यांत्रिक ऊर्जा का संरक्षण [conservation of mechanical energy]

> किसी पिण्ड पर आरोपित सभी बलों के द्वारा किया गया कार्य (संरक्षी बल को छोड़कर) शून्य के बराबर हो तो उस पिण्ड का कुल यांत्रिक ऊर्जा संरक्षित होता है।"

$\therefore W_{Total} = \Delta K$

$$W_{ext} + W_c + W_{NC} + W_{other} = \Delta K$$

अगर $W_{ext} = W_{NC} = W_{oth} = W_{normal} = 0$ तो

$$0 + 0 + W_c + 0 + 0 = \Delta K$$

$$W_c = \Delta K$$

हम जानते हैं;

संरक्षी बल के द्वारा किया गया कार्य = — स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन

U_i = प्रारम्भिक स्थितिज ऊर्जा (Initial P.E)

U_f = अन्तिम स्थितिज ऊर्जा (final potential energy)

W_c = संरक्षी बल द्वारा किया गया कार्य।

$$W_c = -\Delta U \longrightarrow W_c = -(U_f - U_i)$$

$$\boxed{W_c = U_i - U_f}$$

अब; $W_c = \Delta K$

$$U_i - U_f = K_f - K_i$$

$$U_i + K_i = K_f + U_f$$

$$\boxed{E_i = E_f}$$

$E = K + U$

↓

यांत्रिक ऊर्जा

जहाँ E_i = प्रारम्भिक यांत्रिक ऊर्जा

(Initial Mechanical energy)

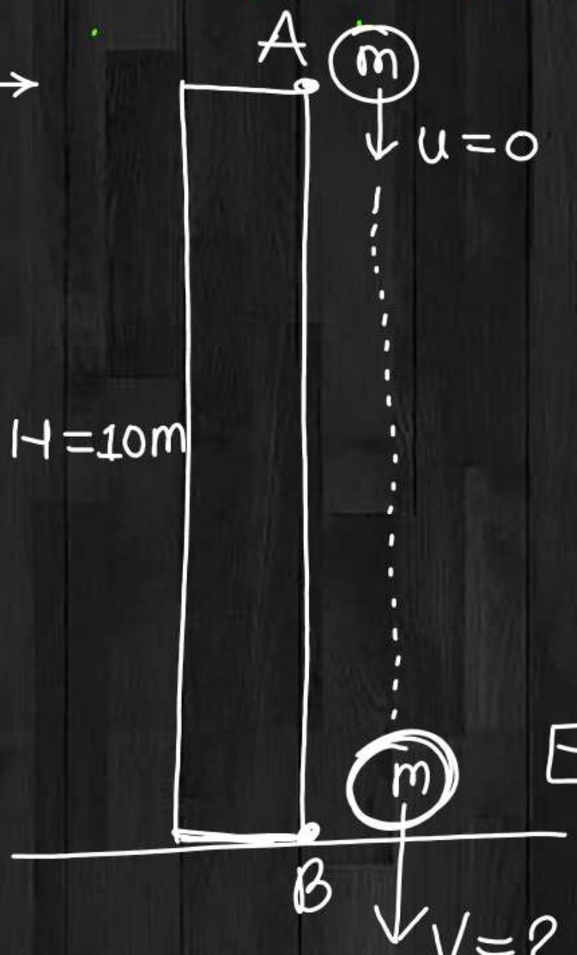
E_f = अन्तिम यांत्रिक ऊर्जा

final Mechanical energy.

प्रा० यांत्रिक ऊर्जा = अं० यांत्रिक ऊर्जा

[Q] 10 kg द्रव्यमान वाले वस्तु को 10m ऊँची मकान से छोड़ी जाती है तो धरातल से टकराने के तुरन्त पहले उसकी चाल क्या होगी ?

Soln :→



$E_A = K_A + U_A = 0 + mgH = mgH$

from COME [C.O.M.E]

$E_i = E_f$

$mgH = \frac{1}{2}mV^2$

$2gH = V^2$

$V = \sqrt{2gH}$

$E_B = K_B + U_B$

$= \frac{1}{2}mV^2 + 0$

$= \frac{1}{2}mV^2$

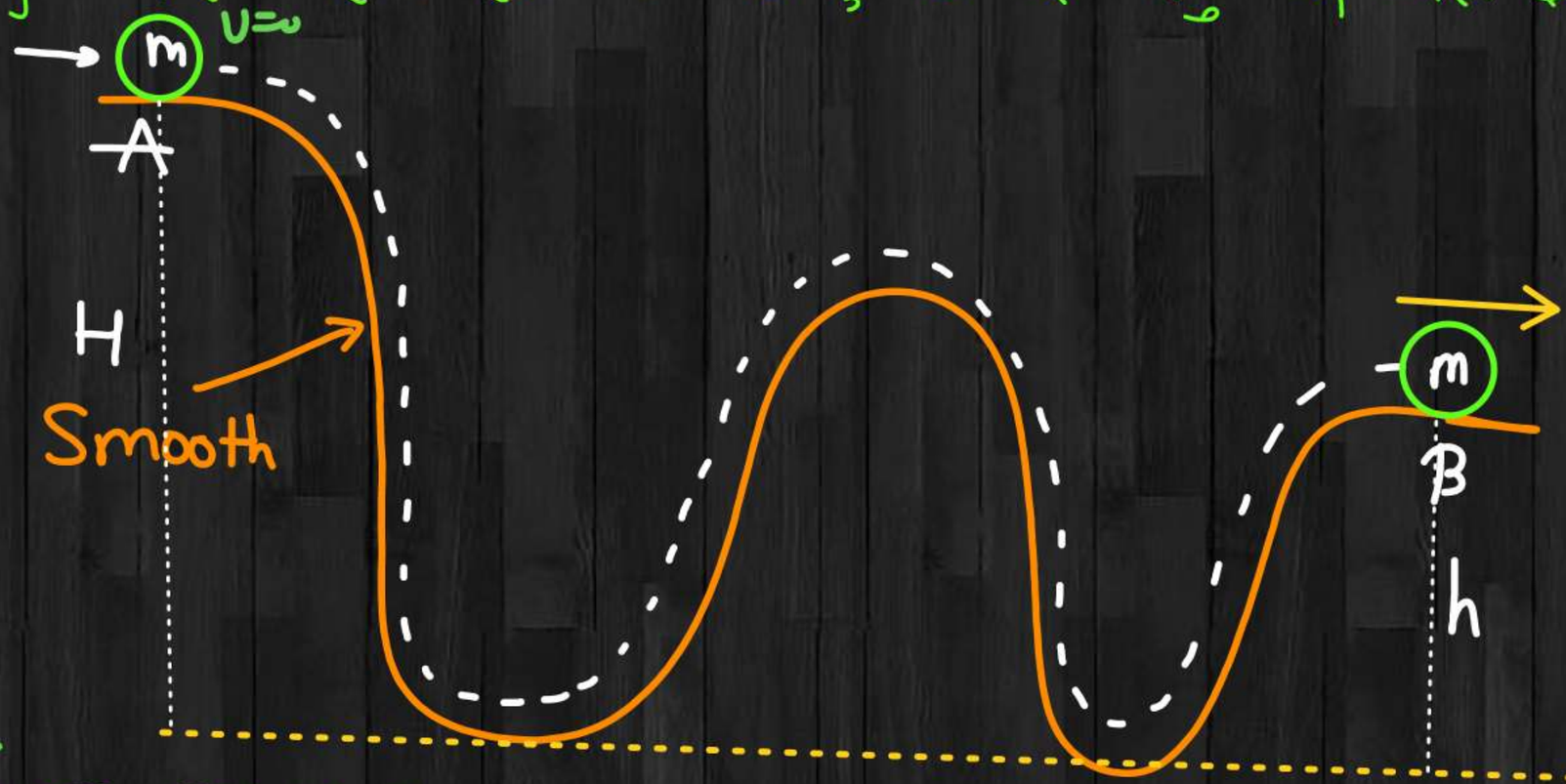
$\Rightarrow V = \sqrt{2 \times 10 \times 10}$

$= 10\sqrt{2}$

$= 10 \times 1.4$

$= 14 ms^{-1}$

[Q] दिए गए आकृति में बिन्दु 'B' पर वस्तु की चाल ज्ञात करें।



$mgH - mgh = \frac{1}{2}mv^2$

$mg(H-h) = \frac{1}{2}mv^2$

$2g(H-h) = v^2$

$$v_B = \sqrt{2g(H-h)}$$

from C.O.M.E

$E_A = E_B$

$K_A + U_A = K_B + U_B$

$0 + mgH = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$

CH-2: विद्युत विभव तथा धारिता
Electric potential and Capacitance

$$U = \frac{kQ_1Q_2}{r}$$

[U] विद्युत विभव ऊर्जा
Electric potential energy → किसी आवेश को अनन्त से विद्युत क्षेत्र के उपस्थिति में एक निश्चित बिन्दु तक लाने में किया गया कार्य।

$U \propto Q_1Q_2$

$U \propto \frac{1}{r}$

+ve, -ve, Zero
Nature of charge

$$V = \frac{W}{q} = \frac{\Delta U}{q}$$

विद्युत विभव [Electric potential]

अनन्त पर $V = 0$

→ अनन्त से 1C आवेश को विद्युत क्षेत्र के उपस्थिति में एक निश्चित बिन्दु तक लाने में किया गया कार्य।

$V = \frac{kQ}{r}$ ---- बिन्दु आवेश के कारण

SI unit : $\frac{J}{C}$ = volt

विमीय सूत्र : $[ML^2T^{-3}A^{-1}]$

⇒ अदिश राशि

≫ विभवान्तर मापने के लिए उपयोग में लाते हैं : VOLTMETER वोल्टमीटर

वोल्टमीटर → समान्तर क्रम → प्रतिरोध बहुत ज्यादा

विद्युत क्षेत्र तथा विद्युत विभव में संबंध

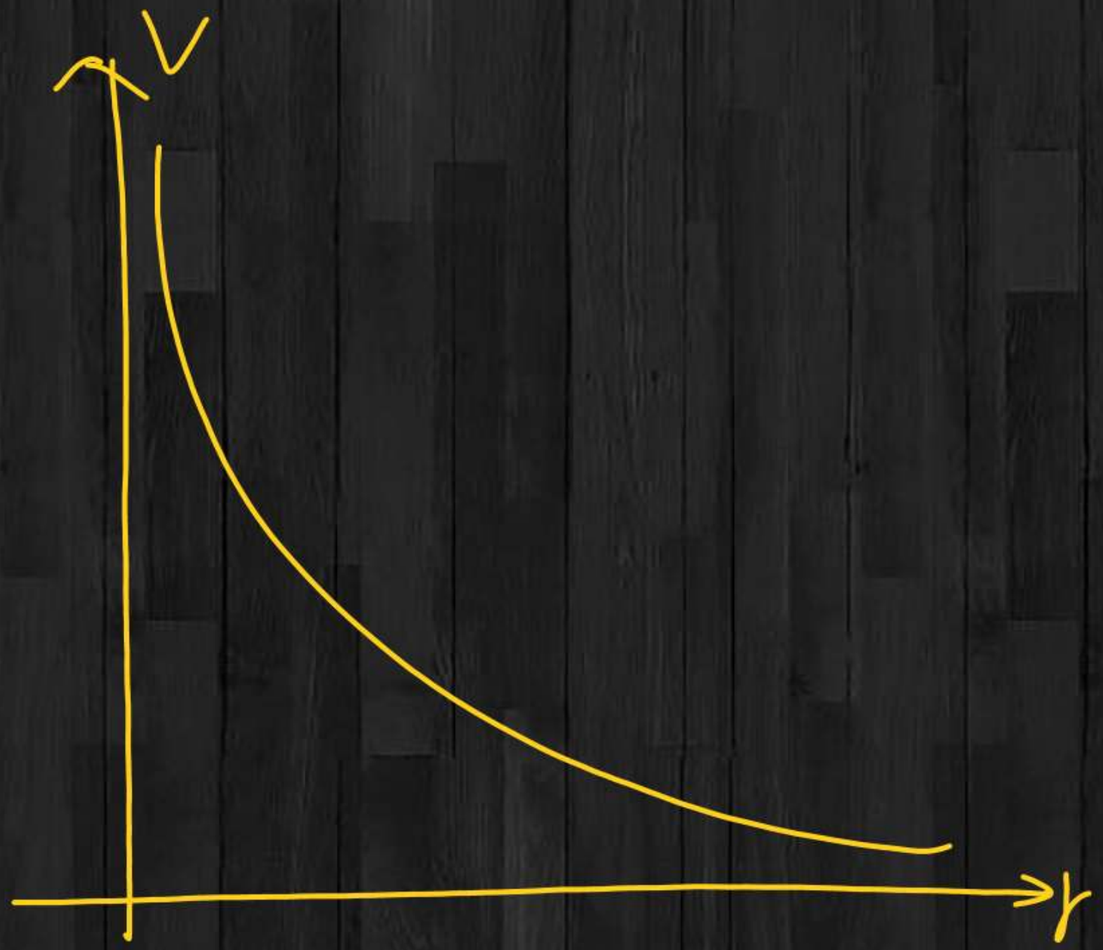
$$V = -\int E \cdot dr$$

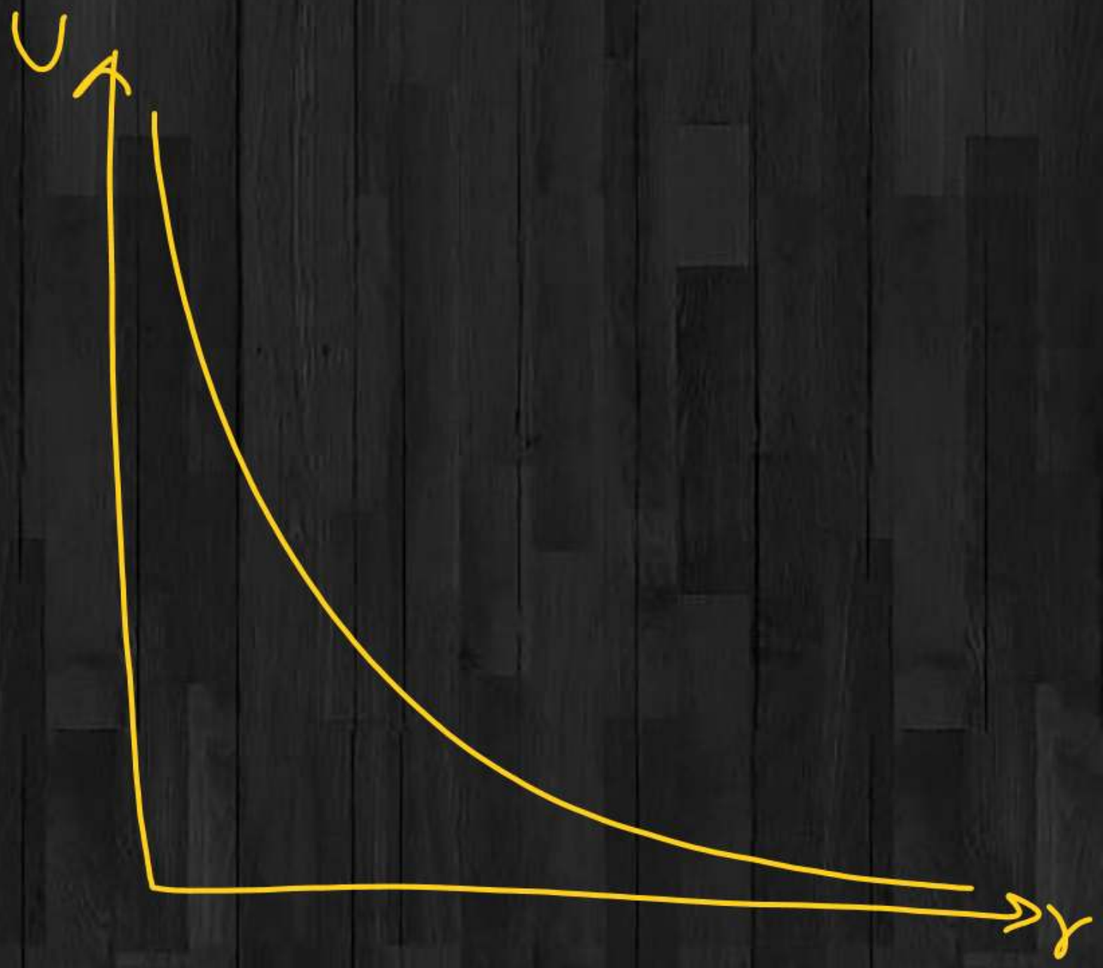
$$E = -\frac{\partial V}{\partial x}$$

E → विद्युत क्षेत्र / Electric field → सदिश राशि

$-\frac{\partial V}{\partial x}$ → विभव प्रवणता / Potential gradient → $\frac{\text{Volt}}{\text{meter}}$

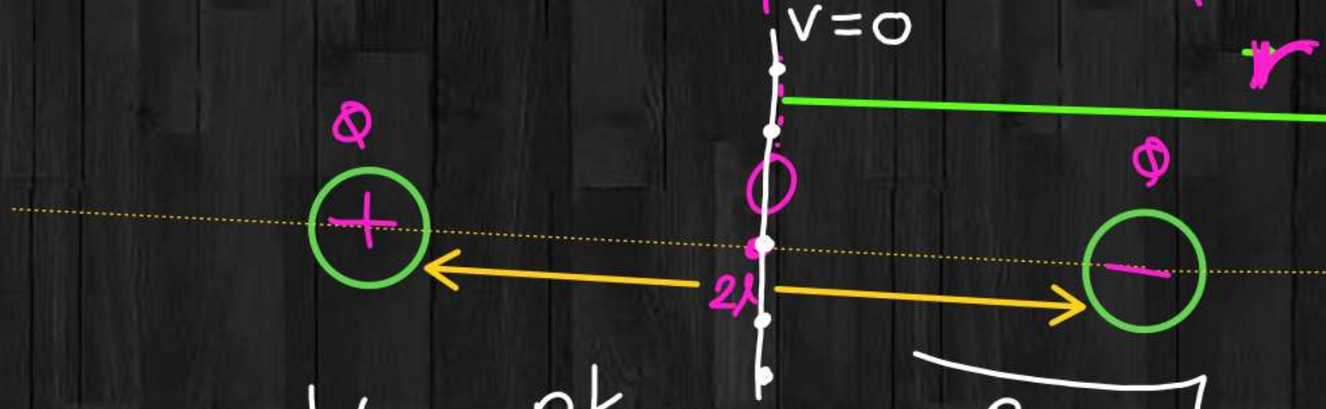
Potential gradient → सदिश राशि (Vector quantity)


V
r


U
r

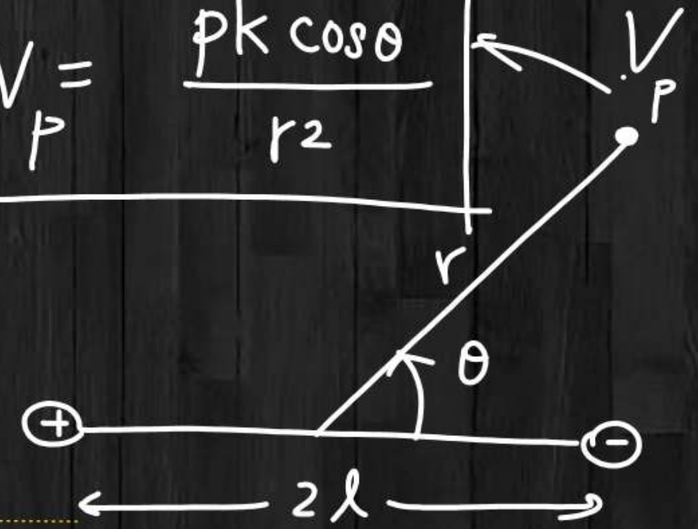
विद्युत द्विध्रुव के कारण विद्युत विभव
Electric potential due to electric dipole:

[A] ध्रुवीय अक्ष पर | अक्षीय अक्ष पर



$$V = \frac{pk}{r^2} = \frac{p}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$V_P = \frac{pk\cos\theta}{r^2}$$



$$\vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E}$$

$$U = -\vec{p} \cdot \vec{E}$$