



Chapter 1	MATTER IN OUR SURROUNDINGS	1
Chapter 2	IS MATTER AROUND US PURE?	14
Chapter 3	ATOMS AND MOLECULES	31
Chapter 4	STRUCTURE OF THE ATOM	46
Chapter 5	THE FUNDAMENTAL UNIT OF LIFE	57
Chapter 6	TISSUES	68
Chapter 7	DIVERSITY IN LIVING ORGANISMS	80
Chapter 8	MOTION	98
Chapter 9	FORCE AND LAWS OF MOTION	114
Chapter 10	GRAVITATION	131
Chapter 11	WORK AND ENERGY	146
Chapter 12	SOUND	160
Chapter 13	WHY DO WE FALL ILL?	176
Chapter 14	NATURAL RESOURCES	189
Chapter 15	IMPROVEMENT IN FOOD RESOURCES	203
	ANSWERS	216 - 218



Projectile Motion (प्रक्षेप्य गति)

$u \neq 0$

Horizontal

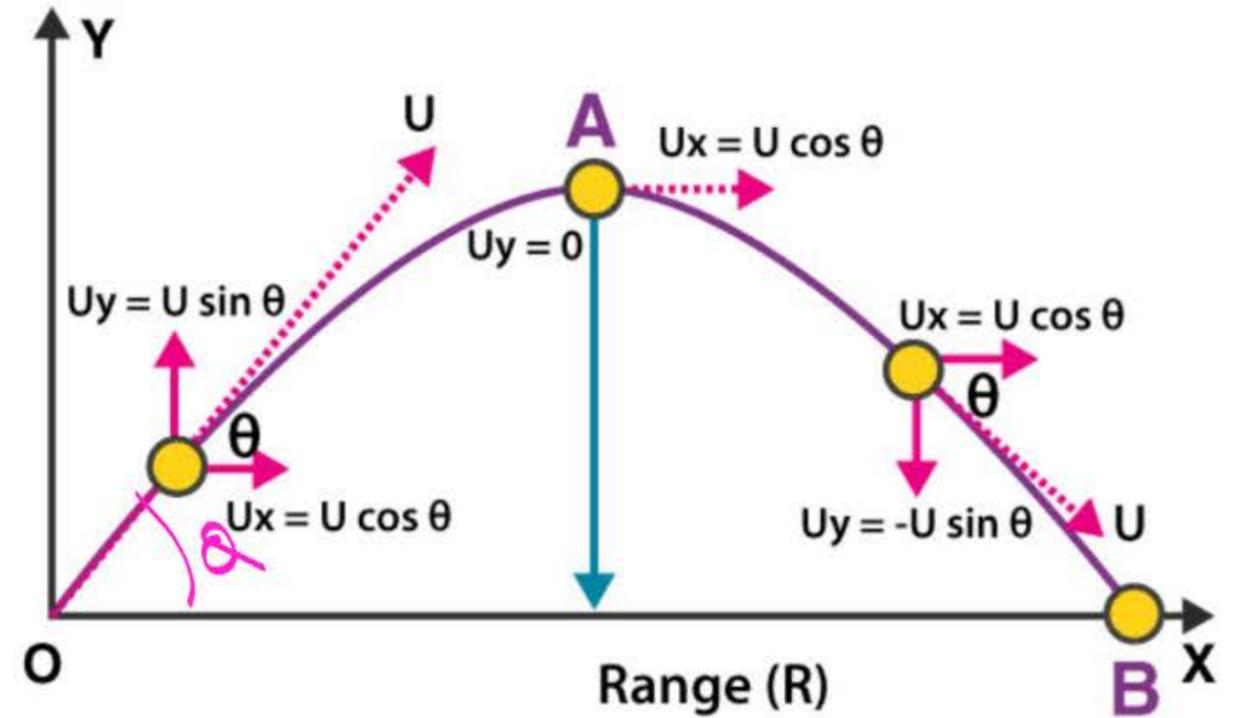
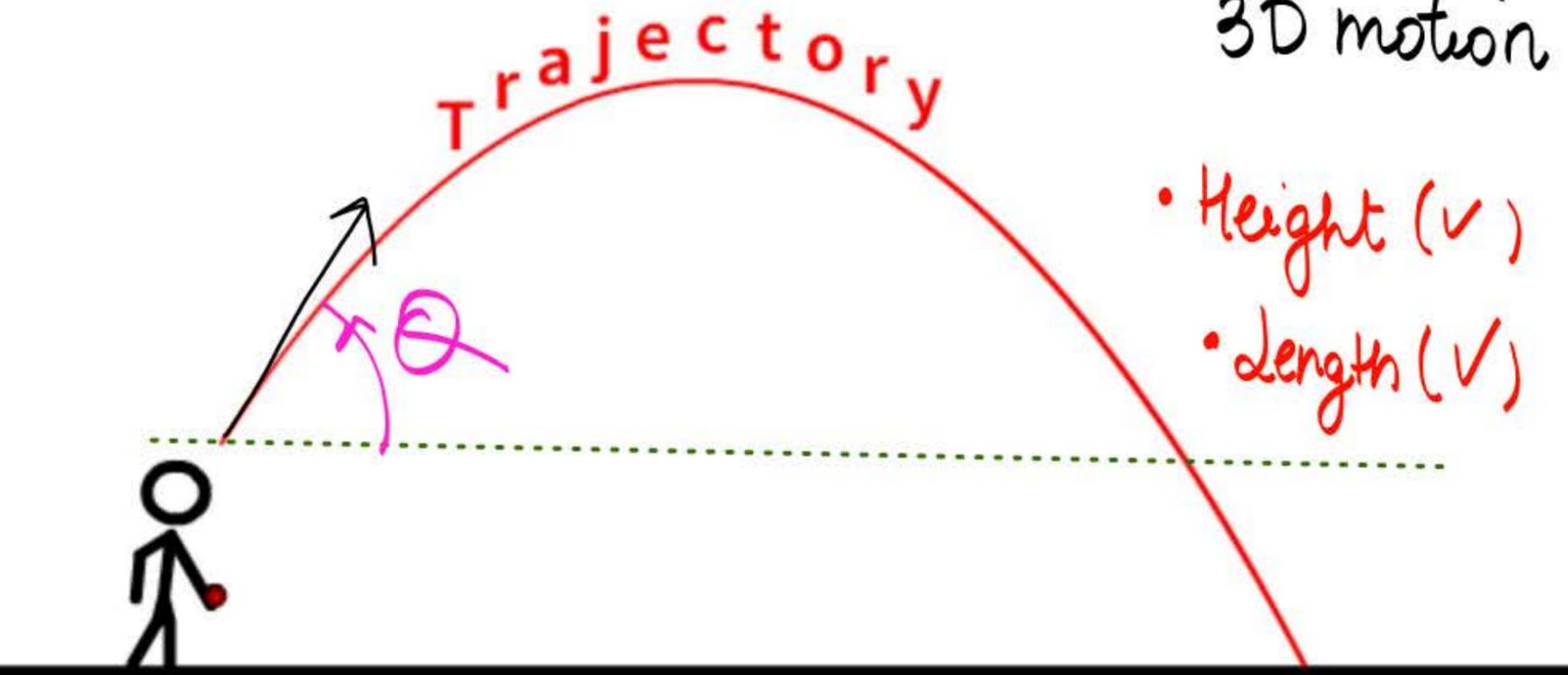
जब कोई वस्तु (object) को किसी **आरंभिक वेग (initial velocity)** के साथ क्षैतिज से किसी कोण (angle θ) पर फेंका जाता है और उस पर केवल **गुरुत्वाकर्षण बल (gravity)** कार्य करता है, तो उसकी गति को **Projectile Motion (प्रक्षेप्य गति)** कहा जाता है।

When an object is thrown into the air making an angle θ with the horizontal and moves under the influence of gravity only, its motion is called *Projectile Motion*.

— 2D motion (✓)

3D motion (✗)

- Height (✓)
- Length (✓)



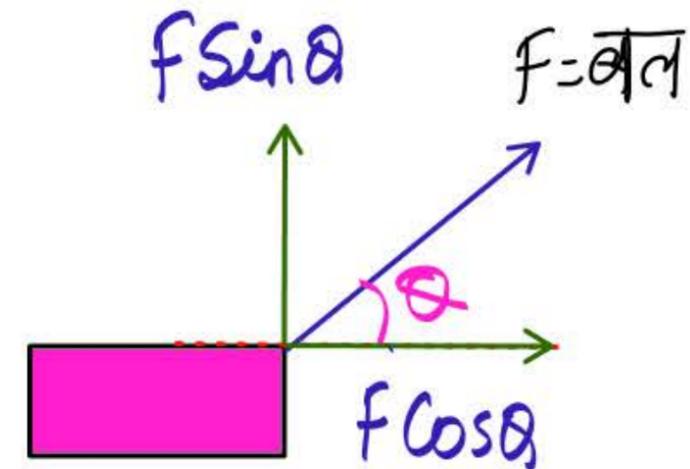
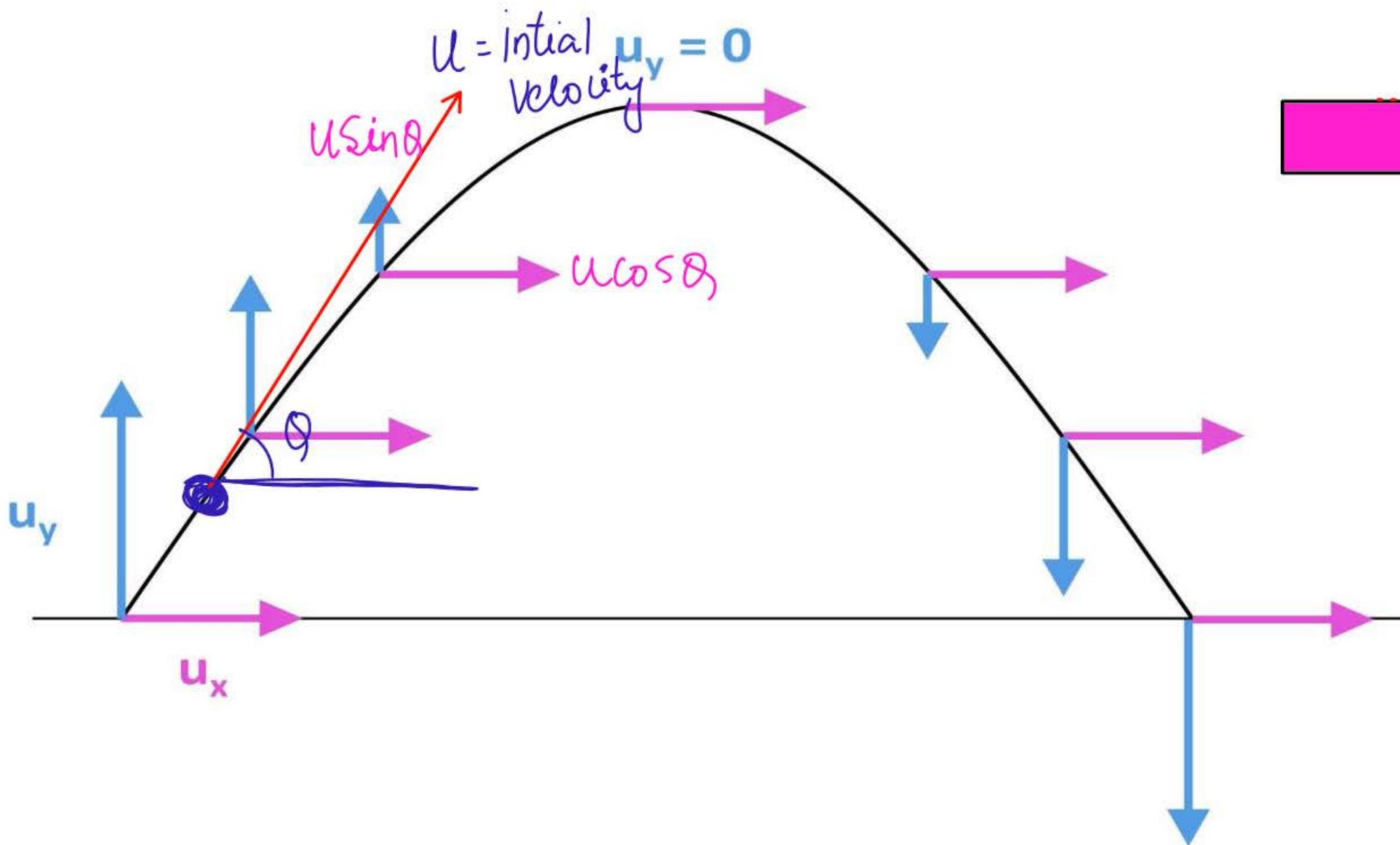
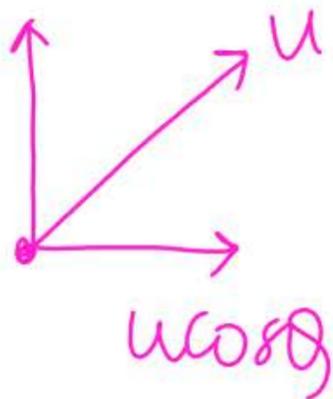


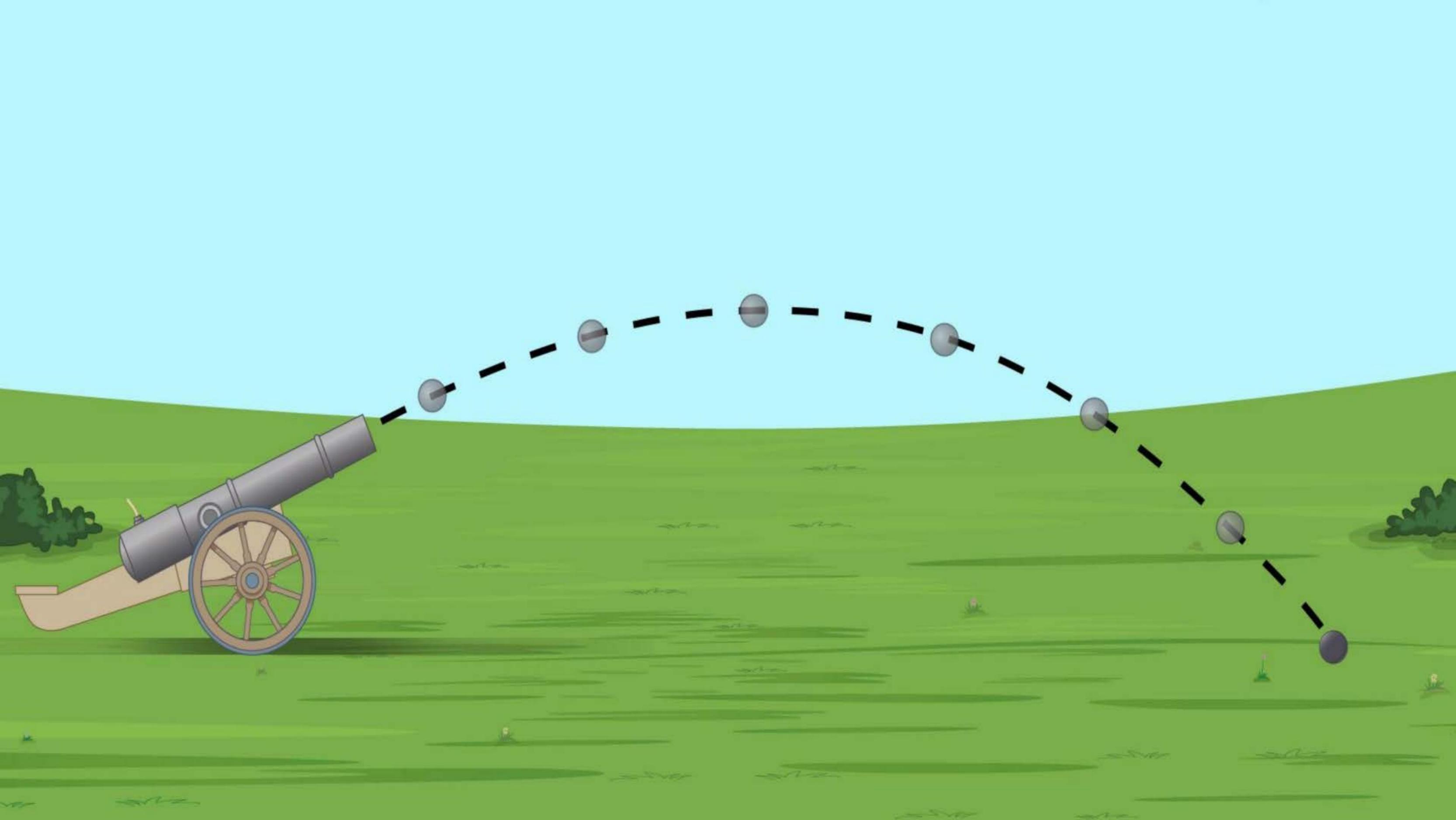
⚙ Properties of Projectile Motion (प्रक्षेप्य गति के गुण / विशेषताएँ)

Component जब '0' के साथ

$\cos \theta$

$u \sin \theta$









⚙ Properties of Projectile Motion (प्रक्षेप्य गति के गुण / विशेषताएँ)

1 Motion Is Two-dimensional (गति द्विविमीय होती है)

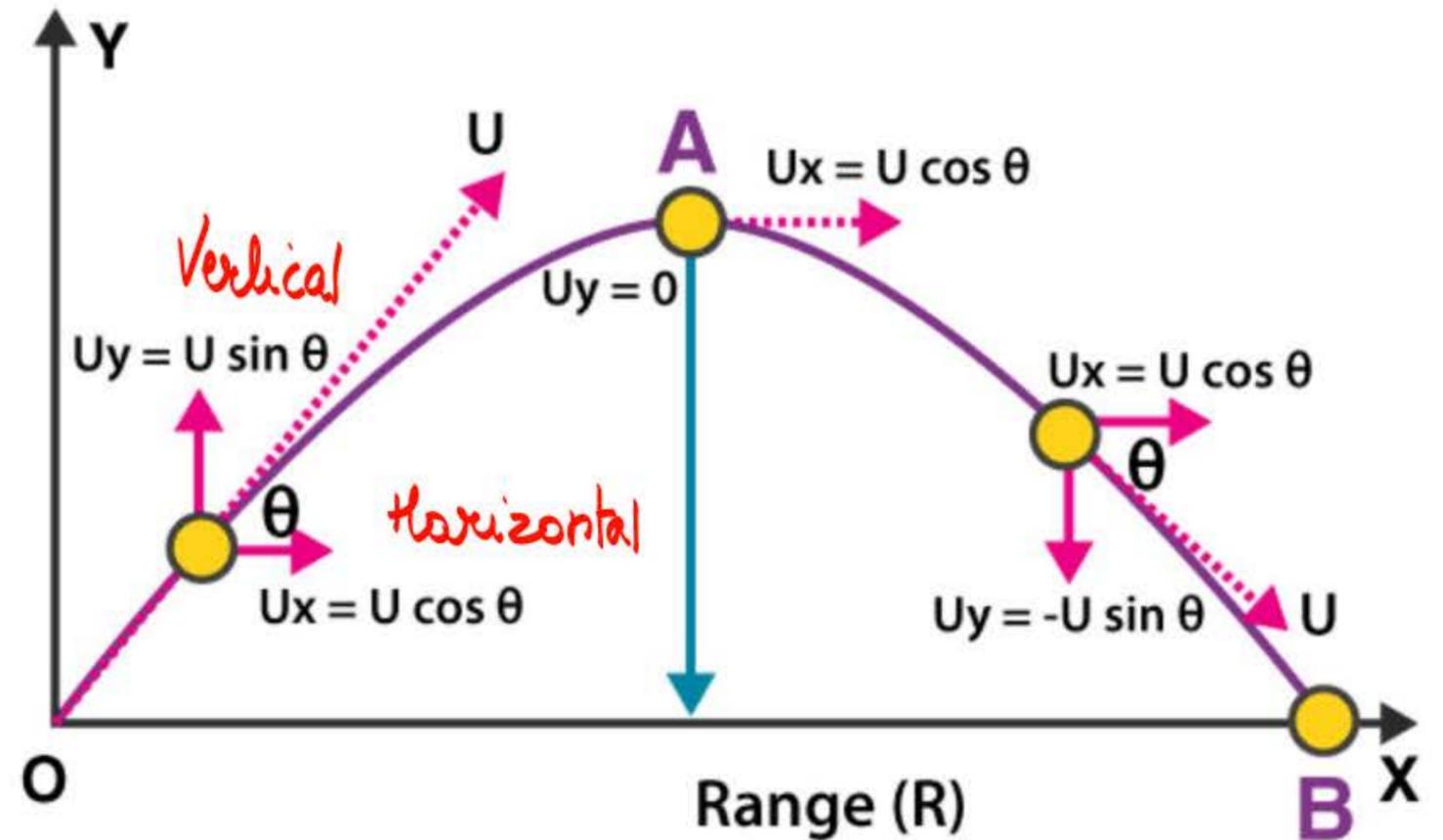
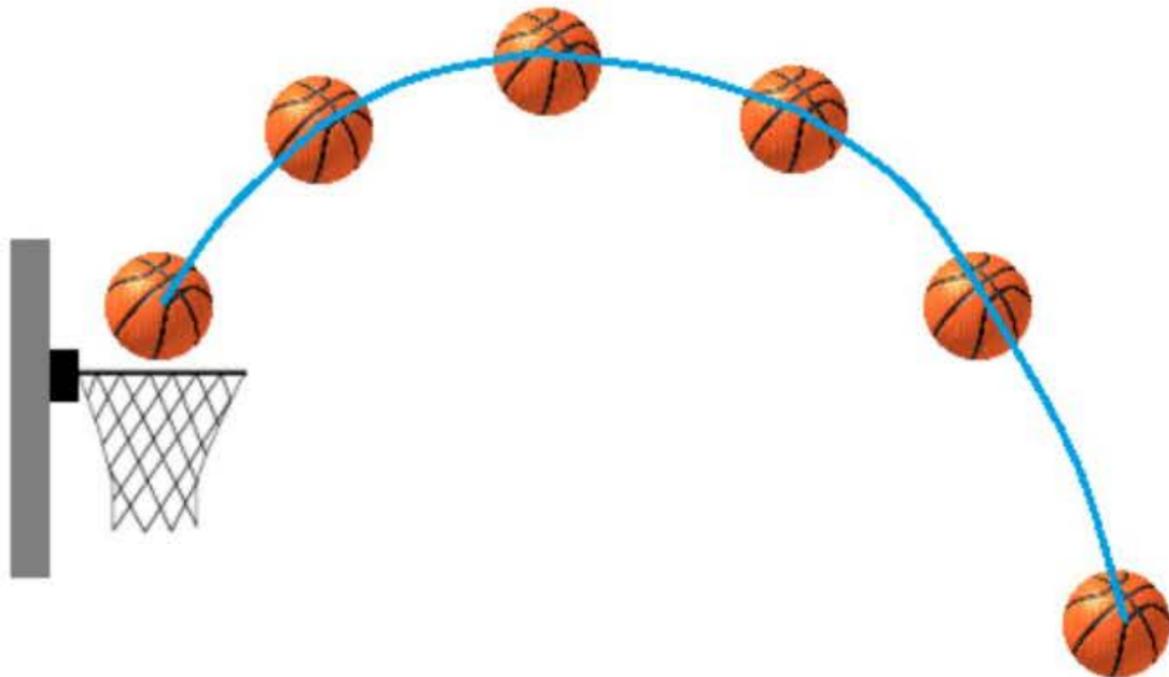
$u \cos \theta$

$u \sin \theta$

The Motion Of A Projectile Takes Place In **Two Dimensions** – **Horizontal (X-axis)** And **Vertical (Y-axis)**.

प्रक्षेप्य गति **दो विमाओं में होती है** – एक क्षैतिज दिशा (X-axis) में और दूसरी ऊर्ध्वाधर दिशा (Y-axis) में।

Projectile motion





⚙️ Properties of Projectile Motion (प्रक्षेप्य गति के गुण / विशेषताएँ)

💡 2 Path Is Parabolic (पथ परवल्याकार होता है)

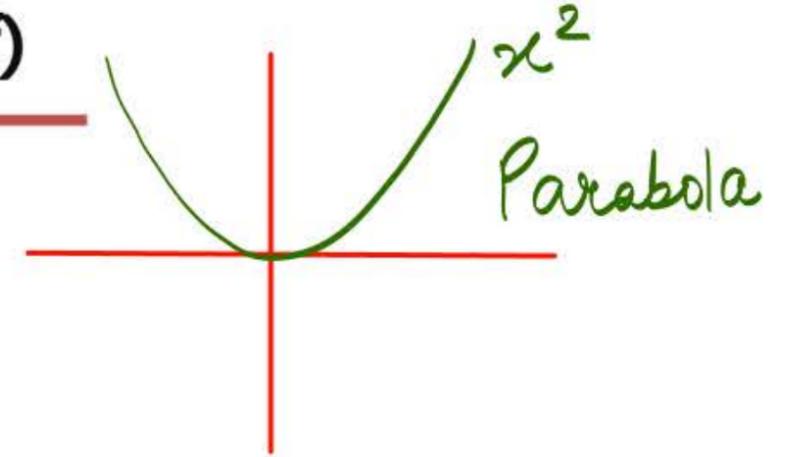
The Trajectory Of A Projectile Is A **Parabola**.

प्रक्षेप्य का पथ (Trajectory) **परवल्याकार (Parabolic)** होता है।

यह इसलिए होता है क्योंकि Horizontal Motion Uniform होती है,

जबकि Vertical Motion Uniformly Accelerated (Under Gravity) होती है।

$$y = x^2 \text{ (Quadratic)}$$



Projectile motion



Equation of Projectile

$$\Rightarrow y(x) = x \tan \theta - \frac{gx^2}{2u^2 \cos^2 \theta}$$

(यह पाराबोला है।)



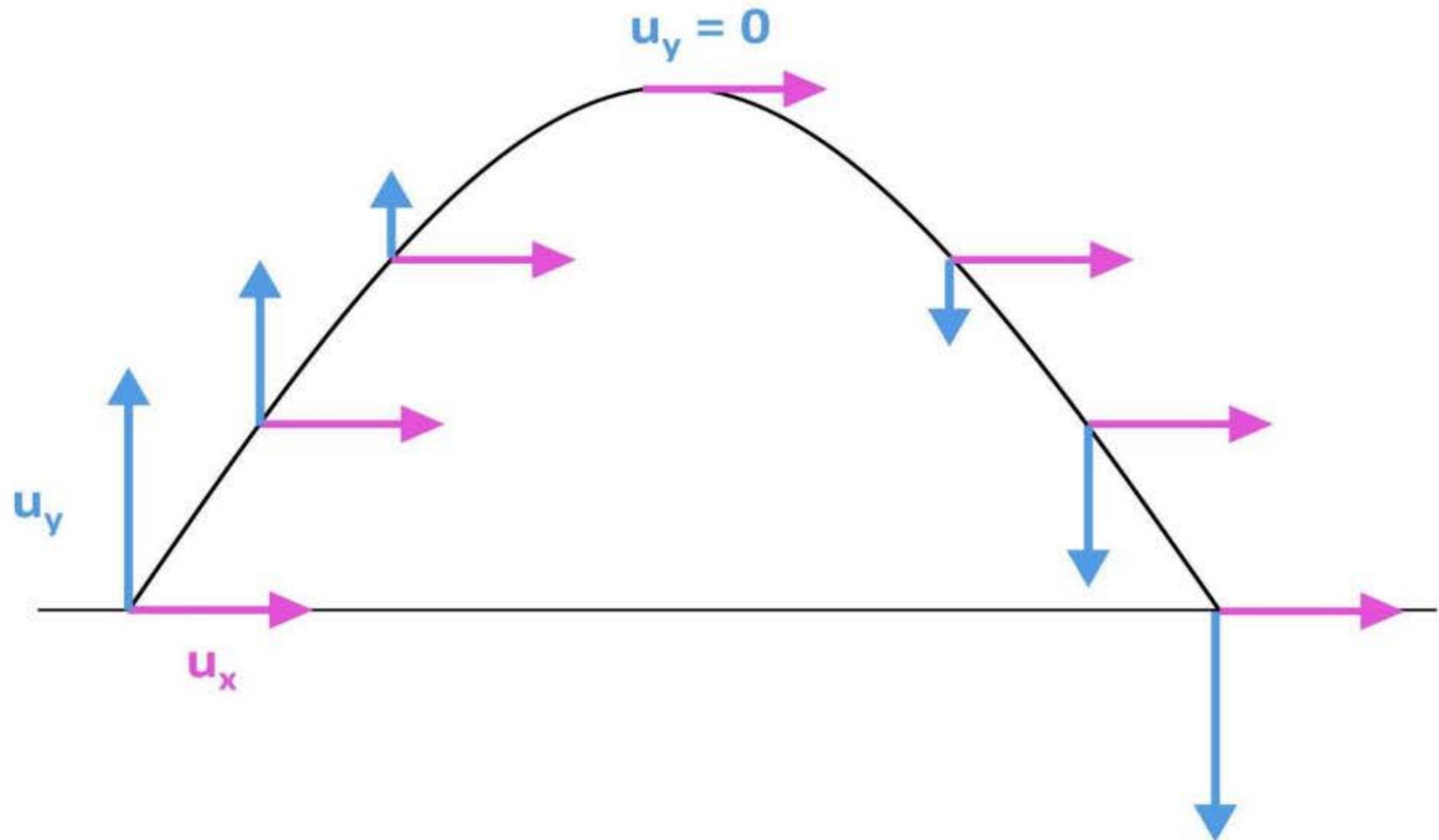
⚙ Properties of Projectile Motion (प्रक्षेप्य गति के गुण / विशेषताएँ)

⚡ 3 Horizontal Velocity Constant रहती है (Horizontal Velocity Remains Constant)

कतई जहर Imp

The **Horizontal Component ($U \cos\theta$)** Of Velocity Does **Not Change** Throughout The Motion.

क्षैतिज दिशा में कोई बल नहीं लगता, इसलिए **Horizontal Velocity Constant रहती है।**

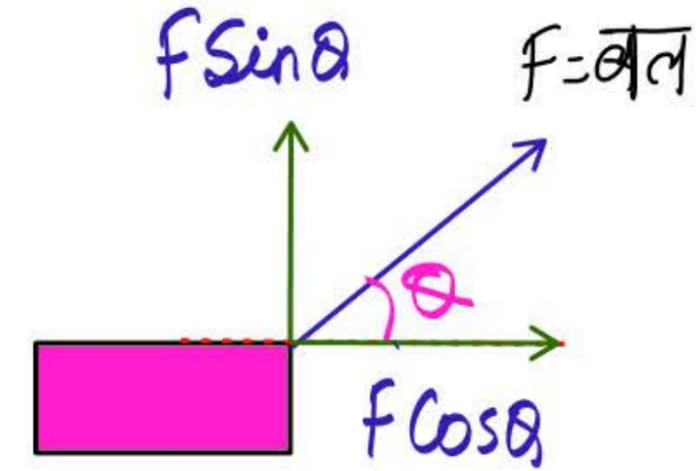
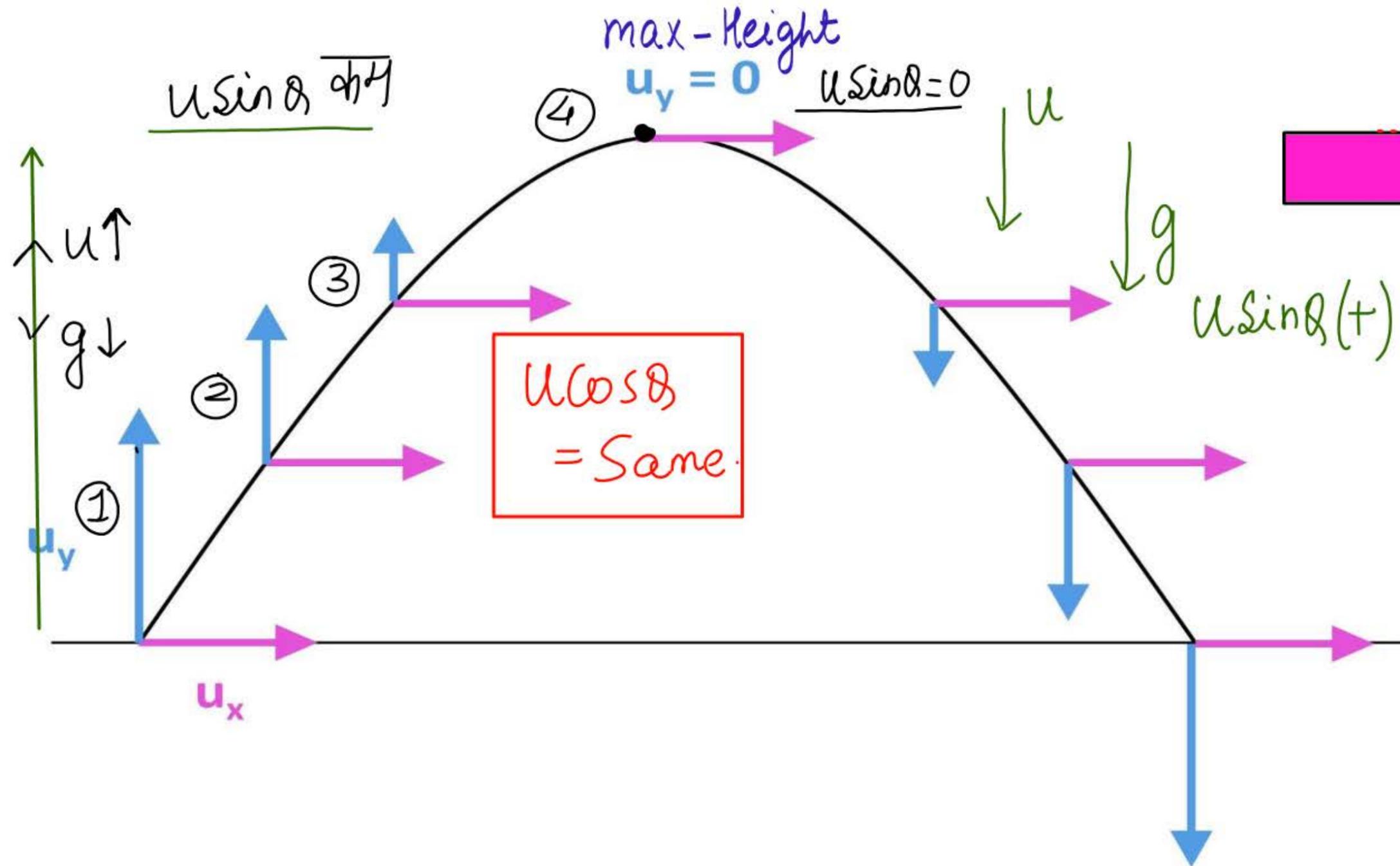




$u = 10$
 $\theta = 60^\circ$
 $H = u \cos 60^\circ$
 $= 10 \times \frac{1}{2} = 5$

 $V = u \sin \theta$
 $H = u \cos \theta$

⚙️ Properties of Projectile Motion (प्रक्षेप्य गति के गुण / विशेषताएँ)





⚙️ Properties of Projectile Motion (प्रक्षेप्य गति के गुण / विशेषताएँ)

4 At Maximum Height (अधिकतम ऊँचाई पर)

Vertical velocity (v_v) = 0 होती है।

केवल horizontal velocity ($u \cos \theta$) रह जाती है।

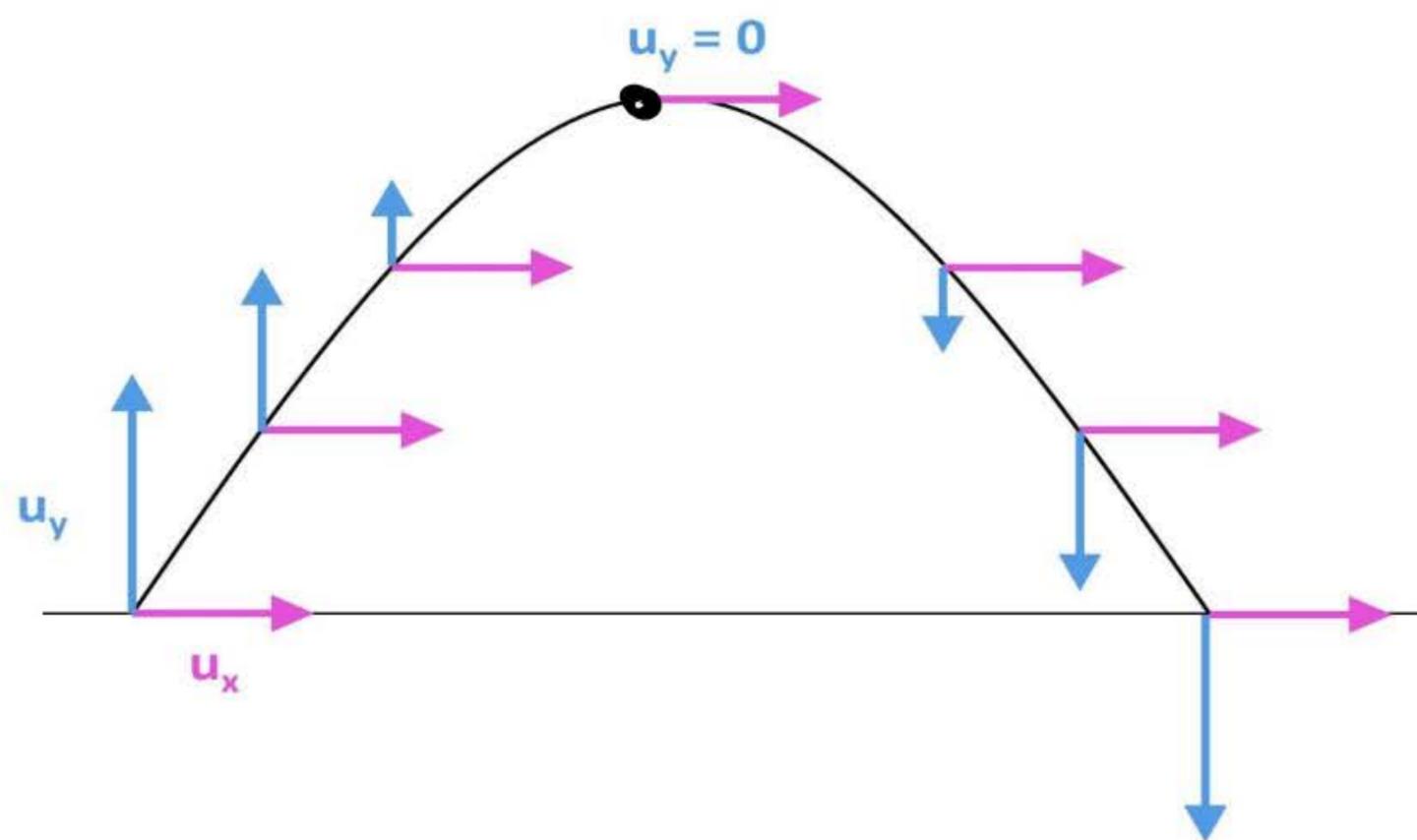
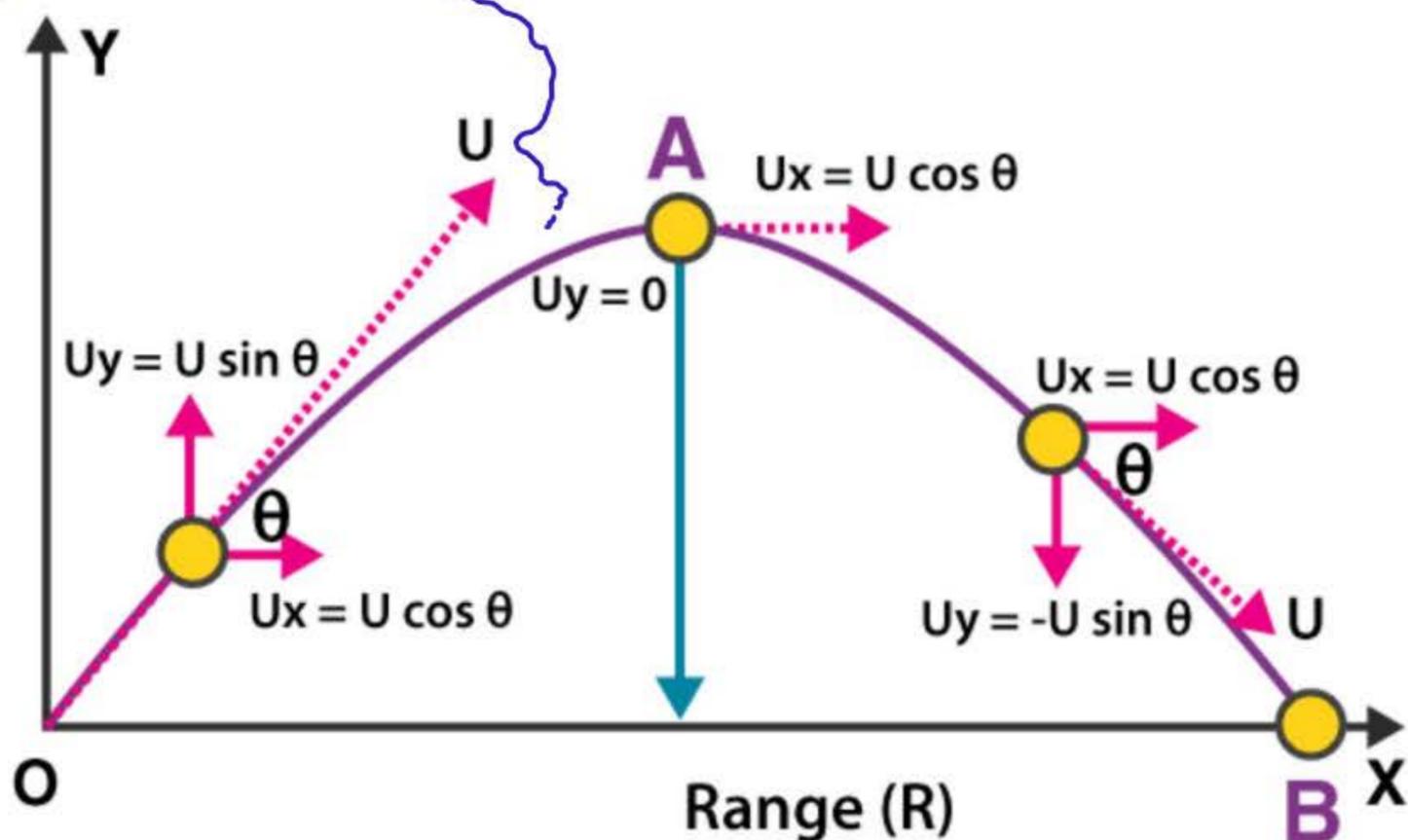
At the highest point, vertical velocity becomes zero, but horizontal velocity remains constant.

2- Parabola

Same गति चल

→ सीधी रेखा दिखा

max height
 $u \sin \theta = 0$





Time of Flight (उड़ान का कुल समय)

1 Time of Flight (उड़ान का कुल समय)

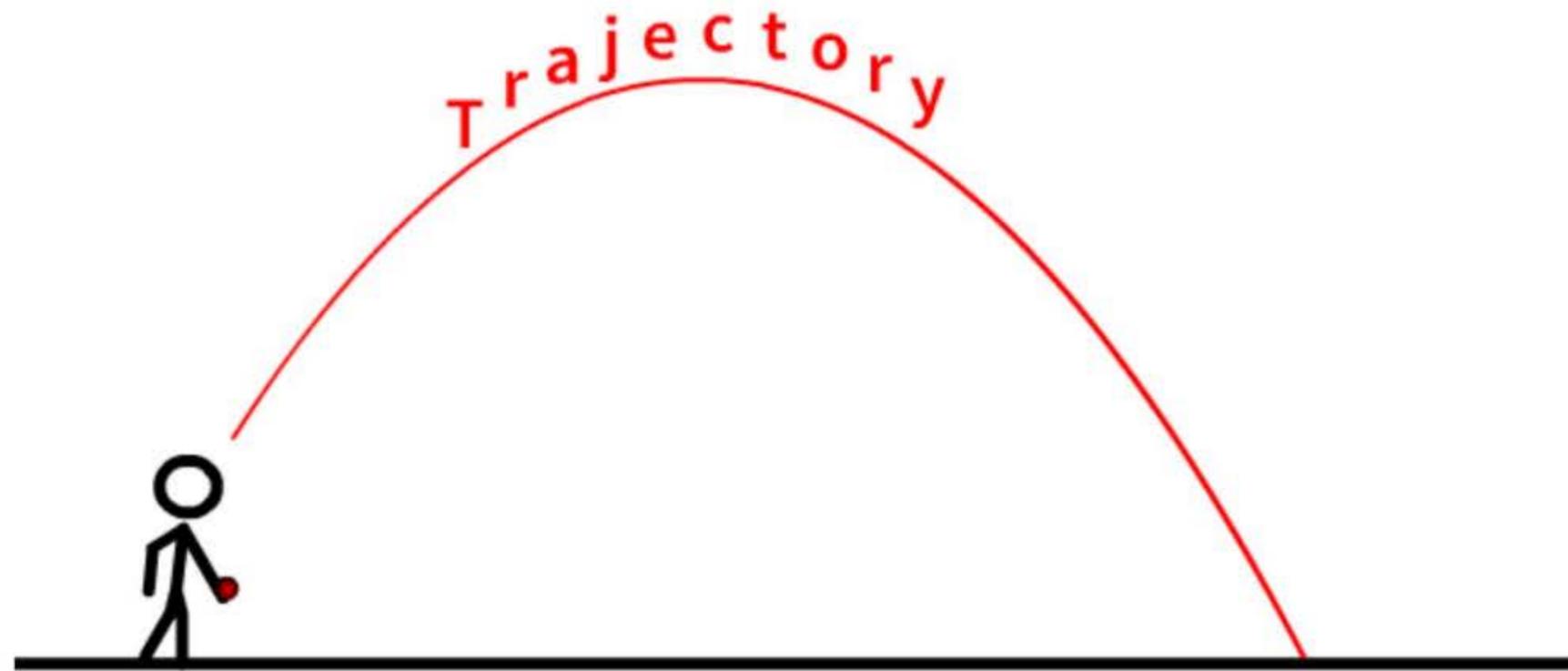
$$T = \frac{2u \sin \theta}{g}$$

◆ जहाँ

u = प्रारंभिक वेग (Initial velocity)

θ = प्रक्षेपण कोण (Angle of projection)

g = गुरुत्व त्वरण (Acceleration due to gravity)

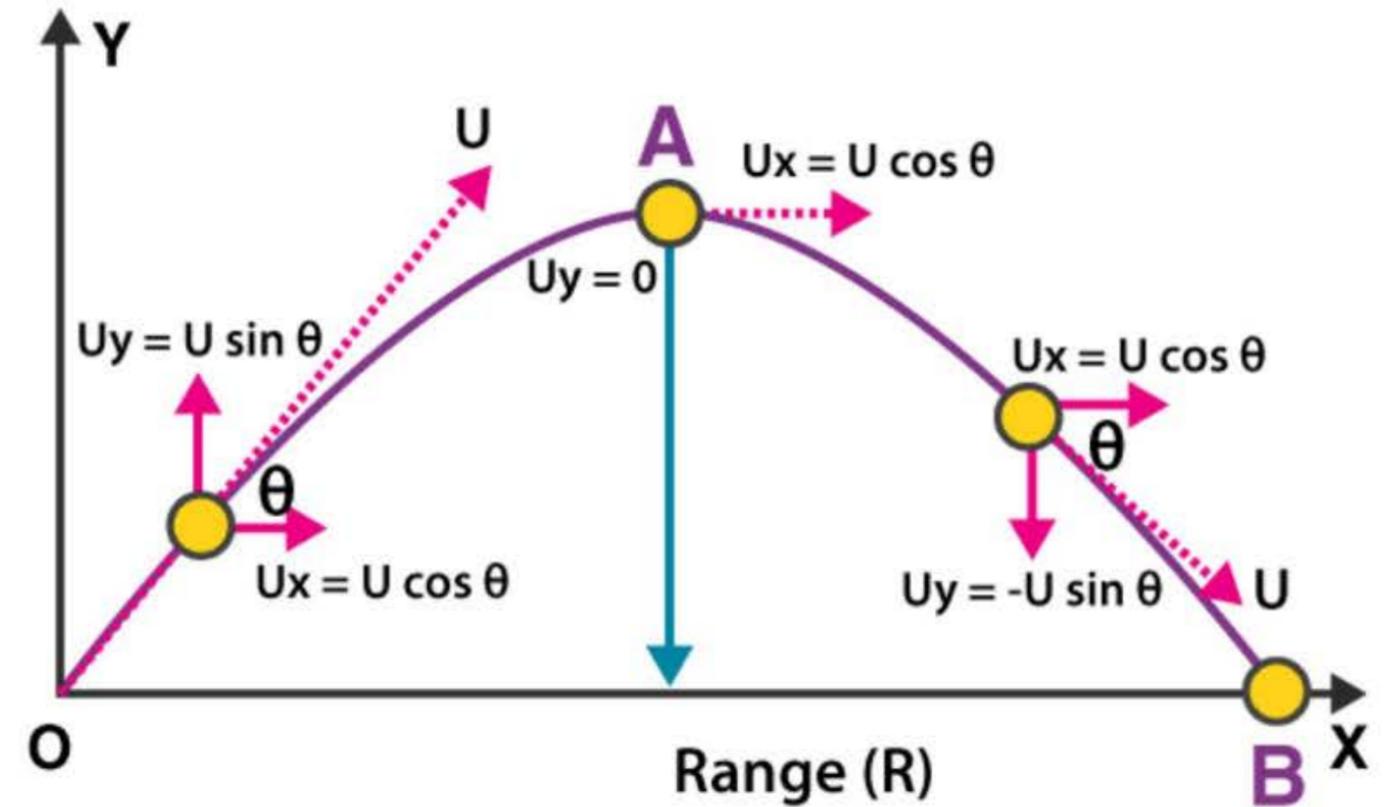


**2 Maximum Height (अधिकतम ऊँचाई)**

$$H = \frac{u^2 \sin^2 \theta}{2g}$$

3 Horizontal Range (क्षैतिज दूरी)

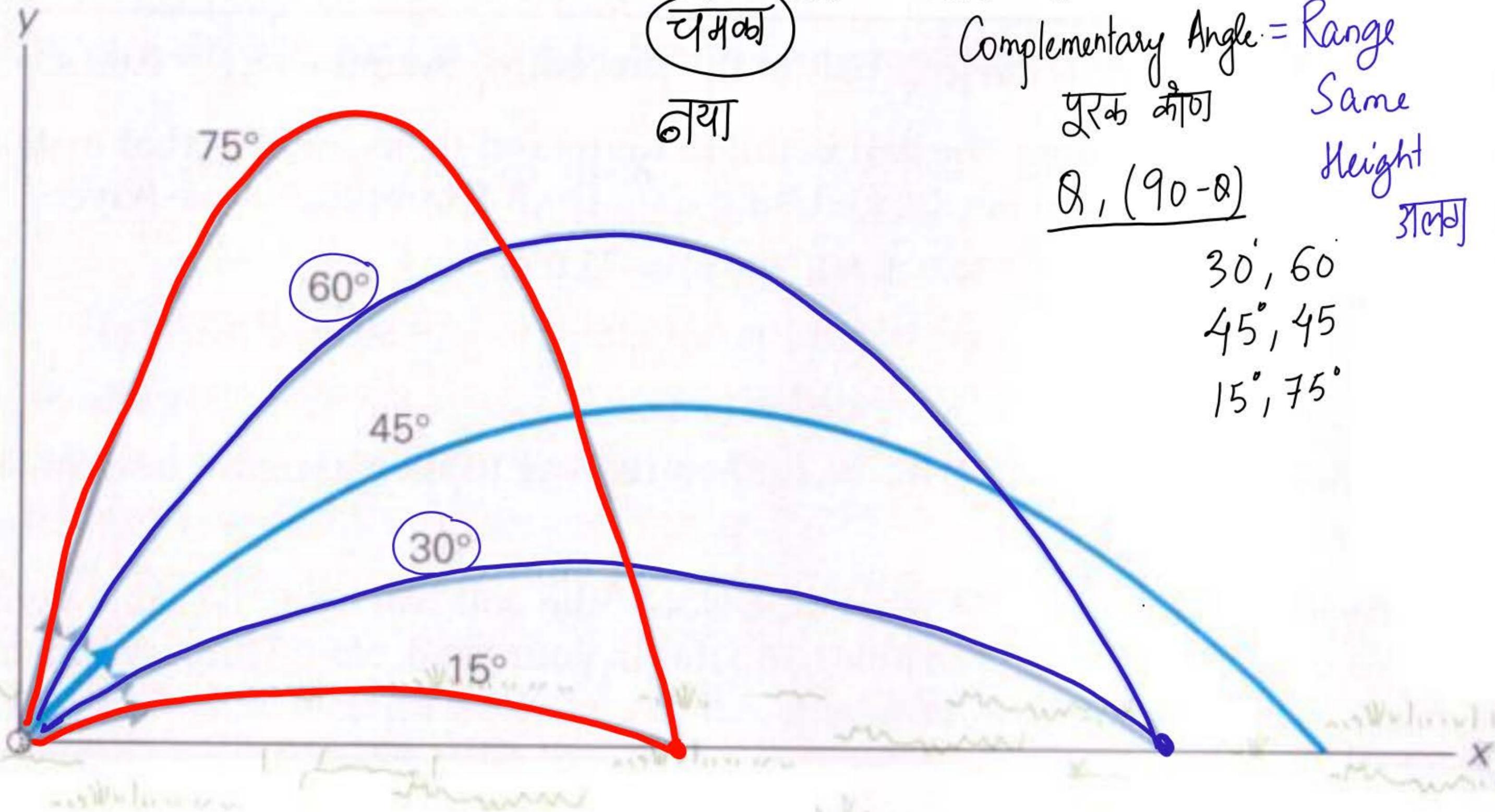
$$R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g}$$





चमक
नया

Complementary Angle = Range
पूरक कोण Same
 $\theta, (90-\theta)$ Height
अलग



- 30°, 60
- 45°, 45
- 15°, 75°



⚙️ Properties of Projectile Motion (प्रक्षेप्य गति के गुण / विशेषताएँ)

🎯 जब दो प्रक्षेप्य समान प्रारंभिक वेग (u) से पूरक कोणों (θ और $90^\circ - \theta$) पर छोड़े जाते हैं –

When two projectiles are projected with the same initial velocity (u) at complementary angles (θ and $90^\circ - \theta$)

1] Range समान होती है (Range is same) ✓

१] ज्यादा - Height ज्यादा.

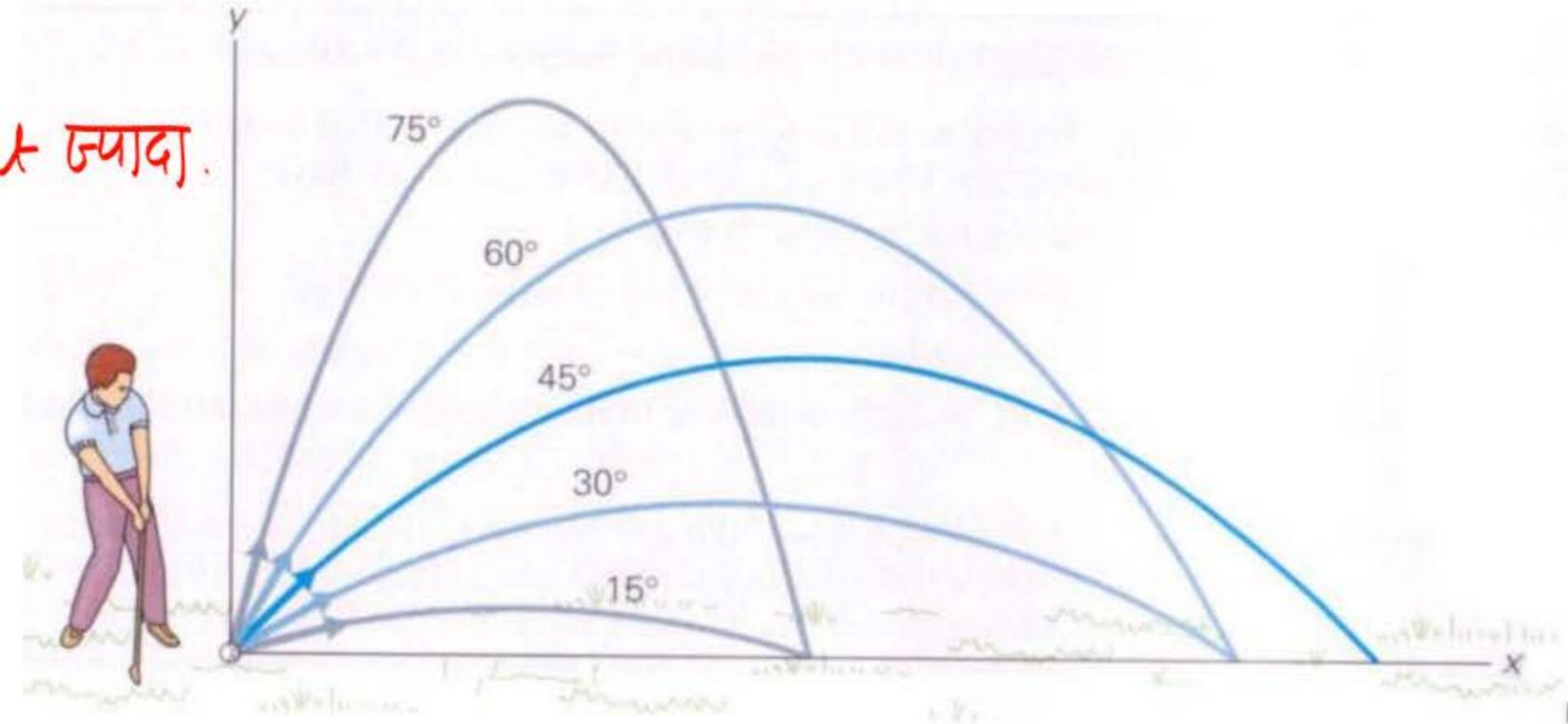
2] Height अलग होती है (Heights are different)

3] Time of Flight अलग होता है (Times of flight are different)

4] Path परवल्याकार होता है (Path is parabolic)

5] दोनों के पथ एक-दूसरे के प्रतिबिंब होते हैं (Both paths are mirror images of each other)

6] अधिक कोण वाला प्रक्षेप्य अधिक ऊँचाई तक जाता है (Projectile with greater angle reaches higher height)





किस कोण से फेंके जाने पर कोई वस्तु सर्वाधिक दूरी तक प्रक्षेपित होती है?

At what angle should a body be projected to cover the maximum horizontal range?

$$R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g}$$

$$\text{max } R = \sin 2\theta = 1$$

Logic

$$\sin 2\theta = \sin 90^\circ$$

$$2\theta = 90^\circ$$

$$\theta = 45^\circ$$



Exam: RRB Group-D



Date: 16 November 2018 (Shift-III)

(a) 60°

(b) 75°

(c) 30°

(d) 45°



A Body Is Projected At An Angle Of 15° And Covers A Range Of 1.5 Km. If The Same Body Is Projected At 45° , What Will Be Its New Range?

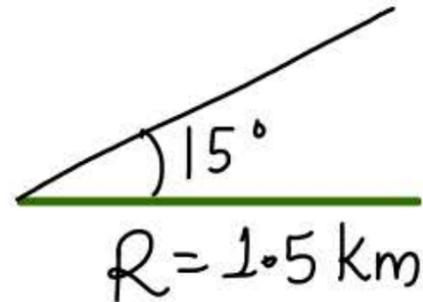
एक कण को 15° कोण पर प्रक्षेपित किया जाता है और वह 1.5 Km की दूरी तय करता है। यदि उसी कण को 45° कोण पर प्रक्षेपित किया जाए, तो उसकी नई दूरी क्या होगी?

(a) 6 km

(b) 0.75 km

(c) 1.5 km

(d) 3.0 km



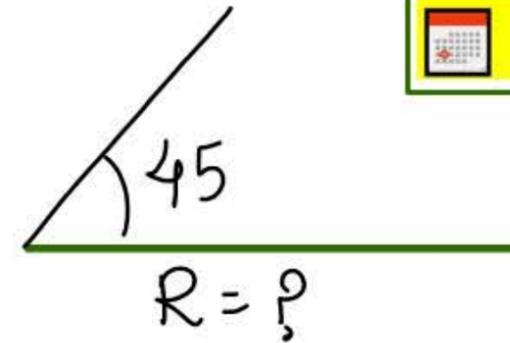
$$R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g}$$

$$1.5 = \frac{u^2 \sin(2 \times 15)}{g}$$

$$1.5 = \frac{u^2 \sin 30}{g}$$

$$1.5 = \frac{u^2}{2g}$$

$$\frac{u^2}{g} = 3$$



$$R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g} = \frac{u^2 \sin 90}{g}$$

$$R = \frac{u^2}{g} = 3 \text{ km}$$

Exam: RRB JE 2015



For projectile motion, the correct relation between maximum height (H) and range (R) is:

Railway X, SSC X ✓ CDS - 2023 - NDA ✓

प्रक्षेप्य गति के लिए अधिकतम ऊँचाई (H) और दूरी (R) के बीच सही संबंध है:

$[\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta]$

$$H = \frac{u^2 \sin^2 \theta}{2g}$$

$$H = 4R \cot \theta$$

$$R = 4H \cot \theta$$

$$R = \frac{H}{4} \cot \theta$$

$$R = 2H \cot \theta$$

$$R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g} = \frac{\sin^2 \theta}{2} = \frac{\sin^2 \theta}{2 \sin 2\theta}$$

$$\frac{H}{R} = \frac{\cancel{\sin \theta} \times \sin \theta}{4 \cdot \cancel{\sin \theta} \cdot \cos \theta} = \frac{\sin \theta}{4 \cdot \cos \theta} = \frac{\tan \theta}{4} = \frac{H}{R}$$

$$\tan \theta = \frac{1}{\cot \theta}$$

$$R = 4H \cot \theta$$

CIRCULAR MOTION **(वृत्ताकार गति)**



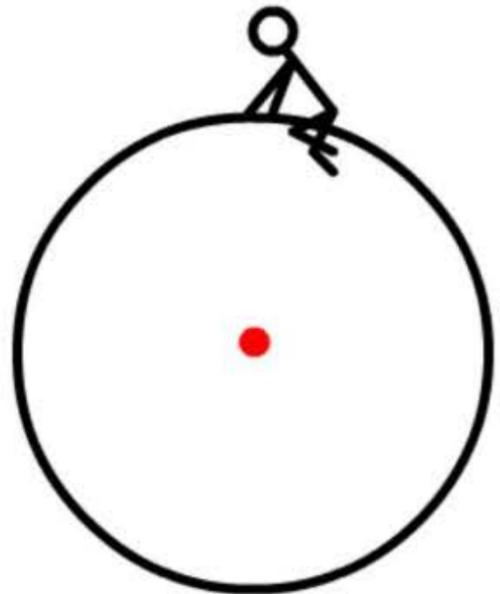
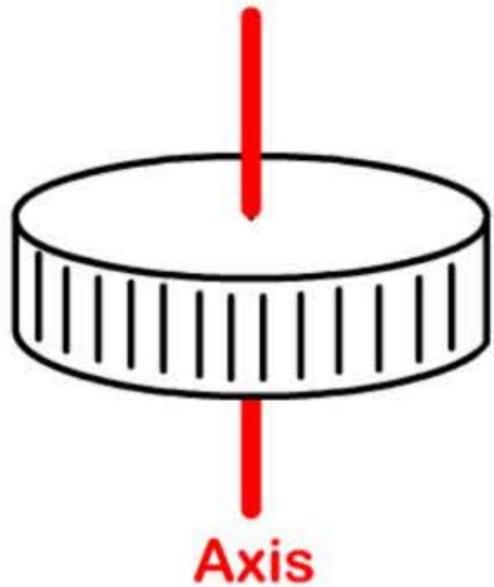


CIRCULAR MOTION (वृत्ताकार गति)

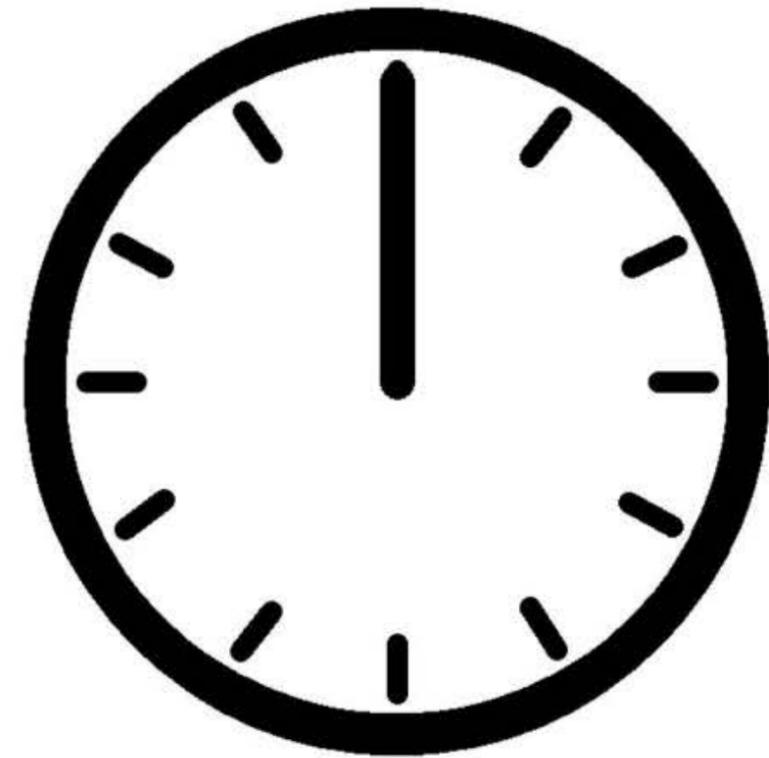
जब कोई वस्तु (Object) किसी निश्चित केंद्र (Fixed Centre) के चारों ओर एक **वृत्ताकार पथ (Circular Path)** में चलती है, तो उसकी गति को **Circular Motion (वृत्ताकार गति)** कहा जाता है।

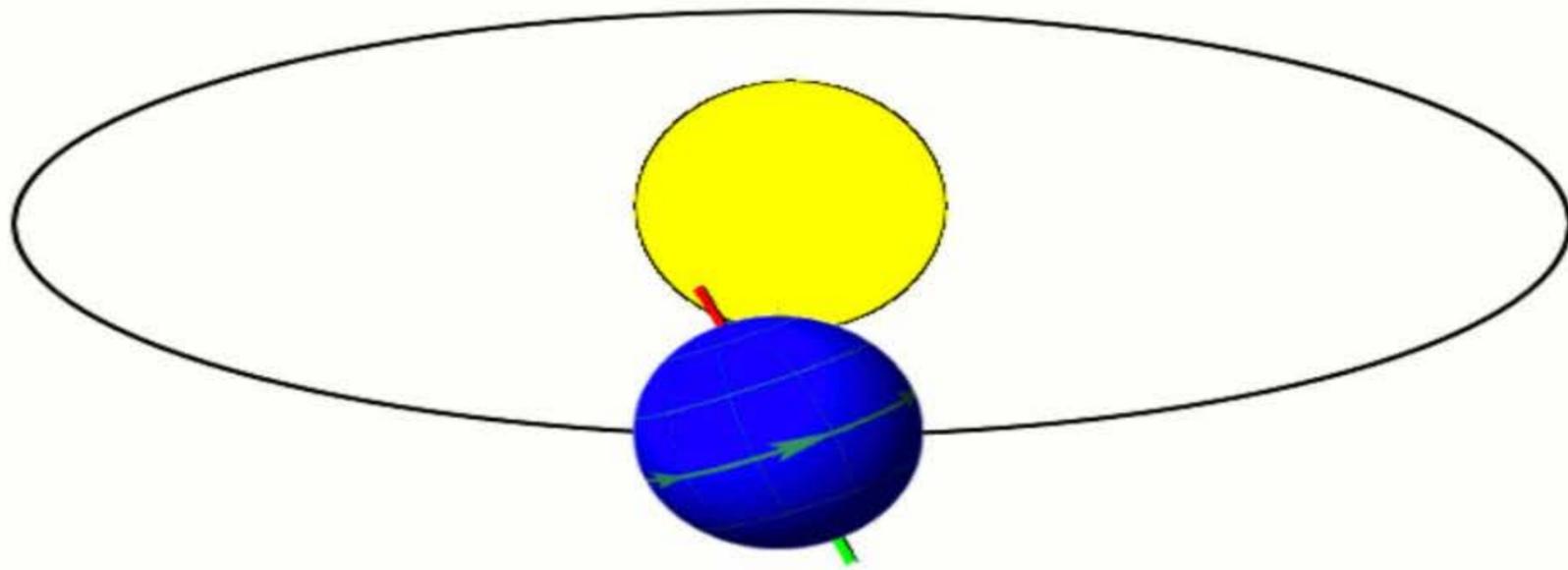
When An Object Moves Along A Circular Path Around A Fixed Point Or Axis, The Motion Is Called **Circular Motion**.

Rotation



Revolution







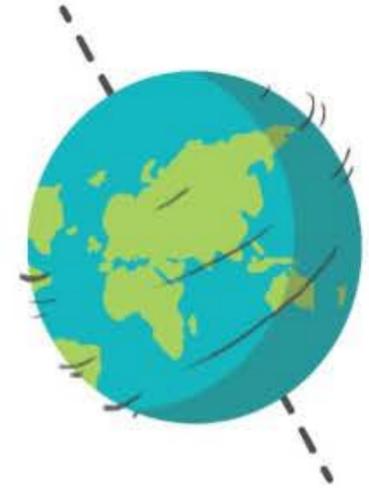
CIRCULAR MOTION (वृताकार गति)

1 Uniform Circular Motion (समान वृताकार गति)

→ गति में वेग (speed) समान रहता है।

→ दिशा (direction) बदलती रहती है।

→ उदाहरण: पंखे के ब्लेड की गति।



2 Non-Uniform Circular Motion (असमान वृताकार गति)

→ गति में वेग (speed) बदलता है।

→ उदाहरण: गोल चक्कर पर चलती गाड़ी जिसकी गति बदलती रहती है।



THANKS FOR WATCHING