sao cho trọng tâm của chúng nằm đúng trên trục quay ?

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

C1 Chọn một trục quay O_1 khác với O , ta vẫn được $M = Fd$.

1, 2, 3. Xem bài học.

4. D ; 5. C.

6. a) 0,045 N.m ; b) 0,039 N.m.