

সবাইকে শুভেচ্ছা



স্বাগতম



পরিচিতি



মোঃহাবিবুর রহমান

ইনস্ট্রাক্টর (পদার্থবিজ্ঞান)

টেকনিক্যাল স্কুল ও কলেজ

কিশোরগঞ্জ।

০১৭১৫৩৪২৯৩৪



শ্রেণিঃ একাদশ

বিষয়ঃ পদার্থ বিজ্ঞান-১

অধ্যায়ঃ ৬

সময়ঃ ৪৫ মিনিট

মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ



বিজ্ঞানী
নিউটন



পৃথিবীর মধ্যাকর্ষণ বলের কারণে আপেলটি
নিচের দিকে পরছে।

শিখনফল

এই পাঠ শেষে শিক্ষার্থীরা ---

১। মহাকর্ষ কী বলতে পারবে।

২। অভিকর্ষ কী বলতে পারবে।

৩। নিউটনের মহাকর্ষীয় সূত্রটির গাণিতিক ব্যাখ্যা করতে পারবে।

৪। মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তুর গতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।

৫। অভিকর্ষজ ত্বরণ ব্যাখ্যা করতে পারবে।

৬। মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তুর সূত্রাবলী ব্যাখ্যা করতে পারবে।

অভিকর্ষ



পৃথিবী



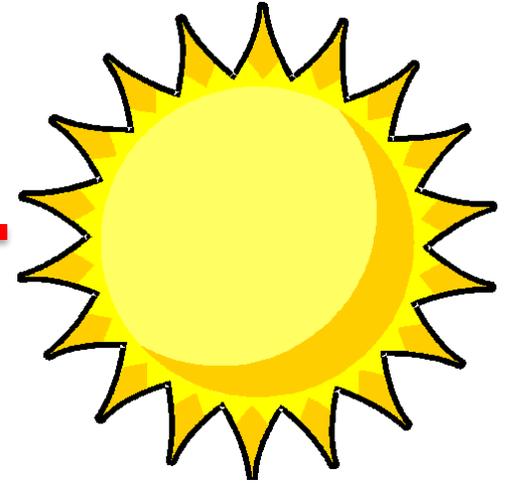
মানুষ

কোন বস্তুর উপর পৃথিবীর আকর্ষণকে অভিকর্ষ বলে।

মহাকর্ষ

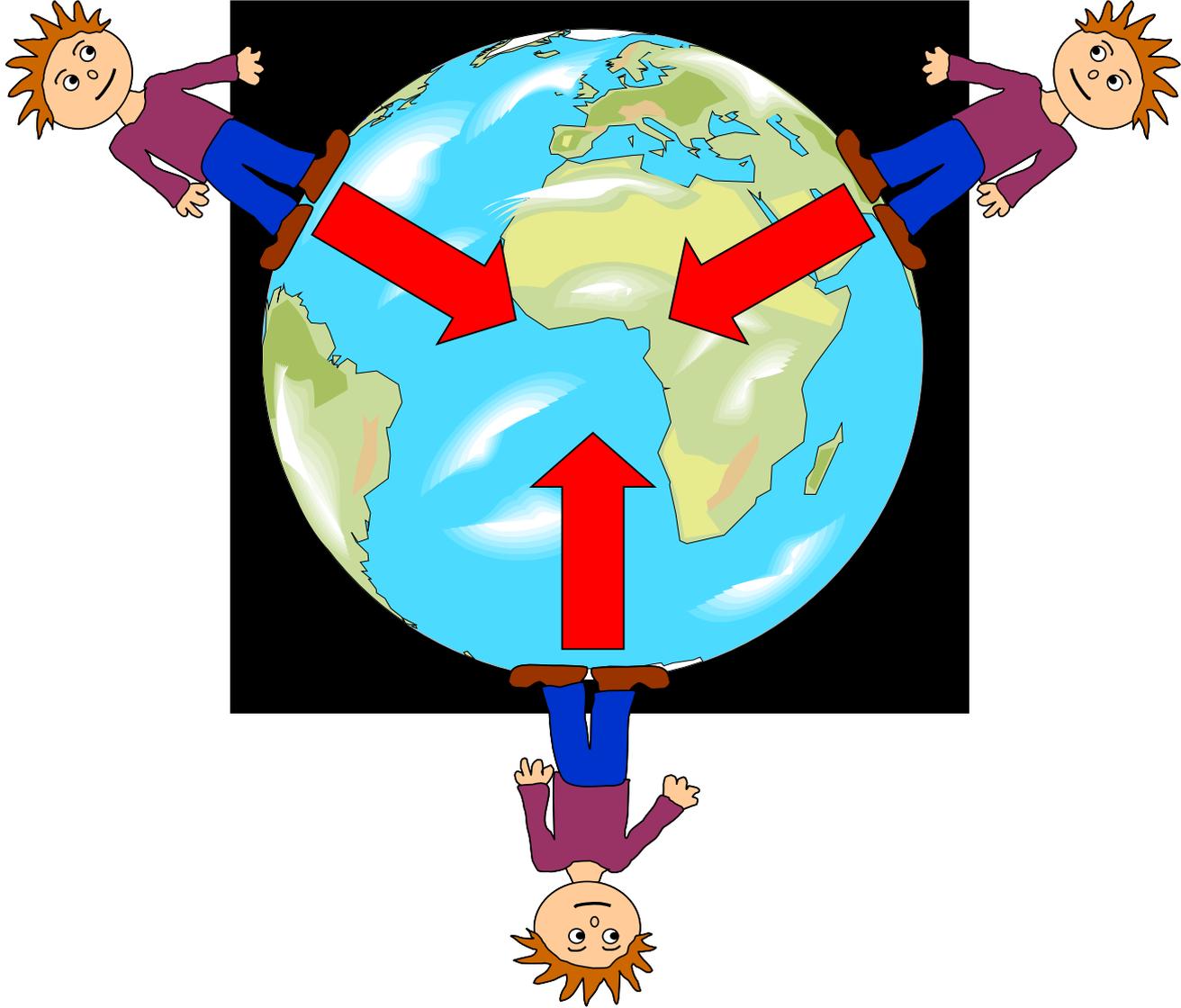


বৃহস্পতি



সূর্য

অভিকর্ষ



নিউটনের মহাকর্ষ সূত্র

মহাবিশ্বের প্রতিটি বস্তুকণা একে অপরকে নিজের দিকে আকর্ষণ করে। এই আকর্ষণ বলের মান বস্তুকণা দুইটির ভরের গুণফলের সমানুপাতিক এবং এদের মধ্যবর্তী দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক। এই আকর্ষণ বল বস্তুকণা দুইটির সংযোজক সরলরেখা বরাবর ক্রিয়া করে

বস্তুর ভর m



বস্তু

দূরত্ব R

পৃথিবীর কেন্দ্র

পৃথিবীর ভর M

মহাকর্ষ সূত্রানুসারে,

$$F = \frac{GMm}{R^2}$$

গতির সূত্র থেকে, $F = mg$

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

মহাকর্ষ ধ্রুবক এর সংজ্ঞা :

1kg ভরের দুটি বস্তু **1m** দূরত্বে থেকে পরস্পরকে যে বলে আকর্ষণ করে তাকে মহাকর্ষ ধ্রুবক **G** বলে ।



পড়ন্ত বস্তুর গ্যালিলিওর সূত্রগুলো বিবৃত ও ব্যাখ্যা কর।

ইতালির বিখ্যাত বিজ্ঞানী গ্যালিলিও পড়ন্ত বস্তু দেখে তিনটি সূত্র বের করেন। বস্তু বিনা বাধায় মুক্তভাবে পড়বে। সূত্রগুলো হলো-

প্রথম সূত্রঃ

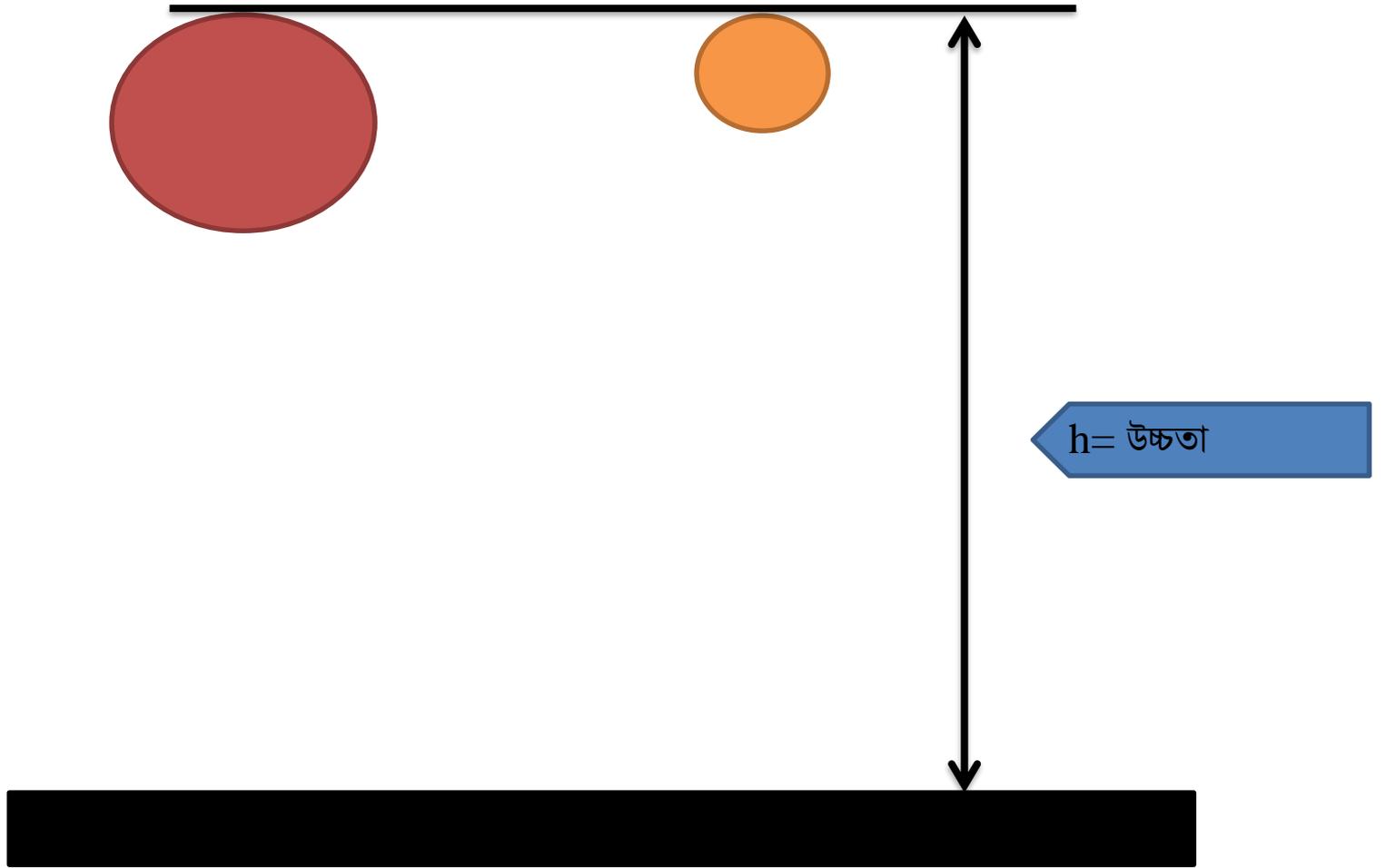
স্থির অবস্থান ও একই উচ্চতা থেকে বিনা বাধায় পড়ন্ত বস্তু সমান সময়ে সমান পথ অতিক্রম করবে।

দ্বিতীয় সূত্রঃ

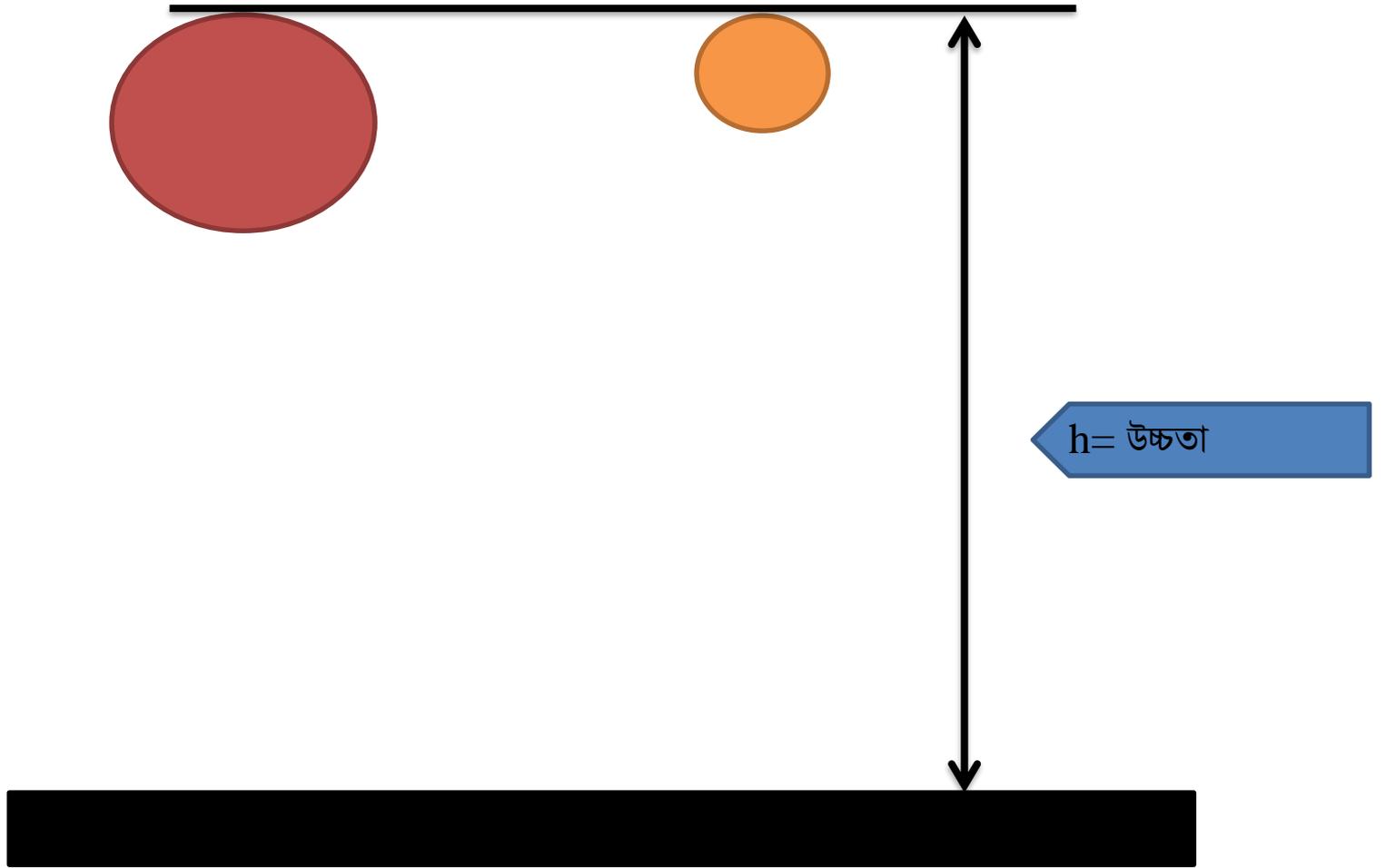
স্থির অবস্থান থেকে বিনা বাধায় পড়ন্ত বস্তুর নির্দিষ্ট সময়ে (t) প্রাপ্ত বেগ (v) ওই সময়ের সমানুপাতিক। অর্থাৎ $v \propto t$.

তৃতীয় সূত্রঃ

স্থির অবস্থান থেকে বিনা বাধায় পড়ন্ত বস্তু নির্দিষ্ট সময়ে যে দূরত্ব (h) অতিক্রম করে, তা ওই সময়ের (t) বর্গের সমানুপাতিক। অর্থাৎ $h \propto t^2$.

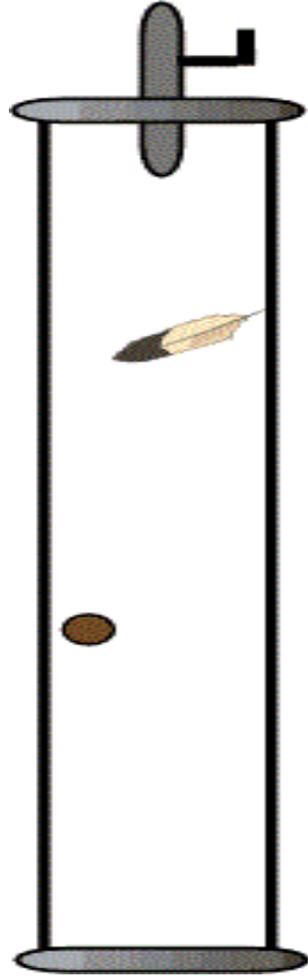


মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তু বাতাসের বাধা থাকা অবস্থায় একই সময়ে সমান দূরত্ব অতিক্রম করে না

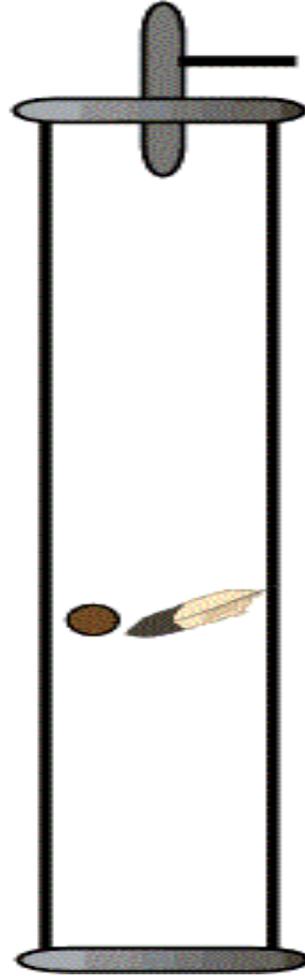


মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তু বাতাসের বাধা না থাকলে একই সময়ে সমান দূরত্ব অতিক্রম করে

বায়ু অবস্থায়



বায়ু শূণ্য



চিত্রে কী কী ঘটনা দেখতে পাচ্ছ, তা লেখ।

পড়ন্ত বস্তুর সূত্র



বায়ু পূর্ণ

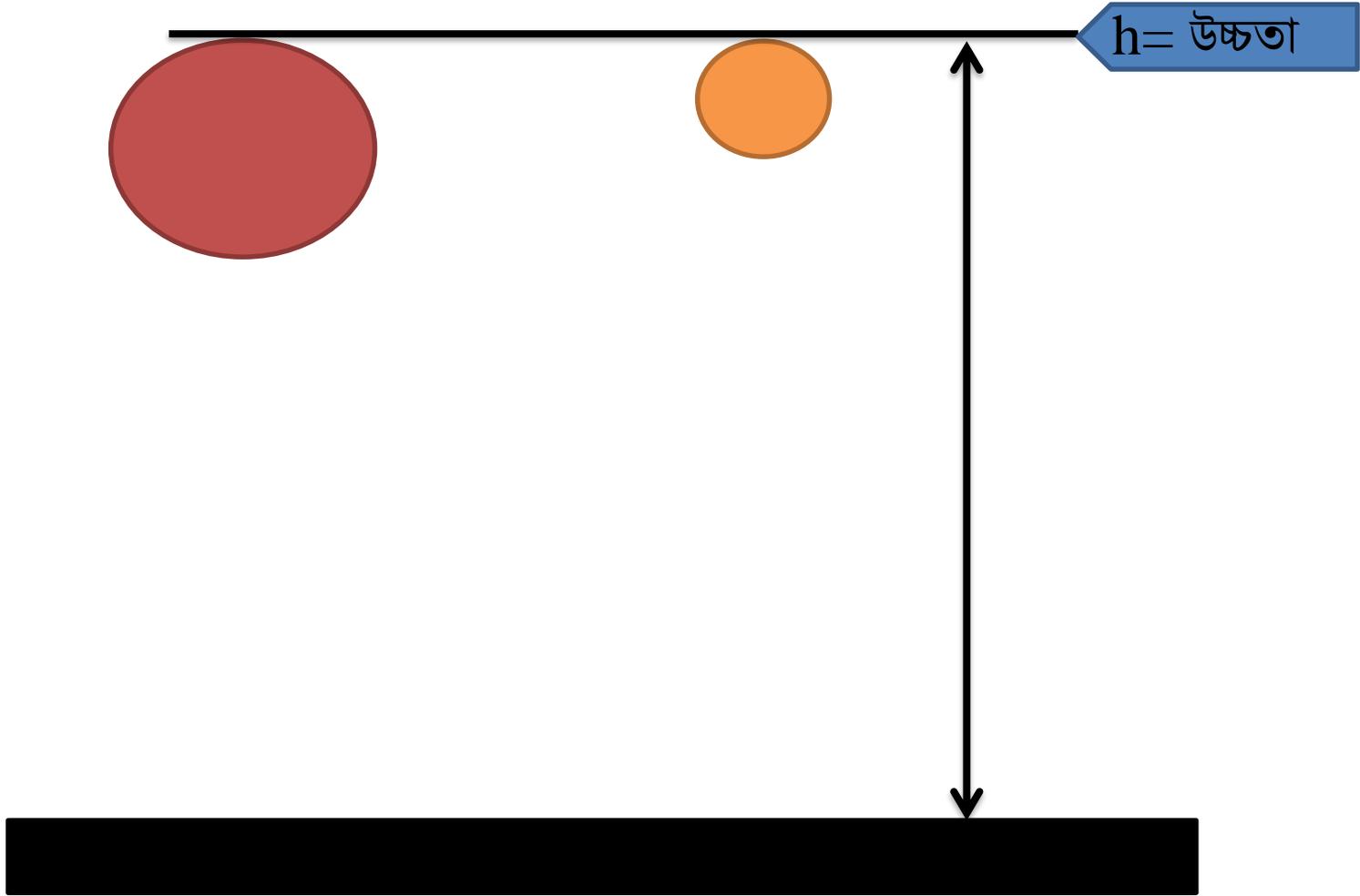


বায়ু শূণ্য

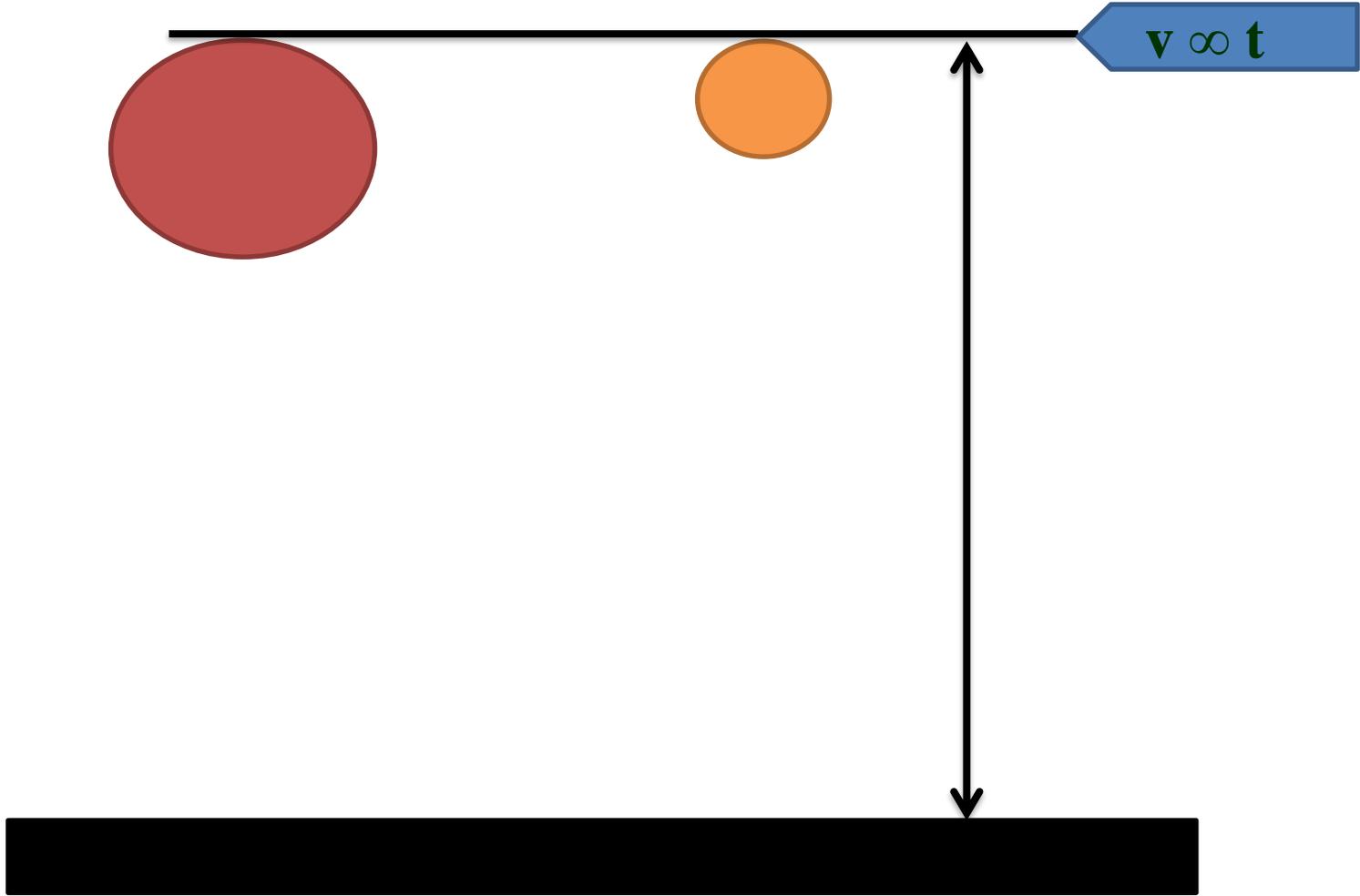
প্রথম সূত্রঃ সমান সময়ে সমান পথ
অতিক্রম করে

দ্বিতীয় সূত্রঃ পড়ন্ত বস্তুর বেগ সময়ের
সমানুপাতিক। $v \propto t$

তৃতীয় সূত্রঃ পড়ন্ত বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব
সময়ের বর্গের সমানুপাতিক। $h \propto t^2$

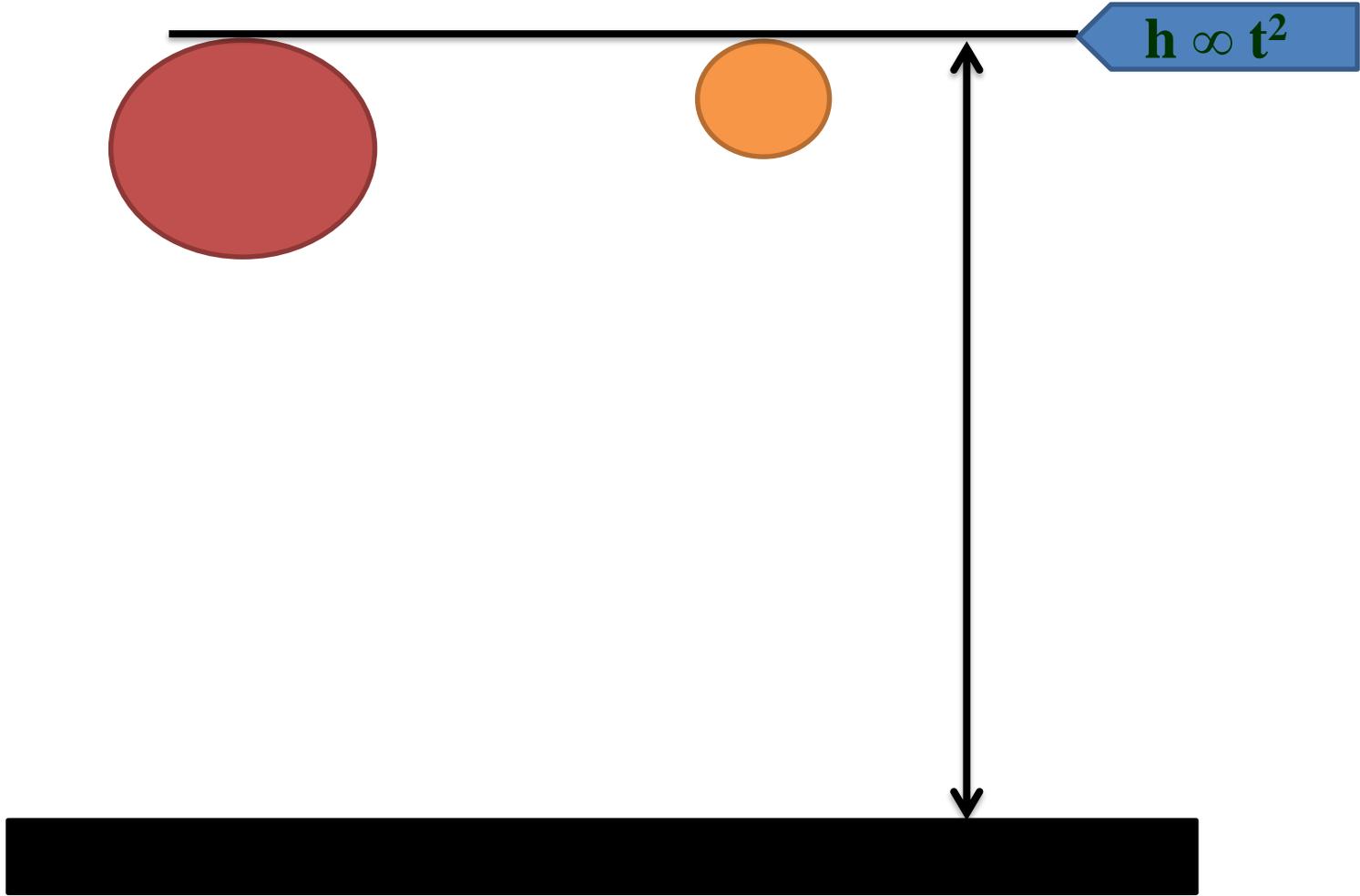


প্রথম সূত্র : স্থির অবস্থান এবং একই উচ্চতা থেকে বিনা বাধায় পড়ন্ত সকল বস্তু সমান সময়ে সমান পথ অতিক্রম করে ।



দ্বিতীয় সূত্র : স্থির অবস্থান থেকে বিনা বাধায় পড়ন্ত বস্তুর নির্দিষ্ট সময়ে(t) প্রাপ্ত বেগ (v) ঐ সময়ের সমানুপাতিক। অর্থাৎ $v \propto t$





তৃতীয় সূত্র : স্থির অবস্থান থেকে বিনা বাধায় পড়ন্ত বস্তু নির্দিষ্ট সময়ে (t) যে দূরত্ব (h) অতিক্রম করে তা ঐ সময়ের বর্গের সমানুপাতিক। অর্থাৎ $h \propto t^2$





গ্রহের গতি সম্পর্কিত কেপলারের সূত্রসমূহ বিবৃত কর।

কেপলারের প্রথম সূত্র (কক্ষপথের সূত্র)

প্রত্যেকটি গ্রহই সূর্যকে একটি কেন্দ্রবিন্দুতে রেখে উপবৃত্তাকার পথে প্রদক্ষিণ করছে।

কেপলারের দ্বিতীয় সূত্র (ক্ষেত্রফলের সূত্র)

যে কোন গ্রহ এবং সূর্যের সাথে সংযোগকারী সরলরেখা সমান সময়ে সমান ক্ষেত্রফল অতিক্রম করে।

কেপলারের তৃতীয় সূত্র (আবর্তনকালের সূত্র)

সূর্যের চারদিকে প্রতিটি গ্রহের আবর্তন কালের বর্গ সূর্য থেকে ওই গ্রহের গড় দূরত্বের ঘনফলের সমানুপাতিক।

বাড়ির কাজ

10kg এবং 20kg ভরের দুটি বস্তুকে 2m দূরে রাখা হলো। যদি মহাকর্ষীয় ধ্রুবকের মান $6.673 \times 10^{-11} \text{Nm}^2\text{kg}^{-2}$ হয়, তবে বস্তু দুটির মধ্যে বলের মান বের কর।

১। বিজ্ঞানী নিউটন গাছ থেকে মাটিতে আপেল পড়া দেখে তিনি চিন্তিত হন আপেলটি মাটিতে পড়ে কেন? কেউ একে পৃথিবীর মাটির দিকে টানছে। তিনি আবিষ্কার করেন যে, শুধু পৃথিবী নয়, এই মহাবিশ্বের সকল বস্তু পরস্পর পরস্পরকে আকর্ষণ করে। এই আকর্ষণের জন্য তিনি একটি সূত্রও আবিষ্কার করেন। তিনি দেখতে পান যে, এ আকর্ষণ বস্তুর আকৃতি, প্রকৃতি ও মাধ্যমের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে না।

নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ক. মহাকর্ষ সূত্রটি কী?

খ. মহাকর্ষীয় ধ্রুবক G এর তাৎপর্য ব্যাখ্যা কর।

গ. 10 kg এবং 20 kg ভরের দুটি বস্তুকে 15 m দূরে রাখা হলো। যদি মহাকর্ষীয় ধ্রুবক $6.7 \times 10^{-11}\text{ N m}^2\text{ kg}^{-2}$ হয় তবে বস্তু দুটির মধ্যে বলের মান নির্ণয় কর।

ঘ. দুটি বস্তুর মধ্যবর্তী মহাকর্ষীয় বল বস্তুদ্বয়ের আকৃতি, প্রকৃতি ও মাধ্যমের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে কি? না করলে কেন করে না—যুক্তি দিয়ে ব্যাখ্যা কর।

আল্লাহ্ আমাদের উপর সহায় হউন
আজ এ পর্যন্তই
খোদা হাফেজ।

*Thank
You*

