

# ৮ম শ্রেণি- বিজ্ঞান

## অধ্যায়:- ৭ম পৃথিবী ও মহাকর্ষ

### PART:- 01

আলোচ্য বিষয়:-

১. মহাকর্ষ কি?
২. মাধ্যাকর্ষণ বা অভিকর্ষ কি?
৩. নিউটনের মহাকর্ষ সূত্র কি? ব্যাখ্যা কর।

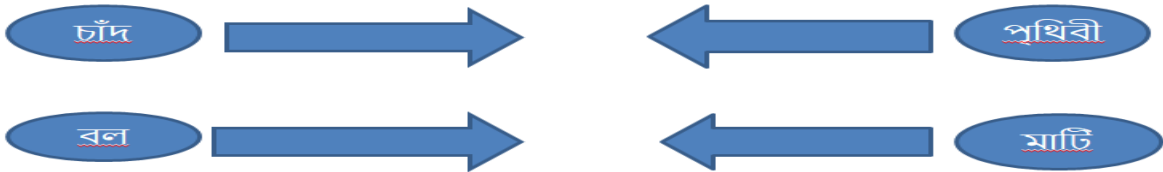
#### ১. মহাকর্ষ কি?

মহাবিশ্বের যে কোন দুটি বস্তু পরস্পর পরস্পরকে আকর্ষণ করে, এ আকর্ষণ বলকে মহাকর্ষ বলে।

যেমন :- আমার সাথে কম্পিউটারের, চেয়ারের সাথে টেবিলের, কলমের সাথে বোর্ডের, পৃথিবীর সাথে শনির, মঙ্গলের সাথে বুধের, ইত্যাদি।

#### ২. মাধ্যাকর্ষণ বা অভিকর্ষ কি?

পৃথিবী ও অন্য একটি বস্তুর আকর্ষণকে মাধ্যাকর্ষণ বা অভিকর্ষ বলে।



কোন বস্তুর উপর পৃথিবীর আকর্ষণই হলো অভিকর্ষ।

সুতরাং সূর্য ও চাঁদের আকর্ষণ মহাকর্ষ এবং পৃথিবী ও চাঁদের আকর্ষণ অভিকর্ষ।

## ৩. নিউটনের মহাকর্ষ সূত্র কি? ব্যাখ্যা কর।

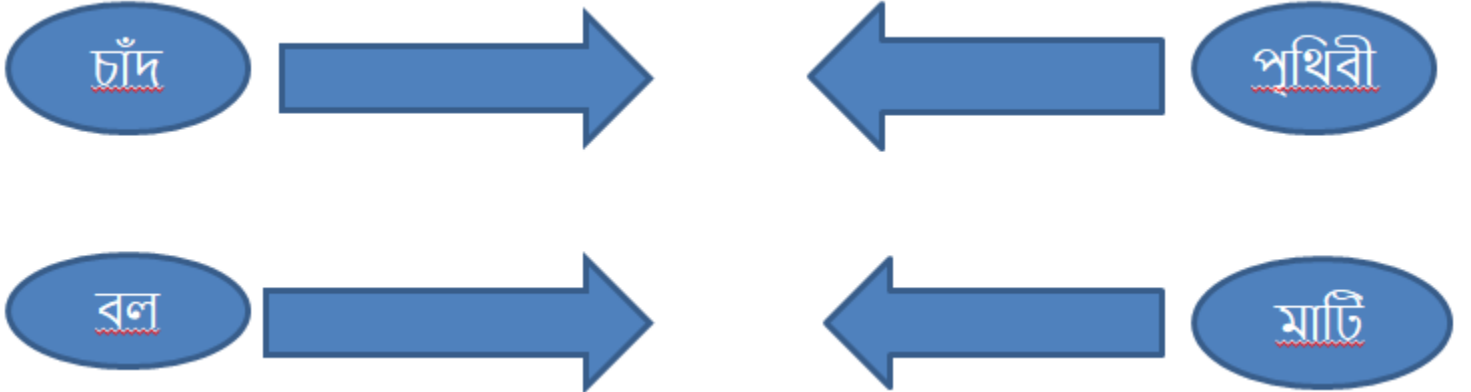
মহাবিশ্বের যে কোন দুটি বস্তু পরস্পর পরস্পরকে আকর্ষণ করে, এ আকর্ষণ বলকে মহাকর্ষ বলে। এ আকর্ষণ সম্পর্কে নিউটন যে সূত্র প্রদান করেছেন তাকেই নিউটনের মহাকর্ষ সূত্র বলে।

নিউটনের সূত্র:- ১(মহাবিশ্বের প্রতিটি বস্তুকণা একে অপরকে নিজের দিকে আকর্ষণ করে) এবং ২(এ আকর্ষণ বলের মান বস্তুকণাদ্বয়ের ভরের গুণফলের সমানুপাতিক) এবং ৩(দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক) এবং ৪(এ বল বস্তুকণাদ্বয়ের সংযোজক সরলরেখা বরাবর ক্রিয়া করে)।

## সূত্রের ব্যাখ্যা

সূত্রটিকে ৪টি ভাগে ভাগ করি =====

১. মহাবিশ্বের প্রতিটি বস্তুকণা একে অপরকে নিজের দিকে আকর্ষণ করে



২. এ আকর্ষণ বলের মান বস্তুকণাদ্বয়ের ভরের গুণফলের সমানুপাতিক



অতএব বাড়বে বাড়ালে

এ আকর্ষণ বল (Force)  $F \propto m_1 m_2$

দুটি বস্তুর ভর যত বাড়বে আকর্ষণ বলও তত বাড়বে

দুটি বস্তুর ভর যত কমবে আকর্ষণ বলও তত কমবে

আপনি আপনার প্রিয়জনকে যত ভালোবাসবেন তত আকর্ষণ বাড়বে

আপনি আপনার প্রিয়জনকে যত কম ভালোবাসবেন তত আকর্ষণ কমবে।

আবার এই প্রিয় জনের কথা যদি বাবা বা মা জেনে যান তাহলে

আপনাকে আপনার বাবা মা যতগুলো তাল্পড় দিবে তত আপনার ব্যাথা বেশি লাগবে। সুতরাং যত বেশি তাল্পড় তত বেশি ব্যাথা।

সমানুপাতিক হলো সমান হারে বৃদ্ধি বা হ্রাস পাওয়া।

F = (Force) বলের একক হলো নিউটন।

M = (Mass) ভরের একক হলো কেজি।

w = (Weight) ওজনের একক হলো নিউটন।

D = (Distance) দূরত্বের একক হলো মিটার।

এখানে

$$m_1 = \text{চাঁদের ভর} = 500 \text{ gm} = \frac{500}{1000} = 0.5 \text{ কেজি}$$

$$m_2 = \text{পৃথিবীর ভর} = 500 \text{ gm} = \frac{500}{1000} = 0.5 \text{ কেজি}$$

$$\text{এখন গুন করলে, } m_1 \times m_2 = 0.5 \times 0.5 \\ = 0.25 \text{ কেজি}$$

আবার,

$$m_1 = \text{চাঁদের ভর} = 500 \text{ gm} = \frac{600}{1000} = 0.6 \text{ কেজি}$$

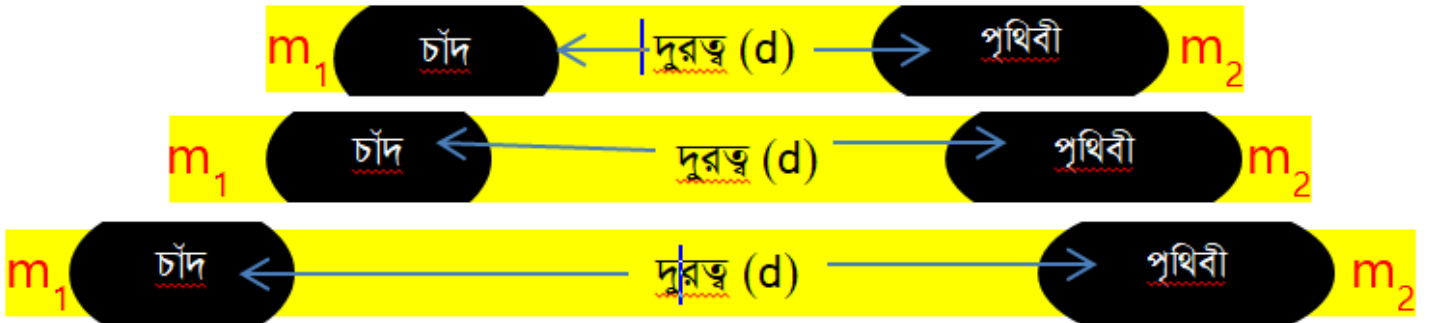
$$m_2 = \text{পৃথিবীর ভর} = 500 \text{ gm} = \frac{600}{1000} = 0.6 \text{ কেজি}$$

$$\text{এখন গুন করলে, } m_1 \times m_2 = 0.6 \times 0.6 \\ = 0.36 \text{ কেজি}$$

দুটি বস্তুর ভর যত বাড়বে আকর্ষণ বলও তত বাড়বে

দুটি বস্তুর ভর যত কমবে আকর্ষণ বলও তত কমবে

### ৩. দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক



দূরত্ব যত কমবে আকর্ষণ তত বাড়বে। দূরত্ব যত বাড়বে আকর্ষণ তত কমবে।

এখানে দূরত্ব প্রকাশ করা হয়েছে d দ্বারা, বলা হয়েছে দূরত্বের বর্গের  $d^2$  এবং ব্যস্তানুপাতিক মানে বিপরীত

অতএব, বাড়বে কমলে

এ আকর্ষণ বল (Force)  $F \propto \frac{1}{d^2}$  d-এর মান যত বাড়ানো F-এর মান তত কমবে, ধরুন,  $\frac{1}{4}$

$$> \frac{1}{8} > \frac{1}{16}$$

কারণ, ব্যস্তানুপাতিক মানে বিপরীত, অর্থাৎ কোন একটি বিষয় বাড়লে অপর বিষয়টি কমবে এবং অপর একটি বিষয় কমলে অন্য বিষয়টি বাড়বে।

ধরুন আপনি কোন বিয়ে বাড়িতে দাওয়াত খেতে গেলেন এবং মাশালাহ প্লেটের পর প্লেট সাবাড় করে দিলেন।

এভাবে খাওয়ার পরও কি আপনার খাওয়ার ইচ্ছা থাকবে? থাকবে না। সুতরাং আপনি যত খাবেন আপনার ক্ষুধা তত কমবে। এটাই ব্যস্তানুপাতিক

8. এ বল বস্তুকণাদ্বয়ের সংযোজক সরলরেখা বরাবর ক্রিয়া করে



গাণিতিক আকারে নিউটনের সূত্রটি হলো,  $F \propto \frac{m_1 m_2}{d^2}$

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

এখানে,

$F$  = আকর্ষণ বল

$G$  = মহাকর্ষীয় ধ্রুবক ( $6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ )

$m_1$  = ১ম বস্তুর ভর

$m_2$  = ২য় বস্তুর ভর

$d^2$  = দূরত্বের বর্গ

এখন প্রশ্ন হলো এই সূত্রের ভিত্তিতে কি ধরনের প্রশ্ন হতে পারে?

প্রশ্ন:-১. 60 গ্রাম ভরের দুইটি বস্তুর মধ্যকার দূরত্ব 80 সে.মি. হলে বস্তু দুইটির মধ্যকার আকর্ষণ বল নির্ণয় কর?

নোট:- দুটি বস্তুর মধ্যকার আকর্ষণ বল নির্ণয়ের সূত্র হলো  $F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$

সমাধান:- দেওয়া আছে, প্রতিটি বস্তুর ভর 60 গ্রাম এবং দুটি বস্তুর মধ্যকার দূরত্ব 80 সে.মি.।

মনে করি, ১ম বস্তুর ভর,  $m_1 = 60$  গ্রাম

$$= \frac{60}{1000} \text{ কেজি}$$

[কারণ Mass বা ভরের একক হলো কেজি, সুতরাং কোন বস্তুর ওজন গ্রামে দেয়া থাকলে সেটা কেজিতে এনে সমাধান করতে হবে, ১০০০ গ্রাম = ১ কেজি, কিন্তু কেজিতে দেয়া থাকলে কিছু করতে হবে না]

$$= 0.06 \text{ কেজি}$$

২য় বস্তুর ভর,  $m_2 = 60$  গ্রাম

$$= \frac{60}{1000} \text{ কেজি}$$

$$= 0.06 \text{ কেজি}$$

দুটি বস্তুর মধ্যকার দূরত্ব,  $d = 80$  সে.মি.

$$= \frac{80}{100}$$

[কারন Distance বা দূরত্বের একক হলো মিটার, সুতরাং দুটি বস্তুর দূরত্ব সেন্টিমিটারে দেয়া থাকলে সেটা মিটারে এনে সমাধান করতে হবে, ১০০ সে.মি. = ১ মিটার, মিটারে দেয়া থাকলে কিছুই করতে হবে না]

$$= 0.8 \text{ মিটার}$$

$$\text{এবং মহাকর্ষীয় ধ্রুবক, } G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$$

$$\therefore \text{দুটি বস্তুর মধ্যকার বলের মান, } F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

$$= 6.673 \times 10^{-11} \times \frac{0.06 \times 0.06}{(0.8)^2}$$

$$= 3.75 \times 10^{-13} \text{ N}$$

$$F = ?$$

$$G = 6.673 \times 10^{-11}$$

$$m_1 = 0.06$$

$$m_2 = 0.06$$

$$d^2 = (0.8)^2$$

গুন করার জন্য সাইনটিপিক ক্যালকুলেটর প্রয়োজন

$$6.673 \times 10^{-11} \times 0.06 \times 0.06 = 2.40228e-13 \text{ আসবে}$$

$$2.40228e-13 \div (0.8)^2 = 3.75 \times 10^{-13} \text{ N}$$