

**I – MỤC TIÊU**

1. Thiết lập và viết được công thức tính cơ năng của một vật chuyển động trong trọng trường.

2. a) Phát biểu được định luật bảo toàn cơ năng của một vật chuyển động trong trọng trường.

b) Vận dụng định luật bảo toàn cơ năng của một vật chuyển động trong trọng trường để giải một số bài toán đơn giản.

3. a) Viết được công thức tính cơ năng của vật chuyển động dưới tác dụng của lực đàn hồi của lò xo.

b) Phát biểu được định luật bảo toàn cơ năng của vật chuyển động dưới tác dụng của lực đàn hồi của lò xo.

## II – CHUẨN BỊ

### Giáo viên

Một số thiết bị trực quan (con lắc đơn, con lắc lò xo, sơ đồ nhà máy thủy điện).

### Học sinh

Ôn lại các bài : Động năng, thế năng.

## III – THÔNG TIN BỔ SUNG

*Cơ năng của một vật chuyển động dưới tác dụng đồng thời của trọng lực và lực đàn hồi (của lò xo).*

Vật nhỏ khối lượng  $m$  treo thẳng đứng vào đầu một lò xo đàn hồi có độ cứng  $k$ , đầu kia của lò xo được giữ cố định. Ở trạng thái cân bằng, lò xo dãn một đoạn  $\Delta l_0$  sao cho lực đàn hồi hướng lên. Lúc đó vật ở vị trí  $O$  :  $k\Delta l_0 = mg$ .

Chọn  $O$  làm gốc toạ độ và mốc tính thế năng trọng trường ; chiều dương hướng xuống.

Vậy tại  $O$  thế năng = 0.

Tại  $M$  thế năng =  $mg(-x) = -mgx$ .

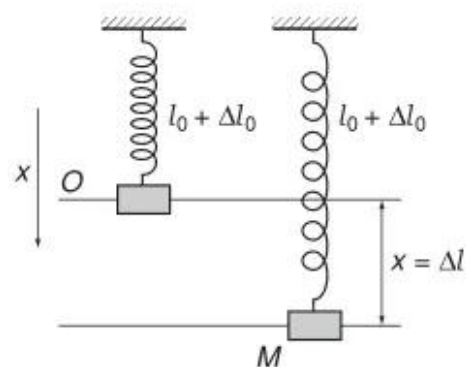
Tại  $O$  độ biến dạng của lò xo là  $\Delta l_0$ , thế năng đàn hồi

$$\frac{1}{2}k(\Delta l_0)^2$$

Tại  $M$  độ biến dạng của lò xo là  $\Delta l_0 + \Delta l$ , thế năng đàn hồi là

$$\frac{1}{2}k(\Delta l_0 + \Delta l)^2 = \frac{1}{2}k(\Delta l_0 + x)^2$$

Gọi vận tốc của vật tại  $O$  và tại  $M$  lần lượt là  $v_0$  và  $v$  ta có những kết quả sau :



Hình 27.1

	Động năng	Thế năng	Cơ năng
Tại $O$	$\frac{1}{2}mv_0^2$	$0 + \frac{1}{2}k(\Delta l_0)^2$	$\frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l_0)^2$
Tại $M$	$\frac{1}{2}mv^2$	$-mgx + \frac{1}{2}k(\Delta l_0 + x)^2$	$\frac{1}{2}mv^2 - mgx + \frac{1}{2}k(\Delta l_0 + x)^2$

Nếu vật không chịu tác dụng của lực nào khác ngoài trọng lực và lực đàn hồi, thì cơ năng của vật bảo toàn.

$$\frac{1}{2}mv^2 - mgx + \frac{1}{2}k(\Delta l_0 + x)^2 = \frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l_0)^2$$

$$\frac{1}{2}mv^2 - mgx + \frac{1}{2}k(\Delta l_0)^2 + k\Delta l_0 x + \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l_0)^2$$

Suy ra :

$$\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}mv_0^2 = \text{hằng số}$$

*Nhận xét* : Khi xét định luật bảo toàn cơ năng của vật chuyển động thẳng đứng chịu tác dụng đồng thời của trọng lực và lực đàn hồi, ta thu được cùng một kết quả khi xét định luật bảo toàn cơ năng của vật chuyển động nằm ngang, chịu tác dụng của lực đàn hồi.

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

1. Trường hợp vật chuyển động dưới tác dụng của trọng lực : gợi ý cho HS áp dụng hai hệ thức công của trọng lực  $= \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = W_d(N) - W_d(M)$  và công của trọng lực bằng  $mgz_1 - mgz_2 = W_t(M) - W_t(N)$ , từ đó suy ra định luật bảo toàn cơ năng.

2. Trường hợp vật chuyển động dưới tác dụng của lực đàn hồi : GV có thể kết luận luôn và ghi kết quả.

3. Chú ý rằng hệ thức

$$\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = W_d(N) - W_d(M)$$

chỉ nghiệm đúng khi vật chuyển động *chỉ chịu tác dụng của trọng lực hay của lực đàn hồi*.

#### V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

**C1** a) Cơ năng tại A = cơ năng tại B. Động năng tại A = động năng tại B (= 0).

⇒ thế năng tại A = thế năng tại B.

⇒ độ cao tại A = độ cao tại B.

Suy ra A và B đối xứng nhau qua CO.

b) Động năng cực đại tại  $O$  (tại đó thế năng cực tiểu) và cực tiểu ( $= 0$ ) tại  $A, B$  (tại đó thế năng cực đại).

c)  $OA$  và  $OB$  : động năng chuyển hoá thành thế năng.

$AO$  và  $BO$  : thế năng chuyển hoá thành động năng.

**C2** Cơ năng tại  $A$  (thế năng)  $= mgh = 50m$

Cơ năng tại  $B$  (động năng)  $= \frac{1}{2}mv^2 = 18m$  (ở đây đã lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

Cơ năng giảm vì có công của lực cản, lực ma sát.

**1, 2, 3, 4** : xem bài học.

**5.** C.

**6.**  $\frac{1}{2}mv^2 + mgz + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$ .

**7.** D ; **8.** C.