

# Civil Engineering Materials

(সিভিল ইঞ্জিনিয়ারিং ম্যাটেরিয়ালস্)

## স্বাগতম

বিষয় কোড: ২৬৪১১

উপস্থাপনায়:

মো: সুমন হক

(জুনিয়র ইন্সট্রাক্টর)

বগুড়া পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, বগুড়া।

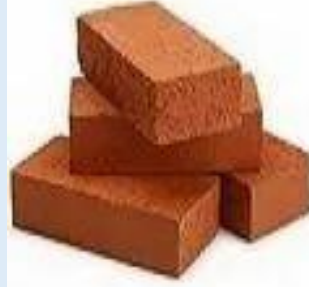
# অধ্যায়-০১

## সিভিল ইঞ্জিনিয়ারিং ম্যাটেরিয়ালস্-এর পরিচিতি

- ১.১ সিভিল ইঞ্জিনিয়ারিং ম্যাটেরিয়ালস্-এর সংজ্ঞা ।
- ১.২ সিভিল ইঞ্জিনিয়ারিং ম্যাটেরিয়ালস্-এর শ্রেণিবিভাগ ।
- ১.২.১ সিভিল ইঞ্জিনিয়ারিং ম্যাটেরিয়ালস্ নির্বাচনে বিবেচ্য বিষয়সমূহ ।
- ১.৩ বিভিন্ন প্রকার প্রকৌশল সামগ্রীর নামের তালিকা ।

## ১.১ সিভিল ইঞ্জিনিয়ারিং ম্যাটেরিয়ালস-এর সংজ্ঞা।

# ইমারত, ব্রিজ, বিমানবন্দর, রাস্তাঘাট, পোতাশ্রয় ইত্যাদি পূর্তকর্ম অর্থাৎ সিভিল ইঞ্জিনিয়ারিং-এর আওতাভুক্ত নির্মাণের (Civil engineering construction) সামগ্রীকে পূর্তকর্ম নির্মাণের সামগ্রী বা সিভিল ইঞ্জিনিয়ারিং ম্যাটেরিয়ালস (Civil engineering materials) বলা হয়।



Bricks



Cement



Concrete



Sand



Reinforcement



Glass



Plastic



Wood



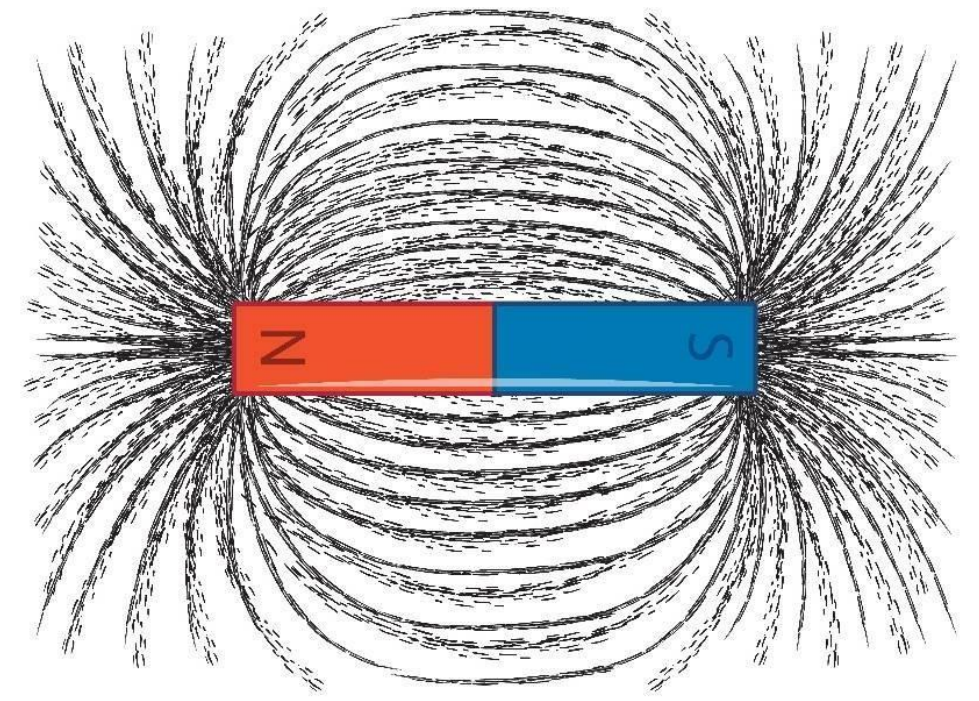
Tiles

নিচে এগুলোর বৈশিষ্ট্য ও ধর্মাবলি সম্পর্কে সংক্ষেপে উদ্ধৃত করা হলো-

(ক) ভৌত ধর্মাবলি :- আকার, আকৃতি, ঘনত্ব, সচ্ছিদ্রতা, বুনট (দৃঢ়াবদ্ধ, স্বাভাবিক, শিথিল), বর্ণ, গন্ধ, সৌন্দর্য ইত্যাদি । (খ) যান্ত্রিক ধর্মাবলি :- শক্তি, স্থিতিস্থাপকতা, নমনীয়তা, অনমনীয়তা, প্রাচুর্যতা, ভঙ্গুরতা, স্থিতিস্থাপন ক্ষমতা, ঘাতসহতা, কাঠিন্য, মত্তর বিকৃতি ইত্যাদি । (গ) রাসায়নিক ধর্মাবলি :- ক্ষয়রোধিতা, অম্লত্ব, ক্ষারত্ব, রাসায়নিক গঠন ইত্যাদি । (ঘ) বৈদ্যুতিক ধর্মাবলি :- তড়িৎ সঞ্চারণ শক্তি, তড়িৎ পরিবহন ক্ষমতা, তড়িৎ প্রতিরোধ ক্ষমতা ইত্যাদি । (ঙ) তাপীয় ধর্মাবলি :- আপেক্ষিক তাপ, তাপীয় প্রসারণ, তাপ পরিবাহিতা ইত্যাদি । (চ) চুম্বকীয় ধর্মাবলি :- চুম্বকীয় ভেদ্যতা, চুম্বকীয় আবেশ, হিস্টিরিসিস ইত্যাদি ।

# সিভিল ইঞ্জিনিয়ারিং ম্যাটেরিয়ালস্ উত্তম নির্মাণসামগ্রীর বৈশিষ্ট্যগুলো নিচে দেয়া হলো-

(i) এগুলো ডিজাইন বলের বিপরীতে, পারিপার্শ্বিক পরিবেশে ও যুক্তিসঙ্গত সময়কালে আকার, আকৃতি, ঘনত্ব, সচ্ছিদ্রতা, বুনট, বর্ণ, গন্ধ ইত্যাদি ভৌত ধর্মাবলি অক্ষুণ্ণ রাখবে ।



- (ii) এগুলো শক্তি, স্থিতিস্থাপকতা, নমনীয়তা, অনমনীয়তা, ঘাতসহতা, প্রসার্যতা, ভঙ্গুরতা, কাঠিন্য, বিকৃতি, স্থিতিস্থাপন ক্ষমতা ইত্যাদি যান্ত্রিক ধর্মাবলি ব্যবহারক্ষেত্র ও কাঠামোর জন্য সন্তোষজনক হবে।
- (iii) এগুলোর রাসায়নিক ধর্মাবলি নির্মাণকাঠামো বা পরিবেশ ও পারিপার্শ্বিকতার জন্য ক্ষতির কারণ হবে না।
- (iv) এগুলোর তড়িৎ সঞ্চারণ শক্তি, তড়িৎ পরিবহন ক্ষমতা, তড়িৎ প্রতিরোধ ক্ষমতা ইত্যাদি বৈদ্যুতিক ধর্মাবলি ঈঙ্গিত ব্যবহারক্ষেত্রের জন্য সন্তোষজনক বিবেচিত হবে।
- (v) এগুলোর আপেক্ষিক তাপ, তাপীয় প্রসারণ, তাপ পরিবাহিতা ইত্যাদি তাপীয় ধর্মাবলি ব্যবহারক্ষেত্র, পারিপার্শ্বিক পরিবেশ ও নির্মাণের জন্য বিনষ্টের কারণ হবে না এবং ব্যবহারক্ষেত্রের চাহিদা পূরণেও সন্তোষজনক বিবেচিত হবে।
- (vi) এগুলো ঈঙ্গিত ক্ষেত্রে চুম্বকীয় ভেদ্যতা, চুম্বকীয় আবেশ ইত্যাদি চুম্বকীয় ধর্মাবলি সন্তোষজনকভাবে সম্পাদনে সক্ষম হবে।
- (vii) ব্যবহারক্ষেত্র অনুযায়ী ঈঙ্গিত বৈশিষ্ট্যাদিসহ এগুলো সাশ্রয়ী, সহজলভ্য ও সহজ কার্যোপযোগী হবে।

#স্থিতিস্থাপকতা (Elasticity) :- বস্তুর যে ধর্মের জন্য বল প্রয়োগের ফলে সৃষ্ট বিকৃতি উক্ত প্রযুক্ত বল অপসারণ করলে বিকৃত বস্তু সম্পূর্ণরূপে পূর্বাবস্থায় ফিরে আসে, বস্তুর এ ধর্মকে স্থিতিস্থাপকতা (Elasticity) বলা হয় ।

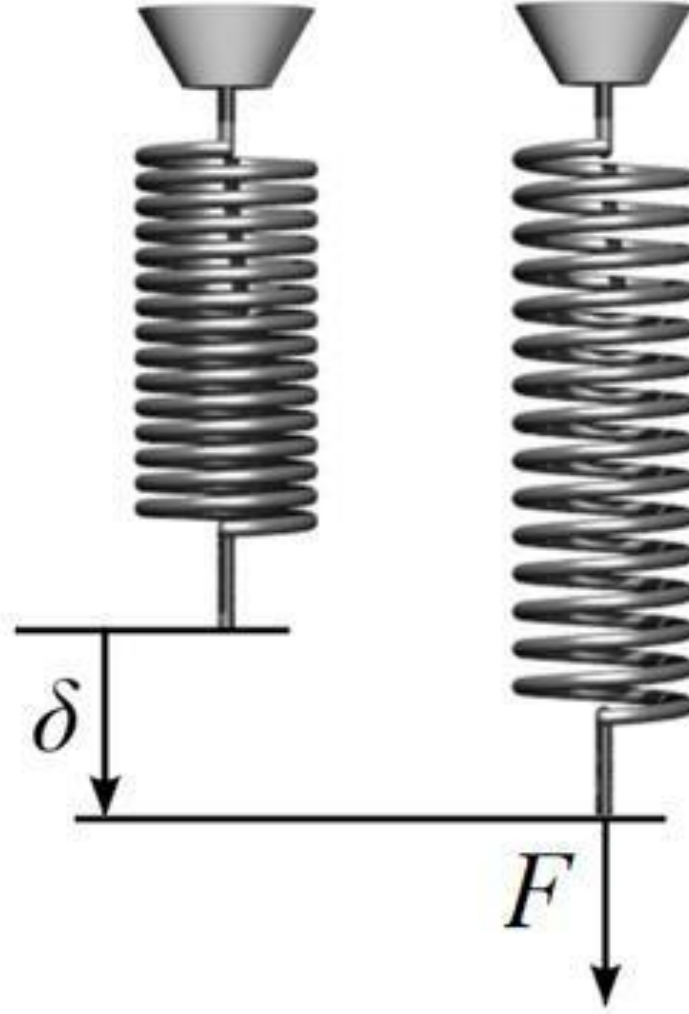


# দৃঢ়তা গুণাঙ্ক (Modules of rigidity) :- শিয়ার পীড়ন ও শিয়ার বিকৃতির অনুপাতকে দৃঢ়তা গুণাঙ্ক (modules of rigidity -G) বলা হয় ।

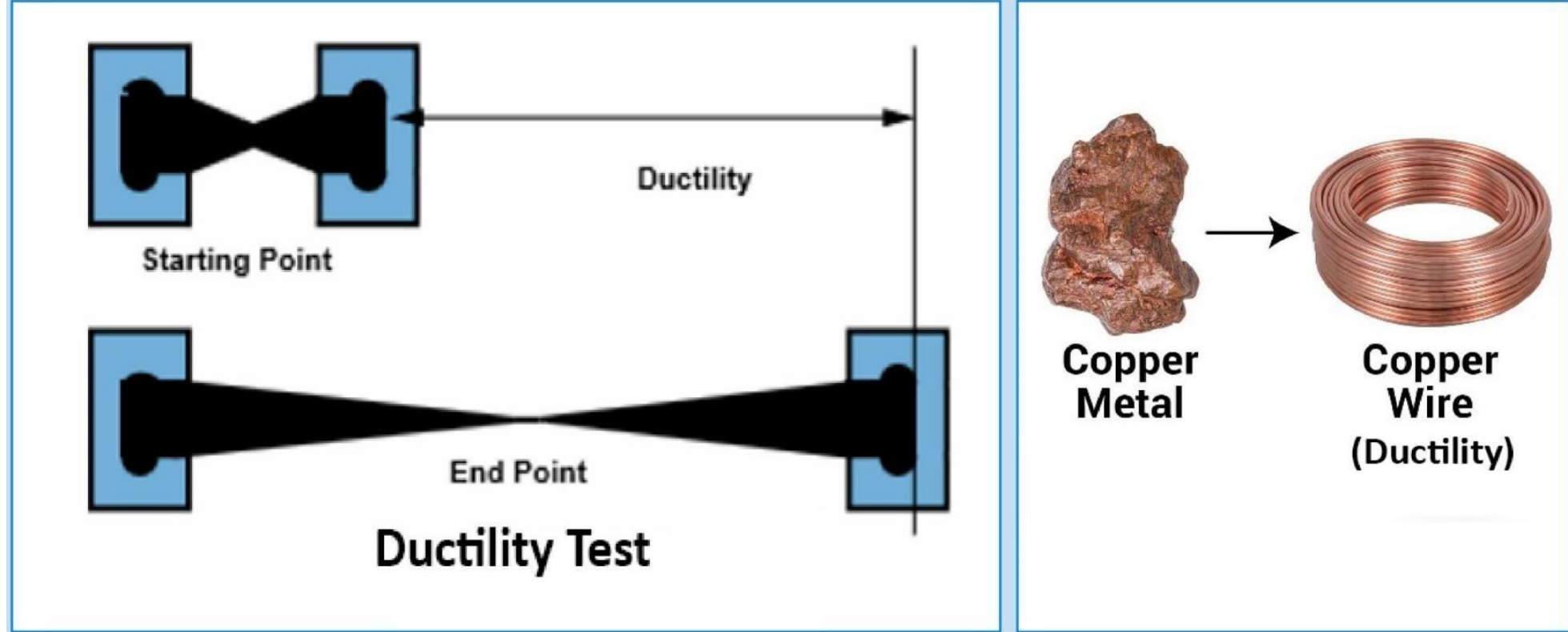


# নমনীয়তা (Plasticity): বস্তু য়ে ধর্মের জন্য বাহির হতে বল প্রয়োগের ফলে সৃষ্ট বিকৃতি তার উপর হতে প্রযুক্ত বল অপসারণ করলেও বিকৃত বস্তু পুনরায় তার পূর্ব অবস্থায় ফিরে আসে না, বস্তু এ ধর্মকে, নমনীয়তা) (Plasticity) বলে ।

**#অনমনীয়তা (Stiffness) :** স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে বস্তুর বিকৃতি প্রতিরোধ করার ক্ষমতাকে বস্তুর অনমনীয়তা বলা হয়। অর্থাৎ যে ধর্মের জন্য বস্তু উল্লেখযোগ্য বিকৃতি ব্যতিরেকেই সর্বাধিক পীড়ন নিতে পারে, বস্তুর এ ধর্মকেই অনমনীয়তা (Stiffness) বলা হয়।



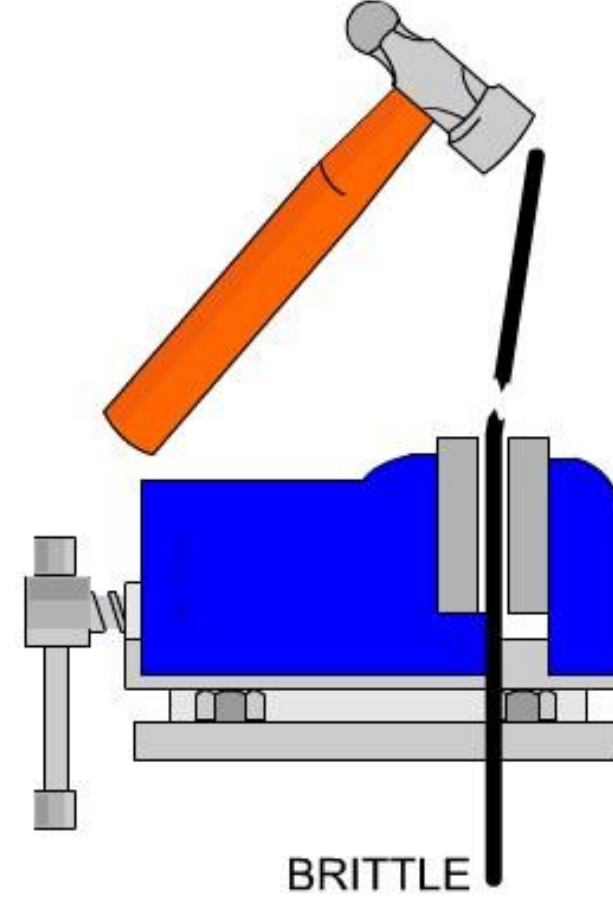
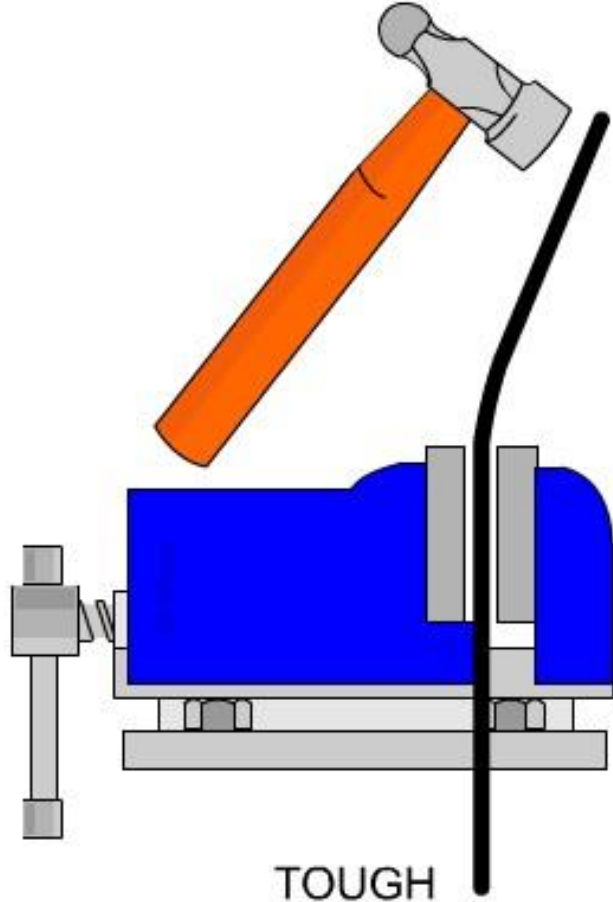
**# প্রসার্যতা (Ductility):-** বস্তুর যে ধর্মের জন্য বস্তুকে টান প্রয়োগ করলে উক্ত বস্তু নমনীয় সীমার মধ্যে না ছিঁড়ে ক্রমাগত লম্বা হতে থাকে, বস্তুর এ ধর্মকে প্রসার্যতা (Ductility) বলা হয়।



#ঘাতসহতা (Malleability):- বস্তুর যে ধর্মের জন্য বস্তুতে চাপ প্রয়োগ করলে নমনীয় বিকৃতি (Plastic deformation) ঘটে থাকে অর্থাৎ চাপ প্রয়োগে বস্তু বিচূর্ণ না হয়ে বিস্তৃতি লাভ করতে পারে, বস্তুর এ ধর্মকে ঘাতসহতা (Malleability) বলে।

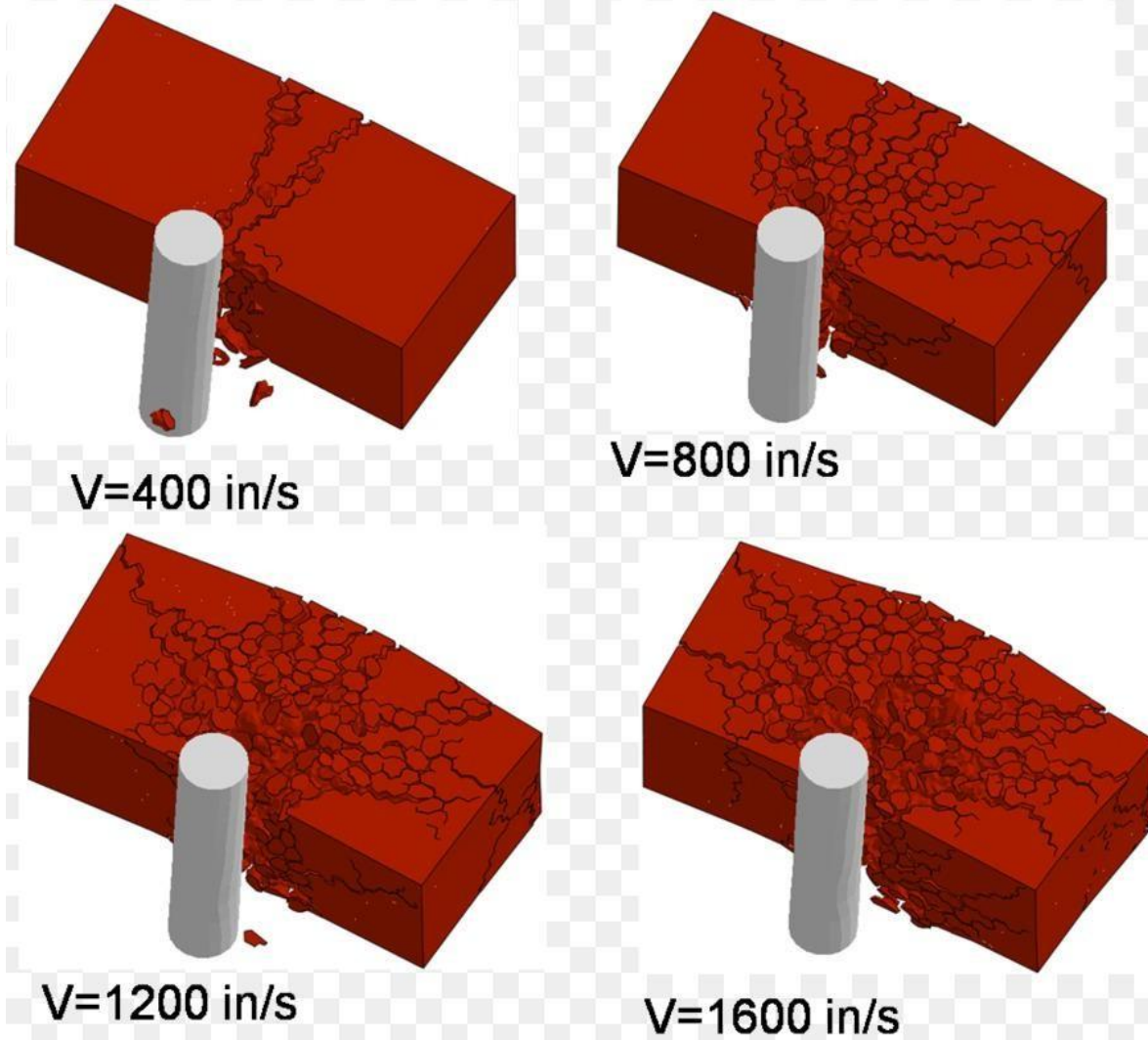


**# কাঠিন্য (Toughness):-** যে ধর্মের জন্য বস্তু আঘাতে অবিচল থাকে, তাকে কাঠিন্য বলা হয়। বস্তুকে আঘাত করলে আঘাতের কিছু শক্তি (Energy) বস্তুতে শোষিত হয় ফলে কিছু কাজ (Work) হয় এবং এ কাজ গড় পীড়ন ও বিকৃতির গুণফলের সমান। ফলে যে বস্তু অধিক পীড়ন নিতে পারে এবং এতে অধিক বিকৃতি ঘটতে পারে, তার



কাঠিন্যও অধিক হয়।

# ভঙ্গুরতা (Brittleness) : বস্তুর যে ধর্মের জন্য বস্তুর উপর বল প্রয়োগ করলে, বিকৃতি ব্যতিরেকে বা সামান্য বিকৃতিতেই বস্তু ভেঙে বা ছিড়ে যায়, বস্তুর এ ধর্মকে ভঙ্গুরতা (Brittleness) বলা হয়। ভঙ্গুরতা ঘাতসহতার বিপরীত ধর্ম। যে সকল বস্তুর বিকৃতি ০.০৫ বা এর কম ঐ সকল বস্তুগুলো ভঙ্গুর বস্তু।



## ১.২ সিভিল ইঞ্জিনিয়ারিং ম্যাটেরিয়ালস-এর শ্রেণিবিভাগ।

