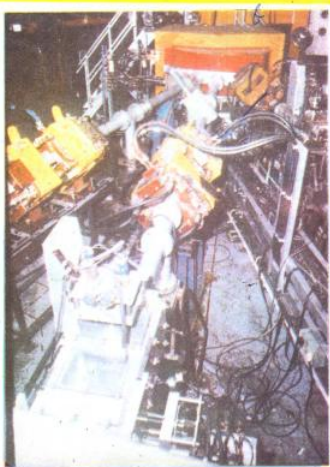


ফেব্রুয়ারি

কিশোর

১৯৮৬

ডাঙান বিডাঙান



ফ্যান্টাসী ও মজার গল্প

প্রেমেন্দ্র মিত্র ॥ ঘনাদা ও মৌ-কা-সা-বি-স ১৫

নারায়ণ গঙ্গোপাধ্যায় ॥ চারমূর্তি ১০

তারারন্ধর বন্দ্যোপাধ্যায় ॥ রামধনু ১০

উপেন্দ্রকিশোর রায়চৌধুরী

গুপীগাইন বাঘাবাইন ৫

প্রেমেন্দ্র মিত্র ॥ ঘনাদার জুড়ি নেই ১০

নারায়ণ গঙ্গোপাধ্যায় ॥ কয়ল নিরুদ্দেশ ৮

তারারন্ধর বন্দ্যোপাধ্যায়

ছোটদের মজার গল্প ১০

প্রেমেন্দ্র মিত্র ॥ মঙ্গলগ্রহে ঘনাদা ১০

নারায়ণ গঙ্গোপাধ্যায় ॥ ঝাউবাংলোর রহস্য ৭

তারারন্ধর বন্দ্যোপাধ্যায়

ছোটদের শ্রেষ্ঠ গল্প ১০

ঘনাদা কাহিনীর নতুন চমক !



মৌলিক কাহিনী সার
বিপণন সংস্থা ঘনাদাকে
চ্যালেঞ্জ জানিয়েছে—
গল্পের প্লট সাম্রাধি করবে
ঘনাদা কিভাবে সেই
চ্যালেঞ্জের মোকাবিলা
করবেন ?

প্রেমেন্দ্র মিত্র

ঘনাদা ও মৌকাসাবিস ১৫

জীবনচরিতমালা

জাতীয় জীবনীকার মণি বাগ্‌চি

প্রণীত জীবন চরিতমালা

প্রতি খণ্ড দশ টাকা

আচার্য প্রফুল্ল চন্দ্র ॥ পরমাপু বিজ্ঞানী ভাবা

আচার্য সত্যেন্দ্রনাথ ॥ কৃতী বিজ্ঞানী

মেঘনাদ ॥ বিজ্ঞান সাধক জগদীশচন্দ্র

কৃতী বিজ্ঞানী সি-ডি-রমন

মহাবিজ্ঞানী আইনস্টাইন

যুগদেবতা রামকৃষ্ণ

পরমাপ্রকৃতি সারদামনি

বীর সন্ন্যাসী বিবেকানন্দ

আলোকময়ী শ্রীম

বুদ্ধি ও মেধা চর্চার জন্য

অমরনাথ রায় ॥ নলেজ কুইজ ১০

অরুণপরতন ভট্টাচার্য ॥ গণিত কুইজ ১০

অমরনাথ রায় ॥ সায়েন্স কুইজ ১০

অলক চক্রবর্তী ॥ ফিজিক্স কুইজ ১০

অমরনাথ রায় ॥ কেমিস্ট্রী কুইজ ১০

বিজ্ঞানভিত্তিক গল্প

লীলা মজুমদার ॥ কল্পবিজ্ঞানের গল্প ১৫

কিত্তীন্দ্র নারায়ণ ভট্টাচার্য ॥ লুপ্তধন ৮

কিত্তীন্দ্র নারায়ণ ভট্টাচার্য ॥ মেঘনাদ ১০

অতীশ বর্ধন ॥ কিশোর সায়েন্স ফিকশন ১৫

কিত্তীন্দ্র নারায়ণ ভট্টাচার্য

তুষারলোকের রহস্য ৮



কারিগরী বিদ্যার প্রথম পাঠ

সহজ সরল ব্যাখ্যাসহ গ্রাম

অধুনত মডেলের সচিত্র

নির্মাণ প্রণালী

ভয়স্ত দস্ত সকলিত

নিজে নিজে কর ১০

সচিত্র জ্ঞানবিজ্ঞান

এগাঙ্গী চট্টোপাধ্যায় ॥ বিচিত্র বিজ্ঞান ৮

অরুণপরতন ভট্টাচার্য ॥ যুক্তিতর্ক হেয়ালি ৮

বিমান বসু ॥ গ্রহ পরিচয় ১২

পার্বসারথি চক্রবর্তী

মাটি থেকে আকাশে ১০

অমরনাথ রায় ॥ সংখ্যা নিয়ে খেলা ৮

গোপালচন্দ্র ভট্টাচার্য

বিজ্ঞানের আকস্মিক আবিষ্কার ৮

অমরনাথ রায়

জ্ঞানবিজ্ঞানের মজার খেলা ১০

সাধন দাসগুপ্ত ॥ আলো আরও আলো ১৫

সাধন দাসগুপ্ত ॥ রোমাঞ্চকর রসায়ণ ১২

সাধন দাসগুপ্ত ॥ ভাষা গণিত ২০

সিদ্ধার্থ ঘোষ

অঙ্কের ম্যাজিক খেলার ম্যাজিক ১৫

স্যাম লয়েড ও লুইস ক্যারোলের ধাঁধা ১০

কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান

পঞ্চম বর্ষ 10ম সংখ্যা Feb. 1986

আগামী সংখ্যায়



মানুষের আকাশে ওড়ার স্বপ্ন সফল হল প্রায় অষ্টাদশ শতকের শেষার্ধ্বে। 1783 সালে বেগুন উদ্ভাবন করলেন ফরাসী দেশের দুই ভাই—মোশেফ এবং জ্যাকুইন মন্টগল ফিয়ার। 'সেই শুরুর। আজকেরা দিনের মানুষ পৃথিবীর মাটি ছাড়িয়ে পাড়ি জমাচ্ছে মহাকাশের বদকে। দূর আকাশের রহস্যময় হাতিছানি বহুকাল ধরেই মানুষকে আগ্রহী করেছে। কি করে মানুষের আকাশে ওড়ার স্বপ্ন সফল হল এ নিয়ে বিশেষ প্রবন্ধ লিখবেন বিমল বসু।

প্রধান সম্পাদক : সমরজিৎ কর
সম্পাদক : রবীন বল
সহ-সম্পাদক : অরুণ দত্ত

চিঠিপত্র-4 :- দপ্তর থেকে : প্রাণের উদ্ভব ও বিকাশ । রবীন বল 7

বিজ্ঞানভিত্তিক গল্প

বিজ্ঞানী ঘটোৎকচ : বৃন্দাবন চন্দ্র বাগচি 33 : অভিশপ্ত গ্রহ । রিফোর্ড ডি সীম্যাক : অনুবাদ : সন্তোষ চট্টোপাধ্যায় 45

বিশেষ রচনা

সাইকোট্রন : সর্বেশ্বর বিকাশ কর্মহা পাঠ 19

পড়াশোনা

ভৌতবিজ্ঞানে বেশি নম্বর কি করে তুলবে । অজয়কুমার চক্রবর্তী 49 : জীবন-বিজ্ঞানের সম্ভাব্য প্রশ্নাংলী । দিনোজকুমার ঘো 13 : প্রয়োক্তর । সুধাংশু পাঠ 15 । ভৌতবিজ্ঞানের সম্ভাব্য প্রশ্নাবলী । অমরনাথ রায় 50 : পরিমিত বিষয়ক প্রশ্ন সম্পর্কে আলোচনা । অসীমকুমার মথোপাধ্যায় 25 : ঐচ্ছিক জীবন বিজ্ঞানের সম্ভাব্য প্রশ্নাবলী । দিনোজকুমার ঘো 40

ছবিতে গল্প

খুসে বৈজ্ঞানিক । দিলীপ দাস 21 : মজল গ্রহে ঘনাদা (কাহিনী : প্রেমেশ্বর মিত্র) । গৌতম কর্মকার 41

বিজ্ঞান ও বিজ্ঞানী

নোবেলজয়ী বিজ্ঞানী । প্রসেনজিৎ কর 9

জ্ঞান-বিজ্ঞানের বিবিধ রচনা

বৃন্দা নিয়ে খেলা । পার্থসারথী চক্রবর্তী 5 : ইচ্ছে করলেই সাগরে ডোবা যায় না । নির্মলকুমার ঘোষ 19 : নোবেল পুরস্কার কি ? । রবীন বসু 10
বিচিত্র সংবাদ । বরুণ মজুমদার 62

রঙ্গীন কিচাং

সারস : অঃ র হোম : চৌপাঙ্ক । অমর নাথ রায়
খাবার স্বপ্ন জিরাফ : কিম্বদ রায় : রেল লতা । এগাঙ্কী বিশ্বাস

জীবজন্তু

আজব ডর্গাফন । স্বজিৎ মথোপাধ্যায় 6

ধারাবাহিক উপন্যাস

অমলধারার রহস্য । নিরঞ্জন সিংহ 29

ঐতিহাসিক উপন্যাস

ধর্মকেতু : অমিত সরকার 56 : সাইফন । প্রাবন্তী হাজরা 57

ছোটদের দপ্তর

উত্তরধাতাদের নাম : 5 : শব্দকুট । স্বজিৎ ঘোষ 57 : ভাই বিউ টেস্ট 59 :
কুইজ কনটেস্ট 59 : কম খরচে অতিও এলিফ্যান্ট । সফিকুল ইসলাম 61 :
বিচিত্র সংবাদ 62 : পিয়োনো সেট নির্মাণ । পঙ্কজ কুমার বসু 58

ছবি একেছেন : অলয় ঘোষাল

চিঠিপত্র

ল্যাকটোমিটার না হাইড্রোমিটার ?

এপ্রিল '৪৫ সংখ্যায় মধুমিতা রায়ের চিঠি এবং জুন '৪৫ সংখ্যায় কমল দাস, অভীক চক্রবর্তীর চিঠি পড়েছি। জুন '৪৫ সংখ্যায় কমলদাস এবং অভীক চক্রবর্তী লিখেছেন 'জলের বিশুদ্ধতা নির্ণয় করার জন্য ল্যাকটোমিটারই ব্যবহার করা হয়।' তথ্যটি সম্পূর্ণরূপে ভুল। দু'থের বিশুদ্ধতা নির্ণয়ের জন্য অর্থাৎ দু'ধে জল মিশ্রিত আছে কিনা তা জানার জন্য ল্যাকটোমিটার ব্যবহার করা হয়। হাইড্রোমিটার দ্বারা তরলের আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয় করা হয়। আশাদেবীর কবিতা আমি পড়িনি। পড়লে বিষয়টি আরো ভালো বুঝতে পারতাম। মধুমিতা দেবী 'অক্টো-নভেম্বর' সংখ্যায় আশাদেবীর কবিতা পড়েছেন। কিশোর জ্ঞান-বিজ্ঞানের অক্টোবর-নভেম্বর সংখ্যা কি এক সঙ্গে প্রকাশিত হয়েছিল? মধুমিতা দেবীর চিঠি পড়ে বুঝতে পারছি আশাদেবী তাঁর কবিতায় দু'ধে কত জল আছে তা মাপতে ল্যাকটোমিটার কখনো ব্যবহার করেছেন। আশাদেবীর বক্তব্য ঠিক। তবে কমল দাস, অভীক চক্রবর্তীর বক্তব্য ঠিক নয়। কমল বাবু, অভীক বাবু আশা দেবীর বক্তব্য ঠিক বলছেন, অথচ চিঠিতে 'জলের বিশুদ্ধতা……' লিখলেন কেন? স্ট্রামিং'র রায়, লেগো, বড়ুড়া।

পড়াশোনা

কিশোর জ্ঞান-বিজ্ঞান (জুলাই '৪৫) প্রকাশিত বিবেক রায়ের "পর্যায় সারণী সম্বন্ধে কতটা জান?" (পৃষ্ঠা-২৬) প্রবন্ধান্তরের ৭নং প্রশ্নটি ছিল : কোন কোন শ্রেণী ছাড়া বাকি শ্রেণীগুলিকে A ও B দু'টি উপশ্রেণীতে ভাগ করা হয়েছে : ০ এবং VII শ্রেণী ছাড়া। কিন্তু উত্তরটা হবে : ০ এবং VIII শ্রেণী ছাড়া। অশোক কুমার দাস, আদহাটা, ২৪-পরগণা।

জল স্বাস্থ্যের জীবন

অক্টো-নভে: '৪৫ সংখ্যায় প্রকাশিত আশ্ব'ল হক বন্দ্যোপাধ্যায়ের 'জল আমাদের জীবন' রচনায় শতকরা জলের পরিমাণ তথ্য কিছু বিভ্রান্তির সৃষ্টি হয়েছে। এ সম্পর্কে লেখকের হ্রস্পষ্ট উত্তর পেলে উপকৃত হতাম।

ফল ও সজ্জার নাম	আশ্ব'ল হক বন্দ্যোপাধ্যায় লিখেছেন - শতকরা জলের পরিমাণ (সর্বোচ্চ)	Nutrition Garden, Sept. '79 Extension of Bulletin Indian Inst. of Horticultural Research, 255, Upper Orchard Palace, Bangalore-560006. এই পত্রিকায় রয়েছে নিম্নরূপ - প্রতি 100 গ্রাম ফলে জলের শতকরা পরিমাণ
লেটুস শাক	99	93.4
কমলালেবু	95	87.8
টমাটো	94	93.1
গাজর, বীট	87	গাজর—86.0, বীট—87.7
আলু	87	74.7
পালংশাক	83	92.1
কলা	75	61.4
শেঁজুর	70	26.1
তরমুজ	99	90.0 সূত্র : বিজ্ঞানজগৎ, বৃগঙ্গুর, 25.4.84 'তরমুজের পুষ্টিগুণ'।

বন্দ্যোপাধ্যায় মহাশয় লিখেছেন, গাজরে জলের পরিমাণ পালংকের চেয়ে বেশি। আপাত দৃষ্টিতে আমার মনে হয় পালংশাকই বেশি রসালো এবং শেঁজুরে এত জল কোথায়? অরবিন্দ ঘোষ, এন-এন-পার্ক, কোচাবহার

চেনা-অচেনা পাখি

'কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান'-এ অঙ্গর হোমের "চেনা-অচেনা পাখি" কলামের প্রতিটি লেখাই মন দিয়ে পড়ি এবং ভাল লাগে। কত চেনা-অচেনা ঝগড়া বেরঙের বাহারী পাখি দেখে আমরা আনন্দ পাই, কিন্তু কই, তাদের নিরে তো আমরা কেউই ভাবি না। তাদের অকারণ নিধন এর জন্য ব্যথা অনুভব করি না। বরং হাতের কাছে এগুটা এয়ার গান থাকলে বাহাদুরি দেখাতে ছাড়ি না। এই এয়ারগানের বৌয়স্বাঘু, ঘুঘু, ঘাঁড়াল, বক, বুনোপায়রা।

ছাড়াও আরও অনেক পাখি আজ আর তেমন করে চোখে পড়ে না। 'পক্ষী সংরক্ষণ' বন্য প্রাণী সংরক্ষণের মধ্যে পড়ে কিনা জানা নাই (1) তবে পড়লে তাদের জন্য একটু ভাবার, কিছু করার সময় এখনো আছে। কিছু করতে হলে প্রথমেই দেশ-বিদেশে সর্বত্র এয়ার গানের ব্যবহার নিষিদ্ধ করা উচিত। এবং পক্ষী সংরক্ষণ সম্পর্কে জনগণের মধ্যে ব্যাপক প্রচার চালান প্রতিটি সায়েন্স ক্লাব এবং বিজ্ঞান সংগঠনের কর্তব্য।

কমলেশ বালা, বগুলা কলেজ
পাড়া, বগুলা, নদীয়া

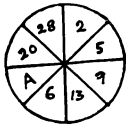
বুদ্ধি নিম্নে খেলা

পার্থসারথি চক্রবর্তী

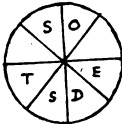
এক. এবারকার বৃষ্টি নিম্নে খেলার প্রশ্নগুলি খুবই সহজ। তোমরা একটু মাথা খাটালেই তার উত্তর দিতে পারবে।

a ও b-এর জায়গায় কোন সংখ্যা বসবে বলতে পারে?
36 (35) 60, 65 (58) 104, a (79) b

তুই. ইংরাজী ক্যাপিটাল A ও B এর জায়গায় সঠিক সংখ্যা বসাতে হবে তোমাকে মাথা খাটিয়ে—



তিন. হারানো অক্ষরগুলি কি হবে?



চার. হারানো অক্ষর কি হবে?

A	G	M	?
D	J	P	?

পাঁচ. নীচে যে সমস্ত বছরগুলির নাম বেওয়া হল তার মধ্যে কোন বছরটি এই সিরিজে খাপ খায়নি তা বলতে পার।

- (a) 1892 (b) 1904 (c) 1920 (d) 1914
(e) 1928 (f) 1944 (g) 1996

ছয়. পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ কাটিয়ে কোন বস্তুকে পালিয়ে যেতে হলে তার গতিবেগ সেকেন্ডে কত হওয়া উচিত? এই গতিবেগকে ইংরাজীতে বলা হয় escape velocity.

বুদ্ধি নিম্নে খেলার উত্তর:

এক. a=98, b=126

প্রথম row তে যে সব সংখ্যার ব্রাকেট নেই যেমন 36 এবং 60 তাদের 12 দিয়ে ভাগ করে তারপর ঐ ভাগফল ব্রাকেটে পাশাপাশি লেখা হয়েছে 3 এবং 5; দ্বিতীয় row তে তাদের আবার 13 দিয়ে ভাগ করা হয়েছে এবং যথারীতি রেজাল্টকে ব্রাকেটে লেখা হয়েছে। তৃতীয় row তে ব্রাকেটের সংখ্যা 7 এবং 9কে 14 দিয়ে গুণ করলেই সংখ্যা দুটি পাওয়া যাবে। খুব মজার ব্যাপার এটা—তাই না?

তুই. A=12 B=25

(A) প্রত্যেকটি ছোট সংখ্যা তার বিপরীত সংখ্যার ষিগুণের চাইতে 2 কম।

(B) প্রত্যেকটি ছোট সংখ্যা তার বিপরীত সংখ্যার ষিগুণের চাইতে 3 কম।

তিন. P এবং I; শব্দটি হল Deposits; এখানে এ্যান্টিব্রুকওয়াইস বা বিপরীত দিকে হিসেব করতে হবে।

চার. $\frac{S}{V}$ লক্ষ্য কর, অক্ষরগুলি পরপর উপর

থেকে নীচে দ্রুত alphabet বাদ দিয়ে হচ্ছে। A থেকে D হাবার পথে BC বাদ; আবার D থেকে G হাবার পথে EF বাদ—এই রকমই চলেছে।

পাঁচ. (d) 1914—এটা লিপইয়ার নয়। লিপইয়ারের শেষের দ্রুত সংখ্যাকে 4 দিয়ে ভাগ করা যায়; যেহেতু 14কে 4 দিয়ে ভাগ করা যায় না কাজেই 1914 লিপইয়ার হবে না। 1914 সালের পরের লিপইয়ার হলো 1916.

ছয়. 11 : 2 কিলোমিটার / প্রতি সেকেন্ড—এটাই escape velocity.



আজব জীব ডলফিন সুজিত মুখোপাধ্যায়

সামুদ্রিক প্রাণীদের মধ্যে ডলফিনদের নিয়ে মানুষের কৌতূহল, আগ্রহ সবই সেই প্রাচীনকাল থেকেই। গ্রীক দার্শনিক অ্যারিস্টটলের সময়কার নাবিকেরা এদের নিয়ে যথেষ্ট কৌতূহলী ছিল। তারা ডলফিনদের আচার আচরণ সম্পর্কেও ওয়াকিবখাল ছিল। শোনা যায়, সঙ্গীত শিল্পী অ্যারিয়নকে জলদস্যুরা সমুদ্রে ফেলে দেবে ঠিক করে। তখন অ্যারিয়ন দস্যুদের কাছে অনুরোধ জানায়, মরার আগে সে একবার শেষ বারের মতো বেহালা বাজিয়ে নিতে চায়। দস্যুরা অনুমতি দেয়। অ্যারিয়নের বাজনা শব্দে একটা ডলফিন নাবিক শিকড়কে পিঠে তুলে নিরাপদ জায়গায় পৌঁছে দিয়েছিল।

যাঁও এরা জলে বাস করে, তা সত্ত্বেও অন্য জলচর প্রাণীদের থেকে এরা স্বতন্ত্র। ডলফিনরা আমাদের মতোই স্তন্যপায়ী। ভিডিও ডলফিন একই গোত্রের তবুও এদের আলাদা গোষ্ঠীতে ফেলা হয়—যার ল্যাটিন নাম ওডোনটোসেটি। বিজ্ঞানদের পরিভাষায় এদের নাম দেওয়া হয়েছে Delphinus delphis. এরা সাধারণত 6 থেকে 8 ফুট লম্বা, ক্যাটাচ 11 ফুটের চেয়ে দীর্ঘকায়। পিঠের পাখনা 9 থেকে 10 ইঞ্চি হয়। কপালটা হঠাৎ লম্বে গিরে একটা চ্যাটা ট্রেটে পরিণত হয়েছে। ট্রেট 6 ইঞ্চি পরিমাণ লম্বা। দাঁত ধারাল—সংখ্যায় 160 থেকে 200। চোখ সাধারণ, কানের ছিদ্র ছোট। পিঠটা কালো এবং পেট সাদা। একবার একটা মাত্র সন্তানই সাধারণত প্রসব করে। ডলফিনেরা আমাদের মতোই স্তন্য বৎসল। মাছ প্রভৃতি এদের খাদ্য।

বিশ্বের প্রায় সব সমুদ্রে এরা তো আছেই, তাছাড়া ল্যাটিন আমেরিকা এবং এশিয়ার বহু নদীতেও এদের দেখা গেছে। গঙ্গা, ব্রহ্মপুত্র ও সিন্ধুনদে এরা শৃশুক এবং আমাজন নদীতে বৌটু (Boutu) নামে পরিচিত। চীনের টুইটিং হ্রদে শ্বেতশৃঙ্গ ডলফিন পাওয়া যায়।

গরু, ছাগল ইত্যাদি ক্যাকাসী প্রাণীদের মতো এদেরও একাধিক পাকস্থলী। এদের বৃন্দ? জীব জীবনের সমস্ত নিয়মকে হার মানিয়ে দেয়—অশ্রুত রকমের—দিনে দু-তিন ঘণ্টা কেবলমাত্র এক চোখ খুলেই ঘুমিয়ে থাকে। শব্দ তাই নয়, বৃন্দের সময় এরা মস্তিস্কের অর্ধেক জাগিয়ে রাখে।

ডলফিনদের রক্তের সিরাম বিশ্লেষণ করে এবং এদের স্বভাব-চরিত্রের কিছ্রু বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করে পর্যবেক্ষকরা জানিয়েছেন যে এরা প্রায় পাঁচ কোটি বছর আগেকার প্রাণী। শব্দ তাই নয়, এদের পূর্ব পুরুষ ডাক্তার বাসিন্দা ছিল। তবে কি কারণে স্থল ছেড়ে জলে নেমে আস্তানার গাড়েছে তা বিজ্ঞানীরা বলতে পারেন নি। তবে স্থলে খাদ্যের অপ্রতুলতা এই পরিবর্তনের একটা কারণ হতে পারে।

ডলফিনদের নিয়ে একটা কৌতূহলোদ্দীপক পরীক্ষার কথা আমাদের জানিয়েছেন ক্যালিফোর্নিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ের গবেষক ডঃ নরিস এবং তাঁর সহযোগীরা। তারা একটা ডলফিনের চোখ বেঁধে তাকে জলে ছেড়ে দিয়েছিলেন। তারা অবাক হয়ে লক্ষ্য করেন যে ডলফিনটা আশ্চর্যজনকভাবে জলের নীচের সমস্ত বাধা অনায়াসে অতিক্রম করছে। চোখ বন্ধ করে দেওয়া সত্ত্বেও এরা কিভাবে জলের নীচে যোরাফেরা করে? তাহলে কি দেখার জন্য ডলফিনদের চোখের কোন ভূমিকা নেই। অনেক পরীক্ষা করে ডঃ নরিস জানালেন যে এদের দেখার ব্যাপারটা শব্দে চমকপ্রদই নয়, অভিনবও বটে। নাকের ভেতর দিয়ে বাতাস টেনে এবং ছেড়ে এরা আলট্রাসোনিক শব্দ তরঙ্গ সৃষ্টি করে। কপালের চর্বিবর্ন স্তরকে ভেদ করে এই শব্দতরঙ্গ এরা ছুঁড়ে দেয়—ঠিক সাচলাইটের মতো। এই শব্দ তরঙ্গ সামনের কোন বস্তুতে ধাক্কা খেয়ে প্রতিধ্বনি সৃষ্টি করে। শব্দ দ্রুত এই প্রতিধ্বনি বিশ্লেষণ করে এরা সামনের বস্তুটির প্রকৃতি বঝতে পারে।

প্রাণের উদ্ভব ও বিকাশ রবীন বল

সম্প্রতি একমল মার্কিন বিজ্ঞানী একটি বড় মাপের দূরবীনের ডিজাইন তৈরি করেছেন। বিশাল জায়গা জুড়ে অবস্থিত এই দূরবীনটিতে থাকবে প্রায় এক হাজার বেতার ডিস্ক। প্রযুক্তিবিদগণ এর নাম দিয়েছেন সাইক্লপস্। এই উন্নত অভিনব দূরবীনটি নির্মাণ করতে ব্যয় হবে বহু টাকা। এবং এতে ধরা পড়বে এমন সব কীর্ণ ও দূরগত সঞ্চিত বা বর্তমান রেডিও দূরবীনেও ধরা পড়ে না। এবং এই বেতার তরঙ্গে প্রাপ্ত সঞ্চিত থেকে হয়তো অন্য গ্রহের উন্নত সভ্যতার হৃদয় পাওয়া সম্ভব হবে বলে বিজ্ঞানীদের অনুমান।

দশম থেকে

কিন্তু সত্যিই কি গ্রহাঙ্কুর উন্নত সভ্যতার অস্তিত্ব রয়েছে ?

কিছুকাল আগে মার্কিন জ্যোতির্বিজ্ঞানী নিকোলা টেলোসা গ্রহাঙ্কুরে প্রাণের অস্তিত্ব বেতার সংকেতের মাধ্যমে পেয়েছেন বলে দাবী করেছিলেন। কিন্তু ঐ সঞ্চিত সূত্র ভিন্ন বলে প্রমাণিত হওয়ার তাঁর দাবী প্রতিষ্ঠিত হয়নি। তবে আঙ্কুরের দিনের বিজ্ঞানীরা ভিন্ন গ্রহে জীবজগতের অস্তিত্ব রয়েছে—এ রকম বিশ্বাস পোষণ করেন। অধিকাংশ জ্যোতির্বিজ্ঞানীর মতে আমাদের এই মহাবিশ্ব সৃষ্টি হয়েছে—গ্যাস, মেঘের স্তর ও ধূলোর সংমিশ্রণে। এই মহাবিশ্বই ছাড়িয়ে রয়েছে তসংখ্য গ্রহ, নক্ষত্র ও গ্রহাণুপুঞ্জ। হাজার হাজার সৌরজগৎ। যে জগতে হয়তো রয়েছে কোটি কোটি জীবনের অস্তিত্ব। মহাবিশ্বে প্রাণের সম্মানে বিজ্ঞানীগণ নিত্য নতুন গবেষণায় উন্মূখ হয়ে রয়েছেন। মাত্র কিছু কাল আগে মানুষ অন্য গ্রহে বেতার সংকেত প্রেরণ করতে সক্ষম হয়েছে। তাদের আশা ভিন্ন গ্রহ প্রেরিত বেতার সংকেতও হয়তো এই পৃথিবীর বৃকে একদিন ধরা পড়বে—বা অনিবার্য ভাবেই বহন করে আনবে গ্রহাঙ্কুরের বাতী,—ভিন্ন গ্রহের সভ্যতার ইঙ্গিত।

কিন্তু ভিন্ন গ্রহে প্রাণের অস্তিত্ব জানার আগে জানতে ইচ্ছে করে কিভাবে প্রাণের বিকাশ ঘটেছিল আমাদের এই পৃথিবীতে ? এবং কতদিন আগে ? এ সম্পর্কে বিভিন্ন মতবাদ প্রচলিত রয়েছে। বিজ্ঞানীদের অনুমান প্রায় সাড়ে তিনশ কোটি বছর আছে পৃথিবীর পরিবেশ ছিল জীবন সৃষ্টির অনুকূল। সেই সময়েই প্রথম প্রাণের উদ্ভব ঘটেছিল এই পৃথিবীর বৃকে। অবশ্য কোন কোন বিজ্ঞানী অনুমান করেন আদিম প্রাণ এসেছিল উল্কাবাহিত হয়ে। কারণ পৃথিবীতে প্রাপ্ত উল্কা খণ্ড বিশ্লেষণ করে পাওয়া গেছে জীবন সৃষ্টির সহায়ক রাসায়নিক উপাদান। কিন্তু এই বস্তুব্যও প্রতিষ্ঠিত করা সম্ভব হয়নি। কারণ মহাবিশ্বের কঠিন পরিবেশে কি কোন অণুজীবের বেঁচে থাকা সম্ভব ?

তাই কেউ কেউ মনে করেন—পৃথিবীর বৃকে প্রথম প্রাণের বিকাশ ঘটেছে সরাসরি। প্রায় 350 কোটি বছর আগে পৃথিবীতে জীবন সৃষ্টির সব পরিবেশই ছিল অনুকূল। ছিল পরিমিত, জল ও তাপ। নতুবা প্রাণের বিকাশ সম্ভব নয়।

কিন্তু ভূ-তত্ত্ব বিজ্ঞানী ও প্রাণী বিজ্ঞানীরা বিশ্বাস করেন যে, পৃথিবীর জন্মের অনেক দিন পরেও পৃথিবীর বৃকে প্রাণের কোন অস্তিত্ব ছিল না। তখন পৃথিবী ছিল অত্যন্ত উষ্ণ। দীর্ঘদিন ধরে পৃথিবীর বৃকে চলেছে আগুনের তাড়বলীলা। ক্রমশঃ সৃষ্টি হয়েছে পৃথিবীর আদিম বায়ুমণ্ডল।

বিজ্ঞানীদের অনুমান প্রোটিন ও নিউক্লিক অ্যাসিডের সরল বিক্রিয়ার ফলেই প্রথম ভাইরাস জাতীয় কোন জীবের সৃষ্টি হয়েছিল। এই ভাইরাস থেকেই শুরু হয় জীবের ক্রমবিতর্ন। নানারকম উদ্ভিদ, গাছপালা জীবজন্তুর সৃষ্টি হয়েছিল সেই সময়ে। কিন্তু এই দীর্ঘ সময়ের জীবনধারণার প্রকৃতি ও অগ্রগতির একটি সুবিন্যস্ত ইতিহাসের সন্ধান কি আজও আমরা স্বপ্নে পেরোছি ?

এ নিয়ে আজও বিজ্ঞানীরা ভাবনা-চিন্তা করেছেন। পৃথিবীর বৃকে কিভাবে প্রথম প্রাণের বিকাশ ঘটেছিল। বিঘ্নটি আজও বিজ্ঞানীদের কাছে রহস্যে ঘেরা।

অনুরূপ রহস্যে ঘেরা আমাদের এই পৃথিবী ও সৌরজগতের সৃষ্টি রহস্যও।

যারা বিশ্বাস করেন মহাশূন্য থেকেই প্রথম প্রাণের উপাদান পৃথিবীর বৃকে এসেছিল—তাঁদের সকলের দৃষ্টি এখন বিচিত্র জ্যোতিষক হ্যালির ধূমকেতুর প্রতি। গোটা বিশ্বের দৃষ্টি এখন হ্যালির ধূমকেতুর প্রতি আবদ্ধ। তাঁদের ধারণা ধূমকেতুর কেন্দ্রীয় অংশে সত্যিই সত্যিই কি আছে জানতে পারলে হয়তো সৌরজগতের সৃষ্টি রহস্য এবং প্রাণ সৃষ্টি রহস্যের হৃদয় পাওয়া যেতে পারে।

দারুণ আগ্রহ নিয়ে অপেক্ষা করা ছাড়া আর উপায় কি !

সংগ্রহ সূত্র 'আজকের বিজ্ঞান'।

কলিকাতা পুস্তক মেলার ৭০১ স্টলে

কিশোর জ্ঞান-বিজ্ঞান পত্রিকার

কিছু পুরোন সংখ্যা

পাওয়া যাবে।

বইমেলায় প্রকাশিত হচ্ছে

গোপালচন্দ্র ভট্টাচার্য। বাঙলার গাছপালা ১০,
তারকমোহন দাস ও সীমা সেন। লাইফ সায়েন্স কুইজ ১০,
নারায়ণ গঙ্গোপাধ্যায়। সবার শ্রিয় টেনিলা ১২,
অমরনাথ রায়। স্টুডেন্টস নলেজ গাইড ১ম ১২,
অমরনাথ রায়। স্টুডেন্টস নলেজ গাইড ২য় ১২,
শ্রেয়মঙ্গ মিত্র। মেজোকর্তার ভৌতিক গল্প ১২,
শ্বেতশ্রীনাথ মিত্র। শেকস্পীরের গল্প ১০,
সুনীল গঙ্গোপাধ্যায়। ছোটদের মজার গল্প ১০



ছোটদের বইয়ের স্বপ্নরাজ্য
শৈব্য প্রকাশন বিভাগ
৮৬/১, মহাত্মা গান্ধী রোড, কলকাতা-৯

নোবেলজয়ী বিজ্ঞানী ১ 1985 / প্রমেনজিৎ কর

পদার্থ বিজ্ঞান :

1985 সালের পদার্থবিদ্যায় নোবেল পুরস্কার পেয়েছেন পশ্চিম-জার্মানির ম্যাগ্ন-গ্লাক মালিড স্টেট রিসার্চ ইনস্টিটিউটের অধ্যাপক ক্লাউস-ভন ক্লিটজিং। তাঁকে 'কোয়ান্টামের হৃৎ তরঙ্গের জন্য' নোবেল পুরস্কার বেওয়া হয়েছে। বাইশ বছর পর একজন জার্মান এই খেতাব অর্জন করলেন।



অধ্যাপক ক্লাউস ভন ক্লিটজিং

আজ থেকে একশ পাঁচ বছর আগে 1879 সালে মার্কিন বিজ্ঞানী এডুইন হল্‌ লক্ষ্য করেছিলেন কোন ধাতব পরিবাহীর যথা দিয়ে যখন তড়িৎ-প্রবাহিত হয় তখন সেই পরিবাহীর সঙ্গে উল্লেখ্য ভাবে কোন চৌম্বক ক্ষেত্র প্রয়োগ করলে তড়িৎ-প্রবাহ একটি নির্দিষ্ট দিকে সরে যায়, এবং এর ফলে একটি তড়িৎ-বিভবের সৃষ্টি হয়। এই তড়িৎ-বিভবকে বলা হয় হল্‌ ভোল্টেজ।

অধ্যাপক ক্লিটজিং দেখলেন কোন অর্ধ-পরিবাহীর মধ্যে এই হল্‌-বিভব পরিবাহীর উপাদানের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে না। তিনি আরো দেখলেন চৌম্বকীয় ক্ষেত্রের প্রাবল্য যত বৃদ্ধি করা যায় হল্‌-বিভব কখনই ধীরে ধীরে বৃদ্ধি পায় না, বরং একটি নির্দিষ্ট অবকাশের ব্যবধানে লাফিয়ে লাফিয়ে হঠাৎ বৃদ্ধি পায়। ঘটনাকে অধ্যাপক ক্লিটজিং কোয়ান্টাম তরঙ্গের সাহায্যে বিশ্লেষণ করেছেন এবং এই হল্‌-বিভব আরো সূক্ষ্ম ভাবে পরিমাপের পদ্ধতি প্রবর্তন করেছেন। তাঁর এই আবিষ্কার পরমাণুর মধ্যকার ইলেকট্রনের গতিবিধি আরো যথাযথ ভাবে পরীক্ষা করার উপায় আরো সহজ করেছে। নোবেল কমিটির মতে অধ্যাপক ক্লিটজিং-এর আবিষ্কার অত্যাধুনিক ইলেকট্রনিক্স ও কম্পিউটার-এর বিভিন্ন উদ্ভাবনার ক্ষেত্রে এক নতুন দিক খুলে দিয়েছে।

রসায়ন বিজ্ঞান :

রসায়নে নোবেল পুরস্কার পেয়েছেন যৌথ ভাবে স্টেডিকাল ফাউন্ডেশন অফ বাসেলো, নিউয়র্কের অধ্যাপক হারবার্ট এ হাউপটম্যান এবং মার্কিন-নৌ-গবেষণা কেন্দ্র, ওয়াশিংটনের অধ্যাপক জেরেম কাল্‌ যৌবিন পুরস্কার ঘোষিত হর সৌধিন অধ্যাপক কাল্‌ মিউনিখ থেকে বিমানে ওয়াশিংটন জিরাইলেন। সেই সময় বিমানের মধ্যে পাইলট ঘোষণা করলেন, "আমরা অত্যন্ত গর্বিত যে আমাদের এই বিমানে আমাদের সঙ্গে যাত্রীদের মধ্যে রয়েছেন এখানে

রসায়নে নোবেলজয়ী অধ্যাপক জেরেম কাল্‌।" অধ্যাপক ঘোষণা শ্রুনে মন্তব্য করেছিলেন, "আমি এখনো আমার কানকে বিশ্বাস করতে পারছি না"।



অধ্যাপক জেরেম কাল্‌



অধ্যাপক হার্বট হাউপটম্যান

অধ্যাপক হাউপটম্যান এবং কাল্‌ দু-জনেই যথিও পদার্থ-বিজ্ঞানের লোক তত্ত্বও তাপেরকে রসায়নে নোবেল পুরস্কার বেওয়া হয়েছে। তাঁরা দুজন কম্পিউটারের সমন্বয়ে এমন ঘরনের সমীকরণ আবিষ্কার করেছেন যার সাহায্যে অতি সহজে এবং সরাসরি পদার্থের অণুর ত্রিমাত্রিক গঠন স্থির করা যায়। রাসায়নিক বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে আণবিক স্তরে কিভাবে বিভিন্ন অণু তাদের গঠন পরিবর্তন করে তা এঁদের পদ্ধতির সাহায্যে সহজেই নির্ণয় করা যায়।

অধ্যাপক কাল্‌ ও হাউপটম্যানের গবেষণা X-রশ্মি ক্রিস্টালোগ্রাফির এ ক্ষেত্রে এক অগ্রগামী পদক্ষেপ। 1912 সালে মার্কিন পদার্থবিদ উইলিয়াম ব্র্যাগ ও রবার্ট ব্র্যাগ এই X-রশ্মি ক্রিস্টালোগ্রাফির আবিষ্কার করেন। তাঁরা দেখান যখন কোন কেলাসের মধ্য দিয়ে X-রশ্মি চালনা করা হয় তখন কেলাসের মধ্যকার পরমাণু গুলি ছড়িয়ে পায় এবং ফিল্মের উপর X-রশ্মির জন্য কতকগুলি ক্ষুদ্র ছায়ার সৃষ্টি হয়। বিদ্যুৎ গুলির নকশা দেখে অণুর মধ্যকার পারমাণবিক গঠন ঠিক করা হত। কিন্তু এই কাজ বেশ সময় সাপেক্ষ এবং এর ফলে অণুর সম্পর্কে সঠিক গঠন নিভুল-ভাবে জানা যেতো না। অধ্যাপক কাল্‌ ও হাউপটম্যানের X-রশ্মি ক্রিস্টালোগ্রাফি ও কম্পিউটারের সমন্বয়ে এমন একটি গাণিতিক পদ্ধতি আবিষ্কার করেছেন যার সাহায্যে অতি সহজে সরাসরি অণুর ত্রিমাত্রিক গঠনের চিত্র পাওয়া যাবে, যাতে করে অস্বীকৃত পরমাণুর বিশ্বাস ও অবস্থান নির্ণয় করা যায়। তাঁদের এই পদ্ধতির সাহায্যে প্রায় 45,000 অণুর গঠন বিশ্লেষণ করা সম্ভব হয়েছে যাদের মধ্যে আছে কিছু হরমোন ও ডিটামিন।

বিজ্ঞানীদের মতে কাল্‌ হাউপটম্যানের পদ্ধতি কৃত্রিম

ঊর্ধ্ব সন্মেলন, আধুনিক ঔষধ প্রস্তুতি, খাবার-বীজ সংরক্ষণের রাসায়নিক পদ্ধতি, অনুঘটক ও রক্ত-শিথল পদ্ধতি সহায়তা করবে।

চিকিৎসা বিজ্ঞান :

চিকিৎসা বিজ্ঞানে নোবেল পুরস্কার পেয়েছেন যৌথ ভাবে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের টেম্পাস বিশ্ববিদ্যালয়ের জীৱ-কর্ষবিদ্যা অর্থাৎ মলিকিউলার জেনেটিক্সের অধ্যাপক মাইকেল ব্রাউন এবং জোসেফ গোল্ডস্টাইন। এঁদের দুজনকে কোলেস্টেরল পারবহনের ব্যাপারে কমননস্বীকৃত লাইকোপ্রোটিন রিসেপ্টর অর্থাৎ LDL রিসেপ্টর সম্পর্কে আবিষ্কারের জন্য নোবেল পুরস্কার দেওয়া হয়েছে।

ব্রাউন ও গোল্ডস্টাইন তাঁদের কাজ শব্দ করেন হাইপারকোলেস্টেরোলিমিয়া নামক বংশানুক্রমিক একটি রোগের অনুসন্ধানের মাধ্যমে। এই রোগ যে লিপидের হয় তাদের রক্তে ছয় থেকে দশ গুণ অধিক পরিমাণ কোলেস্টেরল থাকে স্বাভাবিক পরিমাণের থেকে। নোবেল কমিটির মতে "ব্রাউন ও গোল্ডস্টাইনের গবেষণা কোলেস্টেরল বিপাক ও জ্বরোগ সম্বন্ধে আমাদের জ্ঞান অনেক সম্প্রসারিত করেছে"।

কোলেস্টেরল খাবারের মাধ্যমে আমরা যেমন গ্রহণ করি তেমনি দেহের মধ্যেও কিছু কোলেস্টেরল তৈরি হয়। কোলেস্টেরল নতুন কোষ আবরণী প্রস্তুতি ও কিছু কিছু হরমোন তৈরিতে সাহায্য করে। রক্তের মধ্যস্থিত এই কোলেস্টেরল একপ্রকার বিশেষ কণার মাধ্যমে পরিবাহিত

হয়। এই জৈব কণা গুলিকে বলা হয় কম ঘন বিন্দিত লাইপোপ্রোটিন অর্থাৎ সংক্ষেপে LDL।

এঁরা দুজন দেখেছেন কোষ প্রাচীরের উপরে এক প্রকার জৈব-অনুঘটক বা নার্কি এই LDL শোষণ করে এবং রক্তে পরিমিত পরিমাণে কোলেস্টেরল মজুত করে ফলে রক্তে কোলেস্টেরলের মাত্রা ঠিক থাকে। LDL শোষণকারী এই কণিকাগুলিকেই LDL রিসেপ্টর বা LDL গ্রাহক বলা হয়। খাবারের সঙ্গে বেশি পরিমাণ কোলেস্টেরল যাব গৃহীত হয় তবে রক্তে কোলেস্টেরলের মাত্রা বৃদ্ধি পায় ফলে সেই কোলেস্টেরল ধমনীতে জমা হয়ে জ্বরোগের সৃষ্টি করে। তাঁরা দেখিয়েছেন যে সকল মানুষের মধ্যে স্বাভাবিকের তুলনায় কম সংখ্যক LDL রিসেপ্টর আছে তাদের রক্তে কোলেস্টেরলের পরিমাণ বেশি থাকে ফলে সেই সব মানুষ সবচেয়ে জ্বরোগে আক্রান্ত হয়।



অধ্যাপক ব্রাউন



অধ্যাপক গোল্ডস্টাইন

ব্রাউন ও গোল্ডস্টাইনের এই গবেষণা নতুন ঔষধ প্রস্তুতিতে সাহায্য করবে। যে ঔষধ দেখে LDL গ্রাহক উৎপাদনে সাহায্য করবে।

নোবেল কমিটির মতে ব্রাউন ও গোল্ডস্টাইনের আবিষ্কার-এর ফলে জানা গেছে বংশানুক্রমিক হাইপারকোলেস্টেরোলিমিয়া রোগটি সম্পূর্ণ বা আংশিকভাবে দেখে LDL গ্রাহকের অভাব হারা সংখ্যক হলে থাকে বা নার্কি লিপидেবে পর্বত জ্বরোগের সৃষ্টি করতে পারে। নোবেল কমিটি আরো বলেছেন, "তাঁদের এই আবিষ্কার ভবিষ্যতে জ্বরোগ চিকিৎসার ক্ষেত্রে আমাদের প্রশাস উদ্ভাবন করেছে।"

নোবেল পুরস্কার কি—

অ্যালফ্রেড বার্নার্ড নোবেলের জন্ম 1833 সালে। তাঁর বাবার ছিল ডিনামাইটের কারখানা। ডিনামাইটে বিফোরক হিসাবে ব্যবহার করা হত নাইট্রোগ্লিসারিন নামে এক ধরনের বৌগ। অ্যালফ্রেড দেখলেন ভয়ঙ্কর বিফোরক এই বস্তুটি বহন করা একটি রীতিমতো সমস্যা। সমস্যাটি দূর করার জন্য তিনি শুরু করলেন গবেষণা। অবশেষে তিনি আবিষ্কার করলেন—নাইট্রোগ্লিসারিনকে যদি সাজ্জিমাটি বা কাঠের মতের সঙ্গে মিশিয়ে রাখা যায় তা হলে বিফোরকের সমস্যা বন্ধ হয়ে যায়।

অ্যালফ্রেড নোবেল তাঁর সঞ্চিত অর্থের দ্বারা একটি তহবিল করলেন। এই অর্থের পরিমাণ হবে 90 লক্ষ ডলার। এবং দলিলে বলা হল, এই অর্থ থেকে যে সুদ পাওয়া যাবে—তা পুরস্কার স্বরূপ দেওয়া হবে সেইসব কৃতি ব্যক্তিদের যারা মানব কল্যাণে শ্রেষ্ঠ কীর্তির নিদর্শন দেখাবেন। এই হল নোবেল পুরস্কারের সূত্রপাত।

—রবীন বসু



চেনা-অচেনা পাখি ৪ সারস

সারস (গ্রুস আনটিগোনে) ক্রৌঞ্চ বর্গের (গ্রুইফরমেস) অন্তর্গত ক্রৌঞ্চ বাংশের (গ্রুইডি) এক প্রজাতি। ইংরেজি সারস জেন। ভারতের সবচেয়ে লম্বা পাখি। উচ্চতায় 156 সেমি (5 ফুট) ঙ্গী-পুরুষ একই দেখতে।

দেখা যায় সিন্ধু ও পান্জাব থেকে উত্তরপ্রদেশ, নেপাল তরাই, বিহার, উত্তরবঙ্গের ডুয়ান অঞ্চল, পশ্চিম আসাম; দক্ষিণে পূর্ব রাজস্থান, গুজরাট, উত্তর মধ্যপ্রদেশ বিশেষত গোদাবরীর তটভূমি এবং গাঙ্গের উপত্যকায়। এমনকি মাঝে মাঝে শীতকালে পশ্চিমবঙ্গের সুন্দরবনেও।

ডাকে অত্যন্ত জোরে তেঁপু মতো। বহুব্র ব থেকে শোনা যায়। মাটিতে এবং শূন্যে উড়তে উড়তে সাধারণত স্বামী-স্ত্রীরা বৈতকঠে পান্না দিয়ে ডাকে। একজন আরম্ভ করলেই অগ্গজন সঙ্গে সঙ্গে শুরু করে দেয়। মাটিতে এই বৈত-সংগীত করে গলা সোচ্ছা করে চঞ্চু আকাশপানে তুলে, শরীরের পালক ফুলিয়ে মুহু ঝাঁকিয়ে, পা অল্প ঘেঁষে-ঘেঁষে চলে। এই চলাটা আধ মিনিট থেকে এক মিনিট বা তার কিছু বেশি সময়।

খাচ্চ মাছ প্রধান, তাছাড়া কবচী, ব্যাড, টিকটিকি-পিরগিটি, পল্লপাল, ঘাসফড়িং, বড়ো পতঙ্গ, জলজ আগাছার কন্দ, ঘাস ও শস্তের ডগা, চীনাবাধাম, কড়াই-মটর-সীম প্রভৃতি শূঁটি।

সারস জোড় বাঁধে আঁধীবন। বৈতনুভোর মধ্যে অল্পরাগের প্রকাশ অত্যন্ত প্রাণবন্ত ও সুবিস্তৃত, কিছুটা আবার হাত্তকরও। পরম্পরের মধ্যে বিধস্ততা এবং অজীবন গভীর অধুরক্তি থেকে ভারতে এদের নিয়ে লোককাহিনী গড়ে উঠেছে। এর ফলে মানুষের সহ্যে এদের মারে না যা অল্প প্রজাতির ক্রৌঞ্চদের বেলায় ঘটে থাকে।



ভূগর্ভের রত্ন ও ক্রায়োলাইট

প্রকৃতির আনাচে কনাচে নানা রকম শিলাস্তরের মধ্যে লুকিয়ে আছে কতো খনিজ সম্পদ! এই সব খনিজ সম্পদ থেকে সভ্য মানুষ বৃদ্ধি খাটিয়ে বিজ্ঞানকে কাজে লাগিয়ে উদ্ধার করে কতো ধাতু ও অধাতু। সেই সব ধাতু ও অধাতুদের কাজে লাগিয়ে মানুষ সভ্যতার পথে ত্বরতিরয়ে এগিয়ে চলেছে। এই যে খনিজ, কী সুন্দর সুন্দর ফটিক রূপ এদের! গঠনে যেমন বৈচিত্র্য, তেমনি মন ভোলানো রঙের বাহার! 'ক্রায়োলাইট' এমনি এক অপরূপ খনিজ।

রসায়নবিদের চোখে ক্রায়োলাইট খনিজটি হলো সোডিয়াম ও অ্যালুমিনিয়ামের ক্রায়াইড যৌগ, যার রাসায়নিক সংকেত হলো Na_3AlF_6 , অথবা $3\text{NaF}\cdot\text{AlF}_3$ । এই খনিজে ফ্লোরিন, অ্যালুমিনিয়াম ও সোডিয়ামের শতকরা পরিমাণ যথাক্রমে 51.4, 12.8 এবং 32.8 ভাগ। কখনও কখনও ক্রায়োলাইটের সঙ্গে সামান্য আয়রন পেস্ফুই-অক্সাইড যৌগ অবিশুদ্ধরূপে উপস্থিত থাকে। খনিজটির ফটিক মনোক্লিনিক, কখনও কিউবিক, আবার কখনও বা শিঙাকার। খনিজটি ভঙ্গুর, মোজা ছেলের মাপকাঠিতে এর কাঠি 2½, আপেক্ষিক গুরুত্ব 2.95 থেকে 3.00-এর মধ্যে।



ফটিকের ঠাণ্ডালা অনেকটা

ক্রায়োলাইট-এর রত্ন হরি

সুন্ধার মতো এবং পিচ্ছিল ভাবাপন্ন। ক্রায়োলাইটকে কখনও বর্ণহীন স্বচ্ছ ফটিকরূপে, কখনও তুষার স্তম্ভ, কখনও বাঘামী, আবার কখনও বা লালচে ফটিকরূপে পাওয়া যায়। কচিং পাটকিলে বা কালো রঙের ক্রায়োলাইটের সন্ধান মেলে। ক্রায়োলাইটের ফটিক কখনও স্বচ্ছ, কখনও স্বেৎ স্বচ্ছ। কলেরেভোতে কোয়ার্টজ—ফেল্ডস্পার পেরগমটাইট-এর স্তরে, ক্রায়োলাইট ছোট ছোট পিণ্ডাকারে পাওয়া যায়। এ ভিন্ন পশ্চিম গ্রীনল্যান্ড, স্পেন, সোভিয়েত যুক্তরাষ্ট্র প্রভৃতি দেশেও এই খনিজটি মেলে। সোডিয়াম লবণের পণ্যোৎপাদনে, কয়েক শ্রেণীর কাচ, পোরসিলেন উৎপাদনে এবং ইলেক্ট্রোলাইটিক পদ্ধতিতে অ্যালুমিনিয়াম উৎপাদনের ক্ষেত্রে ফ্লাক্স বা বিগালকরূপে ক্রায়োলাইট ব্যবহৃত হয়।

অমরনাথ রায়

জীবন বিজ্ঞানের সম্ভাব্য প্রশ্নাবলী

দিনোজকুমার দে

1. (a) সালোকসংশ্লেষ কাহাকে বলে? এই প্রক্রিয়ার জন্য কি উপাদানের প্রয়োজন? উদ্ভিদ কোথা হইতে এই উপাদানগুলি সংগ্রহ করে? শ্বেতসারের মৌলিক উপাদানগুলি কি কি? সালোকসংশ্লেষে সক্ষম দুটি প্রাণী ও অক্ষম দুটি উদ্ভিদের নাম কর; সালোকসংশ্লেষকে আন্টার আতীকরণ পদ্ধতি বলা হয় কেন? এই প্রক্রিয়ার রাসায়নিক সমীকরণটি লিখ। সালোকসংশ্লেষ প্রক্রিয়ার সংক্ষিপ্ত উল্লেখ কর। এই প্রক্রিয়ার তাৎপর্য কি?

(b) শ্বসন বলিতে কি বোঝ? উন্নত শ্রেণীর উদ্ভিদে কিভাবে অক্সিজেনের আদান-প্রদান হইয়া থাকে? স্নাত শ্বসনের পথটি দুটি কি কি? মানুষ কিভাবে শ্বাসকার্য করে। গ্লাইকোলিসিস কাহাকে বলে? শ্বাস, নিঃশ্বাস ও শ্বসনের মধ্যে পার্থক্য কি? পরিষ্কার করিলে শ্বাসকার্যের হার বৃদ্ধি পায় কেন?

2. (a) ভিটামিন কি? ভিটামিনের প্রয়োজনীয়তা কি? ভিটামিন কি খাদ্য? ভিটামিন কত প্রকারের? প্রত্যেকটি ভিটামিনের উৎস ও অভাবজনিত রোগের লক্ষণ-গুলি কি কি? কোন কোন ভিটামিন মানবদেহে প্রস্তুত হয়?

(b) উৎসেচক বলিতে কি বোঝ? উৎসেচকের ধর্ম-গুলি কি কি? উৎসেচক কত প্রকার ও কি কি? প্রত্যেক প্রকার উৎসেচকের একটি করিয়া উদাহরণ দাও এবং উহার কোন কোন উপর ক্রিয়া করিয়া কিসে রূপান্তরিত করে উল্লেখ কর। ঐ উৎসেচকগুলি কোন গ্রন্থি হইতে ক্ষরিত হয়? আ্যাপোও কো এনজাইম বলিতে কি বোঝ?

(c) পুষ্টি কাহাকে বলে? পুষ্টির পথগুলি লো কি কি? মানুষের পোষ্টিকনালীতে কাৰ্বোহাইড্রেট, ফ্যাট ও প্রোটিন পরিপাকের বর্ণনা দাও। উদ্ভিদ ও প্রাণী পুষ্টির পার্থক্য কি? প্রোটিন ও ফ্যাট এবং পরিপাক ও আতীকরণের মধ্যে কি পার্থক্য দেখা যায়?

3. (a) সংবেদন কাহাকে বলে? সংবেদনের প্রয়োজনীয়তা কি? রসের উৎস্রোত বলিতে কি বোঝ? জাইলেম ও স্কোরেমের মধ্যে পার্থক্য কি? মূত্র ও বর্ষ সংবেদন বলিতে কি বোঝ?

(b) রক্ত কি? রক্তের উপাদানগুলি কি কি? রক্তের সাধারণ কাজগুলি কি কি? শ্বেতকণিকা কয় প্রকার? রক্তের রক্ত লাল কেন? মানুষের রক্তে হিমোগ্লোবিনের পরিমাণ কত? কি কারণ হিমোগ্লোবিনের পরিমাণ

হ্রাস পায়? হিমোগ্লোবিন ও হিমোসারানিনের মধ্যে কি পার্থক্য দেখা যায়? আর্টিফেন ও আর্টিফিডি কি? রক্ত বয় শ্রেণীতে বিভক্ত? সার্বজনীন দাতা ও সার্বজনীন গ্রহীতা বলিতে কি বোঝ? রক্ত তঞ্চন কিভাবে ঘটে? লাসকা কি? সিস্টেমিক ও পোর্টাল সংবেদন কাহাকে বলে? মানুষের হৃদপিণ্ডের লম্বচ্ছেদের ছবি আঁকিয়া রক্তসংবেদনের বর্ণনা দাও।

4. ট্যাকটিক গমন কি? প্রোটোপ্লাজমের চলকে কি বলে? গমনে সক্ষম দুটি উদ্ভিদ ও গমনে অক্ষম দুটি প্রাণীর নাম কর। কোন উদ্ভিদ ক্ষণপদের সাহায্যে গমন করিতে পারে? চিত্রসহ অ্যামিবা, কেঁচো, আরশোলা ও মাছের গমন পদ্ধতি বর্ণনা কর। পেশীর স্নান্ড কি?

5. (a) রেচন কাহাকে বলে? রেচন পদার্থ ও বর্জ্য পদার্থের মধ্যে পার্থক্য কি? উদ্ভিদের রেচন ও প্রাণী রেচনের মধ্যে কি পার্থক্য দেখা যায়? উদ্ভিদের রেচন কৌশলগুলি বর্ণনা কর। উদ্ভিদের রেচন পদার্থগুলি কি কি? উদ্ভিদের রেচন পদার্থগুলি প্রাণীদের কিভাবে কাজে লাগে? উপকার ও তরুকারীর মধ্যে পার্থক্য কি?

(b) মানুষের বৃক্কের অবস্থান ও কার্যকারিতা উল্লেখ কর। নিম্নলিখিত প্রাণীগুলির রেচন অঙ্গ কি?

(a) অ্যামিবা (b) কেঁচো (c) আরশোলা (d) চিরাঁড় (e) মাছ (f) হাইড্রা (g) চ্যাম্‌ফুর্মি (h) মানুষ।

6. (a) ভাইরাস কাহাকে বলে? ভাইরাসের বৈশিষ্ট্য কি ভাইরাসকে জীব ও জড়ের মধ্যবর্তী বলা হয় কেন? ভাইরাস ঘটিত দুটি উদ্ভিদ ও দুটি প্রাণী রোগের নাম কর। ব্যাকটেরিওও কাজ কি?

(b) বর্হিগঠন অনুসারে ব্যাকটেরিয়া কত প্রকার? ব্যাকটেরিয়ার অন্তর্গঠন ও জনন প্রক্রিয়া আলোচনা কর। ব্যাকটেরিয়ার উপকারী ও অপকারী ভূমিকা আলোচনা কর। ব্যাকটেরিয়া ঘটিত দুটি রোগের নাম কর।

7. প্রতিবর্ত ক্রিয়া কাহাকে বলে? সরল ও জটিল প্রতিবর্তক্রিয়া কাহাকে বলে? উদাহরণ দাও। প্রতিবর্ত চক্র কি? সাইন্যাপস কাহাকে বলে? C.S.F. কোথায় থাকে? নিউরোহিউম কোথায় থাকে? চিত্রসহ মানুষের চোখের অন্তর্গঠনের বর্ণনা দাও এবং প্রতিটি অংশের কাজ উল্লেখ কর। মানুষের শ্পর্শশক্তি কোনটি? স্বাদ-কোরক কোথায় অবস্থিত?

8. হরমোন কাহাকে বলে? অস্থঃক্ষরা ও বহিঃক্ষরা গ্রন্থি বলিতে কি বোঝ? হরমোনকে রাসায়নিক দ্রব্য বলা হয় কেন? পিটুইটারী গ্রন্থিকে মধ্য গ্রন্থি বলা হয় কেন? স্থানীয় হরমোন কাহাকে বলে? জরুরীকালীন হরমোন কাহাকে বলে? হরমোন ও উৎসেচকের মধ্যে কি কি পার্থক্য দেখা যায়? বিভিন্ন প্রকার উদ্ভিদ ও প্রাণী হরমোনের উৎপত্তিস্থল ও কার্যকারিতা বর্ণনা কর।

কৃষিকার্যে হরমোনের ব্যবহারিক প্রয়োগ উল্লেখ কর। পার্থেনোকার্প কি?

9. কোষ বিভাজন কাহাকে বলে? কত প্রকার? কি কি? উদ্ভিদ ও প্রাণীর কোন অংশে মাইটোসিস ও কোন অংশে মিয়োসিস কোষ বিভাজনে দেখা যায়? মাইটোসিসকে সমবিভাজন ও মায়োসিসকে হ্রাস-বিভাজন বলা হয় কেন? চিত্রসহ মাইটোসিস কোষ বিভাজনের বর্ণনা দাও। মাইটোসিস ও মায়োসিস কোষ বিভাজনের তাৎপর্য কি এবং উহাদের মধ্যে কি কি পার্থক্য দেখা যায়?

10. বৃশ্চি কাহাকে বলে? উদ্ভিদ ও প্রাণী বৃশ্চির মধ্যে পার্থক্য কি? মধ্য বৃশ্চি কাল ও বার্ষিক বলয় কি? বৃশ্চির জন্য প্রয়োজনীয় শর্তাবলী কি কি? জনন কাহাকে বলে? সম্পৃক্ত উদ্ভিদের বোনজনন পদ্ধতি চিত্রসহ আলোচনা কর। ষি-নিষেক কি? চিত্রসহ ব্যাঙের বোন জনন পদ্ধতি আলোচনা কর। বোন জনন ও অববী জননের মধ্যে পার্থক্য কি?

11. মানব কলাপে সুপ্রজনন বিদ্যার ব্যবহারিক প্রয়োগ সংক্ষেপে সংক্ষেপে আলোচনা কর।

12. (a) অভিব্যক্তি বলিতে কি বোঝ? জীবনের উৎপত্তি কিভাবে হয়? জৈব অভিব্যক্তিবাদের সপক্ষে প্রমাণগুলি সংক্ষেপে উল্লেখ কর। লুপ্তপ্রায় জন্তু কি? সমসংস্থা ও সমবর্তি অঙ্গর মধ্যে পার্থক্য কি? জীবাস্মি কাহাকে বলে? দৃষ্টি সংযোগরক্ষাকারী প্রাণীর উদাহরণ দাও।

(b) উদাহরণ সহ ল্যামার্কের তত্ত্ব দুইটি ব্যাখ্যা কর। চার্লস ডারউইনের তত্ত্বসারে বিবর্তনের সূত্র ব্যাখ্যা কর।

13. নিম্নলিখিত উদ্ভিদ ও প্রাণীর অভিব্যজনগুলি কি কি?

(a) পদ্ম (b) সুন্দরী (c) ফণমনসা (d) মটরগাছ (e) লিওলমাছ।

14. জীব ভূ-রাসায়নিক চক্র বলিতে কি বোঝ?

বাতাসে কার্বন ডাই-অক্সাইড ও নাইট্রোজেনের পরিমাণ কিভাবে ঠিক থাকে তাহা বুঝাইয়া দাও।

15. ইকোসিস্টেম কাহাকে বলে? ইকোসিস্টেমের উপাদানগুলি কি কি? উৎপাদক, খাদক ও বিশ্লেষক বলিতে কি বোঝ? বায়োমাস ও বায়োমিসফরার কি? খাদ্যশৃঙ্খল কাহাকে বলে? ইকোসিস্টেমে শক্তিপ্রবাহ কিভাবে ঘটে? পদকূলের উদাহরণ দিয়া ইকোসিস্টেম সংক্ষেপে বুঝাইয়া দাও।

16. সংরক্ষণ কাহাকে বলে? কিভাবে মাটি, জল, উদ্ভিদ ও বন্যপ্রাণী সংরক্ষণ করা যায়? অভয়ারণ্য কাহাকে বলে? পশ্চিমবঙ্গের দুটি অভয়ারণ্যের নাম কর।

17. পরস্পরের মধ্যে পার্থক্য দেখাও:

(i) ফোটোসিন্থেসিস ও গ্লাইকোলিসিস, (ii) হলো-জেনেরিক ও হলোফাইটিক, (iii) পরজীবী ও মৃতজীবী (iv) উপচিহ্নিত ও অপচিহ্নিত, (v) রক্ত ও নালিকা, (vi) শিরা ও ধমনী, (vii) সিন্টোল ও ডার্মোস্টোল, (viii) ট্রান্সিক ও ন্যান্টিক চলন, (ix) ম্যালপিগিয়ান নালী ও ম্যালপিগিয়ান করপাসুল, (x) মানুষের রক্ত ও ব্যাঙের রক্ত, (xi) ভাইরাস ও ব্যাকটেরিয়া, (xii) সাই-ন্যাপস ও সাইন্যাপসিস, (xiii) নিউরোন ও নেইরন, (xiv) করনিয়া ও কক্লিয়া, (xv) সংশ্লেষ ও নিষেক, (xvi) প্রবল ও অপপ্রবল গুণ, (xvii) উৎপাদক জীব ও খাদক জীব, (xviii) ইন-সুলিন ও অ্যান্ড্রালিন, (xix) লিম্বোরালিন ও কাইনিন, (xx) সাইটোকাইনেসিস ও ক্যারিওকাইনেসিস, (xxi) অ্যাক্স ও ডেন্ড্রন, (xxii) সেনট্রোজোম ও সেনট্রোমিয়ার।

18. টীকা লিখ:—

(i) গ্লাইকোলিসিস, (ii) মৌল বিপাক, (iii) সূক্ষ্ম খাদ্য, (iv) শারীরবৃত্তীয়ভাবে শূন্য মৃত্তিকা, (v) বোধ মৃত্তিকা, (vi) উপকারী ছত্রাক, (vii) কোরোকোপসম, (viii) প্রকারগণ, (ix) অস্ত্যুর্ভী প্রাণী, (x) জোড় কলম, (xi) সংকোচন, (xii) ভেনাস লুপিগুড, (xiii) অভিরক্ত শ্বাসযন্ত্র, (xiv) অক্সিজেন, (xv) সঙ্গীকোষ, (xvi) সিটা।

19. চিত্র অঙ্কন করিয়া প্রতিটি অংশ চিহ্নিত কর:—

(i) একটি সম্পূর্ণ ফল, (ii) একটি আধর্ষ ফলীক-পত্রী পাতা, (iii) আরশোলা ও ব্যাঙের পৌষ্টিকতন্ত্র, (iv) মানব চক্ষুর লম্বচ্ছেদ, (v) মাইটোসিস কোষ বিভাজনের চারটি অবস্থা, (vi) ব্যাঙের মস্তিষ্ক ও জননতন্ত্র, (vii) মানুষের শ্বাসতন্ত্র, (ix) বকের অন্তর্গতন, (x) মস্তিষ্ক সংবহনতন্ত্র।



যেহেতু বর্তমান সংখ্যাটি মাধ্যমিক পরীক্ষার্থীদের দিকে লক্ষ্য রেখে প্রকাশ করা হয়েছে তাই এবার এমন কিছু বাছাই প্রশ্নের উত্তর দেওয়া হল—যেগুলি পরীক্ষার্থীদের প্রশ্নোত্তরে এলেও আসতে পারে। বিভিন্ন সময়ে প্রশ্নগুলি পাঠিয়েছিলো দু'গাপুর থেকে দিবোন্দ, বাস, গ্রন চট্টোপাধ্যায়, অনূপ হুই; প্রীরামকৃষ্ণ শিক্ষালয় থেকে তম্বর চৌধুরী, ধূমুড়ী-আসাম থেকে রোজিনা সুলতান, কৃষ্ণ-

নগর থেকে অনিরুদ্ধ সরকার, আসানসোল থেকে প্রসেনাজং চৌধুরী, কুমারগড়ী-পশ্চিম দিনাজপুর থেকে চঞ্চল কৰ্মকার, হামিদহাটী মুর্শিদাবাদ থেকে মুরুল ইসলাম, গোসাবা-24 পরগনা থেকে ভাস্কর চক্রবর্তী, জগন্নাথচক মেদিনীপুর থেকে সুজ্ঞনবন্দ্য সামন্ত, কালি-46 থেকে শিববাবু পাল ও বিভিন্ন জেলা থেকে আরও অনেকে।

প্রঃ 1. ভর ও ভারের মধ্যে পার্থক্য কি? পৃথিবী-পৃষ্ঠের বিভিন্ন অঞ্চলে এবং মহাশূন্যে ভর ও ভারের কোন পার্থক্য হয় কি?

উঃ পদার্থের মধ্যে জড়ের পরিমাণকে ভর বলা হয়, কিন্তু পদার্থের উপর ত্রিাশীল পৃথিবীর আকর্ষণজনিত বলকে বলা হয় ভার। তাই পৃথিবীর যে কোন স্থানে ভরের কোন পরিবর্তন হয় না। অথচ স্থানভেদে ভার পরিবর্তিত হয়, এমন কি শূন্যও হতে পারে। ভর সেকলার রাশি এবং ভার ভেক্টর রাশি।

পৃথিবীর মেরু অঞ্চলে বস্তুর ভার বা ওজন সর্বাধিক। অথচ বিষুবপ্রদেশে ভার কম হয়। পৃথিবীর যে কোন স্থানে এমন কি মহাশূন্যে যেখানে পৃথিবীর আকর্ষণজনিত বল নেই সেখানেও ভরের কোন পরিবর্তন হয় না।

প্রঃ 2. কতগুলি উদাহরণ :-

(ক) শব্দ শক্তি থেকে তড়িৎ শক্তি—মাইক, টেলিফোন।

(খ) আলোক শক্তি থেকে তড়িৎ শক্তি—ফটোইলেকট্রিক সেল (সেলেনিয়ামের উপর আলো পড়লে তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।)

(গ) রাসায়নিক শক্তি থেকে আলোক শক্তি—কেরোসিন বাস্তক ব্যারতে জ্বালালে ব্যারর আলোকজনের সম্পর্শে আলো উৎপন্ন করে।

(ঘ) তাপ শক্তি থেকে বায়ু শক্তি—চীম ইঞ্জিন

কলার বহনে উষ্ণতাপ শক্তি থেকে বয়লার সংলগ্ন পিষ্টনে এবং শেষ পর্যন্ত চাকাতে বায়ু শক্তি পাওয়া যায়।

প্রঃ 2. লীনতাপ কাকে বলে? বরফ গলনের ও জলের স্ফুটনের লীনতাপ কত? গলনাক ও স্ফুটনাকের উপর তাপের প্রভাব কেমন?

উঃ পদার্থের অবস্থান্তরের সময় তাপমাত্রা অপরিবর্তিত রেখে পদার্থ কতৃৎ গৃহীত বা বর্জিত তাপকে বলা হয় লীনতাপ। বরফ গলনের লীনতাপ 80 ক্যালরি/গ্রাম এবং জলের স্ফুটনের লীনতাপ 537 ক্যালরি/গ্রাম।

গলনের ফলে বরফ, ঢালাই লোহা ইত্যাদি যাদের আরওন হ্রাস পায় তাদের তাপ বৃদ্ধির ফলে গলনাক হ্রাস পায় এবং তাপ হ্রাসের ফলে গলনাকের বৃদ্ধি ঘটে। অপরদিকে মোম প্রতীত যেসব পদার্থের গলনের ফলে আরওনের প্রসার ঘটে তাদের ক্ষেত্র তাপ বৃদ্ধি করলে স্ফুটনাক বৃদ্ধি পায়।

প্রঃ 4. শূন্য গরম চা কাপ থেকে প্লেটে ঢাললে সঙ্গে সঙ্গে পান করা যায় কেন?

উঃ উত্তপ্ত চাকে প্লেটে ঢাললে অনেক বেশি ক্ষেত্রফল যুক্ত এলাকার বাস্পীভূত হওয়ার সুযোগ পায়। যেহেতু বাস্পায়নের হার ভরলের উপরিভাগের ক্ষেত্রফলের সমানুপাতিক তাই দ্রুত বাস্পায়নের সময় গরম চা থেকেই লীনতাপ সংগৃহীত হয় এবং শীতল হয়।

প্রঃ 5. বড় একটা বরফের টুকরায় গর্ত করে জল ঢাললে জল জমাবে কি?

উঃ জল হিমাকে এসে কাঠন বরফে পরিণত হতে যে পরিমাণ তাপ ত্যাগ করবে তাকে গ্রহণ করার ক্ষমতা বরফের নেই। 0°C উষ্ণতার 1 গ্রাম জলকে 1°C উষ্ণতার বরফে পরিণত করতে গেলেই 80 ক্যালরি তাপ নিষ্কাশন করার দরকার হয়ে পড়ে। জল বরফ হো হবই না অধিকন্তু উচ্চ তাপমাত্রা থেকে জল বরফের পরিবেশে 0°C তাপমাত্রায় আসতে বরফই কিছুটা গলে যাবে। তবে গর্তের চারদিকে কিছু খাব লবণ ছাড়িয়ে দিলে বরফ গলে যাবে এবং তাপমাত্রাও অনেক কমে যাবে। তখন জলটা জমে বরফে পরিণত হবে।

প্রঃ ৬. 'আপেক্ষিক তাপ কাকে বলে?

উঃ 10 গ্রাম লোহাকে 30° সে: থেকে 50° সে: এ উত্তপ্ত করতে কত তাপের প্রয়োজন? 10 গ্রাম লোহা ও 10 গ্রাম জলকে সমপরিমাণ তাপ প্রয়োগ করলে লোহা অধিক উষ্ণ হয় কেন? (লোহার আঃ তাঃ—0.11)

কোন পদার্থের নির্দিষ্ট ভরের উষ্ণতা বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজনীয় তাপ এবং সম পরিমাণ জলের সমান উষ্ণতা বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজনীয় তাপের অনুপাতকে ঐ পদার্থের

আপেক্ষিক তাপ বলা হয়। লোহার আপেক্ষিক তাপ 0.11 বলতে বোঝায় যে, 1 গ্রাম জলের 1° সে: উষ্ণতা বৃদ্ধি করতে যে পরিমাণ তাপ লাগে 1 গ্রাম লোহাকে 1° সে: উষ্ণতা বৃদ্ধি করতে তার 0.11 গুণ তাপ লাগবে।

30° সে: উষ্ণতার 10 গ্রাম লোহাকে 50° সে: উষ্ণতার উত্তপ্ত করতে প্রয়োজনীয় তাপ = বস্তুর ভর × বস্তুর আপেক্ষিক তাপ × বস্তুর উষ্ণতার পরিবর্তন = $10 \times 0.11 \times (50 - 30)$ ক্যালরি = 22 ক্যালরি।

জলের আপেক্ষিক তাপ অনেক বেশি। অর্থাৎ জলের আয় তাপ = 1। সেই 10 গ্রাম জলকে ঐ তাপমাত্রার আনতে গেলে তাপের দরকার হবে = $10 \times 1 \times (50 - 30)$ ক্যালরি = 200 ক্যালরি। অতএব তাপ সমভাবে প্রসারণ করলে জল অপেক্ষা লোহার উষ্ণতা বাড়বে।

প্রঃ 7. পরমাণুর মূল কণিকাগুলির ভর ও আধান কেমন ?

উঃ পরমাণুর নিউক্লিয়াসে অবস্থিত নিউট্রনের কোন আধান নেই, ভর = 1.6748×10^{-24} গ্রাম এবং প্রোটনের আধান + 1.69×10^{-9} কুলম্ব এবং ভর = 1.6725×10^{-24} গ্রাম। আর নিউক্লিয়াসের বাহিরে ইলেকট্রনের এক একটির ভর = 9.11×10^{-28} গ্রাম ও আধান = 1.69×10^{-9} কুলম্ব।

প্রঃ 8. পরমাণু ক্রমাঙ্ক ও ভরসংখ্যা কি ?

উঃ পরমাণুর নিউক্লিয়াসে অবস্থিত প্রোটন ও নিউট্রনের মোট সংখ্যাকে ভরসংখ্যা বলা হয় এবং নিউক্লিয়াসে অবস্থিত কেবলমাত্র প্রোটনের সংখ্যাকে বলা হয় পরমাণুক্রমাঙ্ক।
∴ ভরসংখ্যা = নিউক্লিয়াসে অবস্থিত প্রোটনের সংখ্যা + নিউট্রনের সংখ্যা = পরমাণু ক্রমাঙ্ক + নিউট্রনের সংখ্যা।

প্রঃ 9. আইসোটোপ কি ? আইসোটোপগুলি রাসায়নিক ধর্ম অভিন্ন কেন ? ক্রোমিয়নের পারমাণবিক গুরুত্ব ও ভরসংখ্যা সমান নয় কেন ?

উঃ পবিত্র সারণীতে ক্রমাঙ্ক অনুসারে প্রত্যেক মৌলের একটি নির্দিষ্ট স্থান আছে। যে সব মৌলের পরমাণু ক্রমাঙ্ক একই অথচ গুণন তথা ভরসংখ্যা আলাদা তাদেরও সাধারণীতে একই জারণার স্থান দেওয়া হয়েছে। এদেরই বলা হয় একস্থানিক মৌল বা আইসোটোপ। প্রকৃতপক্ষে একই সংখ্যা প্রোটনের সঙ্গে বিভিন্ন সংখ্যার নিউট্রন যুক্ত হলেই আইসোটোপের উদ্ভব হয়। ওদের প্রত্যেকটির প্রোটনের সংখ্যা নির্দিষ্ট, কেবল নিউট্রনের সংখ্যাই বেশি কম। আর রাসায়নিক ধর্ম নির্ভর করে প্রোটনের সংখ্যার উপর। তাই ওদের রাসায়নিক ধর্ম অভিন্ন।

অপরদিকে প্রকৃতিতে অবস্থান অনুযায়ী একটি মৌলের সমস্ত আইসোটোপ সাপেক্ষে একটি পরমাণুর গড় গুণনকে বা গড় ভরসংখ্যাকে মৌলটির পারমাণবিক গুরুত্ব ধরা হয়। ভরসংখ্যাগুলির গড় নিতে গেলে অধিকাংশ ক্ষেত্রে পূর্ণ-

সংখ্যার কাছাকাছি একটি ভগ্নাংশ পাওয়া যায়। তাই অনেক ক্ষেত্রে মৌলের ভরসংখ্যা ও পারমাণবিক গুরুত্ব কছাকাছি হলেও সমান নয়। ক্রোমিয়নের পরমাণু ক্রমাঙ্ক 17। কিন্তু প্রকৃতিতে 33, 35, 37 ভরসংখ্যার তিনটি আইসোটোপ পাওয়া যায়। এদের অনুপাত যথাক্রমে 0.5, 75 ও 24.5। এদের গড় করলে পারমাণবিক গুরুত্ব হয় 35.45।

প্রঃ 10. $m \times z$ ধারা চিহ্নিত মৌলের মূল কণিকা গুলিকে কিভাবে নির্দেশ করা হয় ? $z = 10$ হলে ইলেকট্রনের বিন্যাস কেমন হবে, এবং এটি কি ধরনের মৌল হবে ?

উঃ m কে ভরসংখ্যা এবং z কে প্রোটন সংখ্যা ধরা হয়। ∴ মৌলটির প্রোটন সংখ্যা = z , ইলেকট্রনের সংখ্যা = z এবং নিউট্রনের সংখ্যা = $m - z$ ।

$z = 10$ হলে ইলেকট্রন গুণে 10টি আছে বৃত্তে হবে। প্রথম কক্ষ Kতে 2টি এবং দ্বিতীয় কক্ষ L-এ 8টি ইলেকট্রন থাকবে। যেহেতু বাহিরের কক্ষ 8টি ইলেকট্রনে সম্পূর্ণ হয় তাই মৌলটি একটি নিষ্ক্রিয় গ্যাস এবং এটি নিয়ন।

প্রঃ 11. এক রশ্মি ও ক্যাথড রশ্মির দৃষ্টি তুলনামূলক ধর্ম কি :-

উঃ 1. এক রশ্মি ক্ষুদ্র তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের অদৃশ্য আলোক রশ্মি এবং এর কোন ভীড়ত্যাধান নেই। কিন্তু ক্যাথোড রশ্মির ঋণাত্মক ভীড়ত্যাধান যুক্ত ইলেকট্রনের প্রবাহ।
2. দৃষ্টি রশ্মিই সরলরেখায় গমন করে এবং ফটোগ্রাফিক প্লেটের উপর ছাপ ফেলে।

প্রঃ 12. আভ্যন্তরীণ পূর্ণ প্রতিফলন কি ? ভোরবেলায় ঘাসের ডগার শিশির বিন্দুকে চকচক করতে দেখা যায় কেন ? (আভ্যন্তরীণ পূর্ণ প্রতিফলনের সাধারণ দৃষ্টান্ত)

উঃ ঘনতর মাধ্যম থেকে লঘুতর মাধ্যমে আলোকরশ্মি প্রতিসৃত হওয়ার সময় আপতন কোণ যদি সঙ্কট কোণ অপেক্ষা বেশি হয় তাহলে আলোক রশ্মি প্রতিসৃত না হয়ে দৃশ্য মাধ্যমের পশ্চিম তল থেকে সঙ্গর্গে রূপে প্রতিফলিত হয়ে ঘনতর মাধ্যমেই ফিরে আসে। উক্ত ঘটনাকে বলা হয় আভ্যন্তরীণ পূর্ণ প্রতিফলন।

ঘাসের ডগার গোল গোল জলকণার মধ্যে সূর্য রশ্মি প্রবেশ করার পর প্রতিসৃত হয়ে যখন বায়ু মাধ্যমে প্রবেশ করতে চায় তখন অধিকাংশ রশ্মিই সঙ্কট কোণ অপেক্ষা বৃদ্ধির কোণে আপতিত হয় এবং রশ্মিগুলি পূর্ণভাবে প্রতিফলিত হয়ে দশকের চোখে পড়ে। ফলে চকচক দেখার প্রভাবের শিশির বাষ্পকে।

প্রঃ 13. সিনেমার পর্দাকে সাধা ও অসঙ্গ কেন করা হয় ?

উঃ সাধা বস্তুই সবস্তু দৃশ্যমান রঙের আলোকরশ্মিকে প্রতিফলিত করতে পারে। তাই সিনেমার পর্দাকে সাধা করা হয়। অপরদিকে অসঙ্গ বস্তু আলোর বিকিরণ

প্রতিফলন ঘটায়। উক্ত কারণে অমসৃণ পর্দার জন্য প্রেক্ষাগৃহের সব জায়গা থেকে ছবিতে উজ্জ্বল দেখায়।

প্রঃ 14. বর্ণালী কি ?

উঃ সাধা আলোক রশ্মি প্রজ্জ্বলের ভেতর দিয়ে প্রতিফলিত হলে সাতটি দৃশ্যমান আলোকে বিশ্লিষ্ট হয়ে পড়ে। পর্দা থাকলে পর্দার উপর ঐ সাতটি রঙ পৃথক পৃথক ভাবে পড়িও উপলব্ধি করে। পর্দার উপর ঐ বিশ্লিষ্ট আলোক রশ্মির পটীগগুলির সম্মিলিতকে বলা হয় বর্ণালী।

প্রঃ 15. প্রতিসরাঙ্কের সঙ্গে আলোর গতিবেগের সম্পর্ক কি ?

উঃ যে মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক যত বেশি সেই মাধ্যমে আলোকের গতিবেগ তত কম।

প্রঃ 16. বিদ্যুৎ চুম্বক দেখার পরে বহুপাতের শব্দ শোনা যায় কেন ?

উঃ আলোকের গতিবেগ সেকেন্ডে 186000 মাইল কিন্তু শব্দের গতিবেগ সেকেন্ডে মাত্র 1120 ফুট। বহুপাতের সঙ্গে সঙ্গে আলো ও শব্দ উভয়েরই উৎপত্তি হলেও শব্দ পথ অতিক্রম করার জন্য দশকের চোখে আগে আলোটিই ধরা পড়ে।

প্রঃ 17. শব্দের অনুক্রম কেন হয় এবং হলঘরের অনুক্রম বন্ধ করার উপায় কি ?

উঃ উৎস থেকে উদ্ভূত ক্ষণস্থায়ী শব্দ প্রতিফলকের দ্বারা পুনঃ পুনঃ প্রতিফলিত হয়ে একটানা একটা গমগম আওয়াজ তৈরি করে। একেই বলা হয় অনুক্রম। হলঘরের ছাদ সমতল না হয়ে গোলায়ী হলে, ঘরের মধ্যকার আসবাবপত্রকে সাজিয়ে রাখলে, ভেতরের দেওয়ালে অমসৃণ প্রাস্তার অথবা শব্দশোষক সঁচিহ্ন আবরণ দ্বারা থেকে দিলে অনুক্রম বন্ধ হয়।

প্রঃ 18. ফিউজ তার কি কি ?

উঃ সীসা ও তিনের সংকর ছোট একুথানি তার। এর গলনাঙ্ক ও রোধ দুইই কম। বিদ্যুতের পরীক্ষায় কোন প্রেরণী সময়ে এই ধরনের তারকে জেড়ে দিলে ঐবাং কোন কারণে যদি তড়িৎ প্রবাহ অতিরিক্ত হয়ে পড়ে তাহলে কম গলনাঙ্কের জন্য আগে ঐ তারটিই পুড়ে নষ্ট হয়ে যায়। ফলে তড়িৎবর্তনী ছিন্ন হয়ে পরিবাহীর লাইনটি রক্ষা পায়।

প্রঃ 19. কোণটি কি পরিবর্তন ?

উঃ (ক) লোহার মরিচা—লোহা ও লোহার মরিচা সমান পদার্থ নয়। মরিচা ধরলে লোহার গঠন সম্পূর্ণ বদলে যায়। তখন চুম্বকের দ্বারা আকৃষ্ট হয় না বা কোন ভৌত উপায়ে মরিচা থেকে লোহাকে পৃথক করা যায় না। তাই এটি রাসায়নিক পরিবর্তন।

(খ) চাল থেকে ভাত—ভাতকে গরম বাতাসে অথবা রোদে শুকিয়ে নিলে চাল ফেং পাওয়া যায়। তাই এটি ভৌত পরিবর্তন। কিন্তু চালকে ছেঁকে মড়াতে পরিণত

করলে চালকে ফেংর পাওয়া যায় না বলে এই পরিবর্তনকে রাসায়নিক পরিবর্তন বলা সমার্থক ঠিক নয়। চালের অতি সামান্য স্টার্চের রাসায়নিক পরিবর্তন পরিবর্তন ঘটলেও মূলতঃ ভৌত পরিবর্তন হয়ে থাকে।

(গ) লোহার চুম্বকণ ও কপরের উর্ধ্বপাতন—দুইই ভৌত পরিবর্তন। লোহাকে চুম্বকে পরিণত করলেও সজোরে আছাড় দিলে অথবা উত্তাপ প্রয়োগ করলে চুম্বকের গুণ নষ্ট হয়ে যায়। অপরদিকে কপরের উর্ধ্বপাতিত করলে কপরের উৎপাদন শীতল অংশে ঘনীভূত হয়।

প্রঃ 20. তড়িৎযোজ্যতা ও সম যোজ্যতা কাকে বলে ?

উঃ ক) কোন কোন ক্ষেত্রে দুটি পরমাণুর মিলনের সময় একটি পরমাণু থেকে এক বা একাধিক ইলেকট্রন অপর পরমাণুতে স্থানান্তরিত হয়। একটি পরমাণু তার শেষ স্তর থেকে ইলেকট্রন দান করে এবং অপর পরমাণু থেকে গ্রহণ করে। (সোডিয়াম পরমাণুর শেষ কক্ষে থাকে একটি ইলেকট্রন এবং ক্লোরিনের শেষ কক্ষে থাকে 7টি ইলেকট্রন। এখানে সোডিয়ামের বন্ধন করা এবং ক্লোরিনের গ্রহণ করাই সুবিধাজনক।) কসেলের মতবাব অনুযায়ী এই দেওয়া নেওয়া এমনভাবে সম্পন্ন হয় যে উভয় পরমাণুই নিষ্কল্প গ্যাসের পরমাণু কাঠামো বা সংবন্ধ ইলেকট্রনীয় গঠন পেয়ে থাকে। অনুক্রম যোজ্যতাকে তড়িৎ যোজ্যতা বা ইলেকট্রনীয় যোজ্যতা বলে।

(খ) অনেক ক্ষেত্রে দুটি পরমাণু যখন সংযোজিত হয় তখন প্রত্যেকটি পরমাণু থেকে একটি করে ইলেকট্রন এসে একটি ইলেকট্রন যুগল গঠন করে। এবং এই যুগলকে প্রত্যেক পরমাণুরই অন্তর্ভুক্ত বলে মনে হয়। ফলে উভয় পরমাণুর বাহিরের কক্ষ 8টি ইলেকট্রনে সম্পূর্ণ করে নেয়। লুই-এর মতে অনুক্রম উপায়ে দুটি-পরমাণুই নিষ্কল্প গ্যাসের কাঠামো পায় এবং পরমাণুগুলো বিচ্ছিন্ন হতে পারে না বা পরমাণুর বিদ্যুৎযোজ্যতার কোন তারতম্য হয় না। একেই বলে সমযোজ্যতা। তড়িৎ যোজ্যতার উদাহরণ $NaCl$, KCl , $NaOH$, KNO_3 , HI ইত্যাদি এবং সমযোজ্যতার উদাহরণ Cl_2 , CH_4 , C_2H_2 , NH_3 ।

বিভিন্ন প্রকারের একক

প্রঃ 21. এককঃ বিভিন্ন প্রকারের এককগুলি কি কি ?

উঃ (ক) আলোকবর্ষ—দুই বছের একক। প্রতি সেকেন্ডে 3×10^{10} সেমি বা 186000 মাইল বেগে ধাবিত হয়ে এক বছরে আলোক যতটা দূরত্ব অতিক্রম করে তাকেই বলা হয় আলোকবর্ষ। 1 আলোকবর্ষ = 9.46×10^{12} কিমি বা 5.1×10^{12} মাইল। (খ) গ্রাম—সি. লি. এস. পদ্ধতিতে ভরের একক। $8^\circ C$ উষ্ণতায় 1 ঘন সেমি আয়তনের বিশুদ্ধ জলের ভরকেই 1 গ্রাম ধরা হয়।

(গ) আমশুং—দৈর্ঘ্যের একক। পরমাণুর ব্যাসার্ধ। আলোকের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য প্রভৃতি এত কম যে তাদের প্রচলিত দৈর্ঘ্যের এককে মাপা যায় না। এসব ক্ষেত্রে 10^{-8} দৈর্ঘ্য একক ধরা হয় এবং এই এককই আমশুং (খ) একক—ক্ষেত্রফল পরিমাপের একক। 10 মিটার বাহু বিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলই এক একব বা 100 বর্গমিটার।

(ঙ) স্টেরর—আয়তন পরিমাপের একক। 1 মিটার বাহু বিশিষ্ট একটি লব্ধ ঘনকের আয়তনকে স্টেরর বলা হয়।
 $\therefore 1$ স্টেরর = 1 ঘনমিটার = 1000 ঘন লিটার = 1 কিলোলিটার।

(চ) ডালটন—পরমাণুর ভর পরিমাপের ব্যবহারিক একক। পরমাণুর ভর নিত্যস্ব অল্প হওয়ার সাধারণ গ্রাম এককে প্রকাশ করা যায় না। তাই একটি প্রোটিনিয়াম পরমাণুর ভরকে একক ধরা হয় এবং এই ভরকে বলা হয় ডালটন। 1 ডালটন = 1 এম. ইউ = 1.67×10^{-24} গ্রাম।

(ছ) ওয়াট—ক্ষমতার ব্যবহারিক একক। প্রতি সেকেন্ডে এক জুল, হারে কাজ করে যাওয়ার ক্ষমতাকে বলে ওয়াট। 1 ওয়াট = 1 জুল (সেকেন্ড = 10^7 আর্গ/সেকেন্ড)।

(জ) রোধের ব্যবহারিক একক—যে ভৌত-গুণের জন্য ভীষণপ্রবাহ পরিবাহীর মধ্যে বাধাপ্রাপ্ত হয় তাকেই বলে রোধ এবং ব্যবহারিক একক ওহম (Ω)।

(ঝ) রোধাক্ষের এক—1 সোম লম্বা এবং বর্গ সোম প্রস্থচ্ছেদ বৃত্তাকার পরিবাহীর দৃশ্যপ্রাপ্ত 1 ভোল্ট বিভব বৈধম্য সৃষ্টি করলে 0° সে উষ্ণতার পরিবাহীর মধ্যে যে পরিমাণ রোধ সৃষ্টি হয় তাকেই বলা হয় পরিবাহীর রোধাক্ষ। এও একক ওহম সোম।

(ঞ) ভীড় শক্তির বোর্ড—অব ট্রেড ইউনিট বা B. O. T. ইউনিট—এক কিলো ওয়াট বা 1000 ওয়াট ক্ষমতাসম্পন্ন একটি ইঞ্জিনকে 1 ঘণ্টা ধরে কাজ করাতে যে পরিমাণ ভীড় শক্তি ব্যয়িত হয় তাকে B.O.T. একক বলে। এক কিলোওয়াট ঘণ্টাও বলা হয়। 1 B.O.T. = 1000 ওয়াট \times 1 ঘণ্টা = 1000 জুল সেকেন্ড $\times 60 \times 60$ সেকেন্ড = 3600000 জুল।

প্রঃ 22. 5 ওহম, 10 ওহম এবং 15 ওহম রোধ বিশিষ্ট তিনটি পরিবাহীকে (ক) শ্রেণী সমবায়ে (খ) সমান্তরাল সমবায়ে জুড়লে তুল্য-রোধ কত হবে!

উঃ (ক) শ্রেণী সমবায়ে $(R = r_1 + r_2 + r_3 = 5 + 10 + 15) = 30$ ওহম। (খ) সমান্তরাল সমবায়ে

$$\left(\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15}\right)$$

$$= \frac{11}{30} \therefore R = \frac{30}{11} \text{ ওহম} = 2\frac{8}{11} \text{ ওহম।}$$

প্রঃ 23. পেভলের চামচের উপর রপোর ভীড় প্রলেপ কিভাবে দেওয়া যাবে?

উঃ পেভলের চামচকে কাণ্ড হিসাবে বলিলে রাখতে হবে। অ্যানোডে রাখতে হবে অশুদ্ধ রূপার দণ্ড এবং ভীড় বিদ্রোঘ পদার্থরূপে গ্রহণ করতে হবে রূপার লবণের জলীয় দ্রবণ।

প্রঃ 24. বস্তা ও অ্যালুমিনিয়ামের দুটি করে আকারকের নাম বল।

উঃ (ক) বস্তা :—জিঙ্ক ব্লেন্ড (ZnS) ও ক্যালামাইন (ZnCO₃)। (খ) অ্যালুমিনিয়ামের—বস্টাইট (Al₂O₃, 2H₂O), ফ্রায়োলাইট (AlF₃, 3NaF)।

প্রঃ 25. সংকর ধাতু নাম ও গঠন প্রক্রিয়া বল।

উঃ (ক) পিত্তল—তামা 54% + বস্তা 30% + টিন 20%। (গ) ব্রোঞ্জ—তামা 80% + টিন 20%।

প্রঃ 26. সাবান ও তার ব্যবহার।

উঃ উচ্চ আণবিক গুরুত্ব বিশিষ্ট ফ্যাটি অ্যাসিডের সোডিয়াম বা পটাশিয়াম লবণ এবং জলীয় দ্রবণ পিচ্ছিল ও কেলাসম্বৃত্ত। বস্তার পরিষ্করণে ও পিচ্ছিলকারক হিসাবে ব্যবহার হয়।

প্রঃ 27. পর্বত সারণীর পর্বত ও সারণীর সংখ্যা এবং দুটি ব্যবহার বল :—

উঃ আধুনিক বৃত্ত পর্বত সারণীতে 7টি পর্বত এবং 9টি সারণী আছে। ব্যবহার—(ক) অলপারাসে মৌল গুলি সংশোধন (প্ৰস্তুতি ও ধর্ম) ধারণা করা যায়। (খ) বক্তকগুলো মৌলের পারমাণবিক গুরুত্ব ও বোজাতা সংশোধন করা সম্ভব হয়েছে।

কয়েকটি সমীকরণ

প্রঃ 28. সবাত ধ্বসনের রাসায়নিক সমীকরণটি কি?
 উঃ $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 686$

K. Cal.
 জাইমেক
 সবাত ধ্বসনের রাসায়নিক সমীকরণ— $C_6H_{12}O_6 \rightarrow$
 উৎসেচক

$2C_2H_5OH + 2CO_2 + 24 - 28$ K. Cal.
 সালোকসংশোধিত রাসায়নিক সমীকরণ— $6CO_2 +$

স্বর্বাণোক
 $12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$
 ক্লোরোফিল

সুধাংশু পাত্র

সাইক্লোট্রন

সূর্যেন্দু বিকাশ করমহাপাত্র

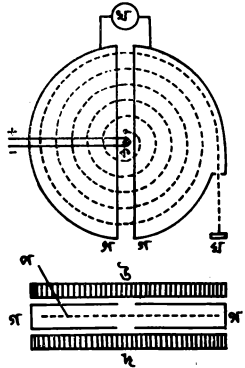
যন্ত্রটির নাম তোমরা কেউ কেউ শুনেন থাকবে। এর কাজ কি, কেমন করে এই যন্ত্র তৈরি হয় বা চালানো হয় তা হয়ত অনেকের জানা নেই। আসলে কোন কণাকে দ্রুতগামী করার জন্য এর ব্যবহার হয়। বৈদ্যুতিক শক্তিতে এই কাজ করতে হয় বলে প্রথমেই আধান বিশিষ্ট কণা নিতে হয়—কারণ উদাসীন কণার উপর এই শক্তির স্ত্রিয়ার কণার গতিবেগ বাড়ে না।

সাইক্লোট্রনে শূন্য প্রোটন অথবা ভারী পরমাণু আয়ন অবস্থায় দ্রুতগামী করা যায়। তোমরা যদি প্রশ্ন কর 'আয়ন কি'? তার উত্তরে বলব প্রোটন কণা হল হাইড্রোজেন পরমাণুর আয়ন। ভারী পরমাণুর এক বা একাধিক ইলেকট্রন ছেঁটে বাদ দিলে তা আয়ন হয়। সাইক্লোট্রনে পরমাণু থেকে আয়ন তৈর করার ব্যবস্থা রাখতে হয়। সাধারণত টাংস্টেন তারের ফিলামেন্ট উত্তপ্ত হলে ইলেকট্রন উৎপাদন করে। তাদের আঘাতে হাইড্রোজেন গ্যাসের পরমাণু আয়নিত হয়ে প্রোটন তৈরি হয়। ভারী পরমাণুর বোলার ও একই পদ্ধতিতে আয়ন তৈরি করা যায়। কঠিন পদার্থের জন্য অবশ্য একটু আলাদা ব্যবস্থা রাখতে হয়। এই ব্যবস্থায় একটি আলোদা গুভনে পদার্থটি বাষ্পীভূত করে পরে তা আয়নিত করা হয়।

সাধারণ সাইক্লোট্রনে (ছবি দেখ) আয়ন উৎসের দু'দিকে ইংরাজী D অক্ষরের আকারের দু'টি কক্ষ থাকে। তা একটি বারুদহীন কক্ষের ভেতর রাখা হয়। কক্ষটি বারুদহীন করতে ভায়কুয়াম পাম্প এর সংযোগ থাকে। 760 মিমি পারদের চাপ হল বায়ুমন্ডলের সাধারণ চাপ—কিন্তু এইক্ষেত্রে তার প্রায় লক্ষভাগের একভাগের চাপে কক্ষটিকে নিবাত করতে হয়। আয়নগুলি D কক্ষে ধরতে গিয়ে যতে অন্য কোন পদার্থে আঘাত করে না হারিয়ে যার তাই ব্যবস্থা।

আয়ন উৎস দু'টি ডি কক্ষ একটি বড় চুম্বকের দু'টি মেয়ূর মধ্যবর্তী জায়গায় এমনভাবে বসান হয়, যাতে চুম্বকের বলরেখার সঙ্গে আয়নের চলার দিক লম্বা হয়। তাহলে চুম্বকক্ষেত্রে দ্রুতগামী বস্তুপথে চলে। দু'টি D এর মাঝখানের ফাঁকে পরিবর্তী বিদ্যুৎ প্রবাহ দিয়ে আয়নকে দ্রুতগামী করা হয়। প্রতিটি পাকে তার গতিবেগ যত বাড়ে চলার বৃত্তি ও বড় হতে থাকে। ব্যাপারটা এরকম দাঁড়ায় যে D এর ফাঁকে বিদ্যুৎ প্রবাহ প্রতিটি পাকে আয়নকে ধাক্কার পরবর্তী পাকে ঠেলে। তাই আয়নের গোটা পথটা কুণ্ডলীর আকার পায়। চুম্বকের শেষসীমায় দ্রুতগামী কণাকে কৌশলে বাইরে নিয়ে আসা হয়। সেখানে কোন লক্ষ্যবস্তুর উপর এই কণা নির্দিষ্ট বিস্তার ঘটতে পারে।

1939 খৃস্টাব্দে ক্যালিফোর্নিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ে প্রথম যে সাইক্লোট্রন তৈরি হয় তাতে 20 মিলিয়ন ইলেকট্রন ভোল্ট শক্তির প্রোটন পাওয়া গেল। একটি ইলেকট্রন



সাইক্লোট্রন কিস্তাবে কাজ করে

(উপরে) মাঝারি ওপর থেকে যেমন দেখায় (নিচে) পাশ থেকে দেখলে যেমন দেখায়। ক—আয়ন উৎস +—সিলামেন্ট উত্তপ্ত করবে যেখানে বিভাৎ প্রবাহ বিতে হয়। গ—ইংরাজী D কক্ষের দু'টি কক্ষ। ঘ—লক্ষ্য বস্তু যার ওপর শক্তিমাত্র কণা পৌঁছাতে হবে বিস্তার ঘটায়। ঙ—পরিবর্তী বিভাৎ প্রবাহের সংযোগস্থল। ড, হ—যন্ত্রের চুম্বকের উত্তর ও দক্ষিণ মেয়ূর। প—আয়নের গতিপথ, উপরের চিত্রে বৃত্তের আকারে দেখা যাচ্ছে।

এক ভোল্ট বৈদ্যুতিক বিভবের প্রভাবে যে শক্তি অর্জন করে তার পরিমাণ এক ইলেকট্রনভোল্ট। এখানে প্রোটনের আধান ইলেকট্রনের সমান তাই শক্তির পরিমাপও হবে ইলেকট্রন ভোল্টে। 2 এর পিঠে সাতটি শূন্য দিলে যে সংখ্যা 33 গুণ বেশী হল 20 মিলিয়ন। ইংরাজীতে সংক্ষেপে MeV। তখন স্বাভাবিক তেজস্ক্রিয় থেকে যে আলফা কণা পাওয়া যায় তাবের সবচেয়ে শক্তিমান কণা থেকে এই শক্তি ছিল বেশি।

সাইক্লোট্রন আবিষ্কারের জন্য লরেন্স ঐ বছর পদার্থ-বিজ্ঞানে নোবেল পুরস্কার পান।

চাল্লশের দশকে মেথনাদ সাহা কলিকাতা বিশ্ববিদ্যালয়ে 4 মিইভো শক্তি দিতে পারে এরকম একটি সাইক্লোট্রন প্রথম বসান। পঞ্চাশের দশকে গবেষণার কাজে তা ব্যবহার করা হয়।

সাধারণ সাইক্লোট্রনের সাহায্যে 20 মিইভোর বেশি শক্তি পাওয়া যায় না। ভবিষ্যতে কণাশ্রণ প্রযুক্তিতে ক্রমশ জটিল সব যন্ত্রপাতি আবিষ্কৃত হল। এখন তো মিলিয়ন নয়, কয়েকশত বিলিয়ন বা নিগা ইলেকট্রনভোল্ট শক্তিতে কণা দ্রুতগামী করার নানা যন্ত্র আবিষ্কৃত হয়েছে। বর্তমান সুইজারল্যান্ডে CERN এর তৈরি 540 গিগাইভো কণাশ্রণক প্রযুক্তির একটি উল্লেখযোগ্য নিবর্শন। গিগা কণাটি এসেছে গ্রীক giant শব্দ থেকে—1000 Mev কে এক গিগা বলা হয়।

গত তিরিশের দশকে টমাস নামে এক বিজ্ঞানী অঙ্ক করতে গিয়ে প্রমাণ করেছিলেন যে, সাধারণ সাইক্লোট্রনের

সাহা ইনস্টিটিউট অব নিউক্লিয়ার ফিজিক্স, সল্টকেক, কলিকাতা।

ইচ্ছে করলেও সাগরে ডোবা যায় না

নির্মলকুমার ঘোষ

জল মাত্রেই সব কিছুর ভিত্তি দিয়ে। এমন সাগর আছে যেখানে ইচ্ছে করলেও ডুবে যাওয়া সম্ভব নয়।

বিখ্যাত আমেরিকান লেখক মার্ক টোয়েন তাঁর অভিজ্ঞতার কথা বর্ণনা করেছেন তাঁরই বইতে। 'এমন একটি সাগর সত্যি আছে যেখানে শ্বান করা মজার ব্যাপার। আমরা হাজার চেষ্টা করলেও ডুবেতে পারি। চিত হয়ে জলের উপরে শূন্য থাকি যায়। সেক্ষেত্রে জল শরীরের মাত্র অর্ধেকটা ছুঁয়ে থাকে। ধরকার হলে মাথা ইচ্ছে মতন উপরে ওঠান যায়। কারণ ইচ্ছে হলে জলের উপরে বসে মাথায় ছাতা ধরে অনায়াসে আরাম করে বই পড়তে পারে। হুটু ভাঙ করে মূখের কাছে আনা যায়। এক্ষেত্রে অবশ্য উল্টে যাবার সম্ভাবনা প্রবল। কেন না উপরের দিকটা

চুম্বকে মেরুদ্বািত যেমন সমান্তরাল থাকে। তাঁর পার্বতের যদি বৃত্তাকার চুম্বকমেরু, কয়েকটি বৃত্তকলার ভাগ করে একটি বৃত্তকলার চুম্বকক্ষেত্র তীরতর ও পরেরটি দুর্বলতর এভাবে পর পর রাখা হয় তবে 20 মিইভো এর অনেক বেশী শক্তির কণা পাওয়া যাবে। তখন অনেকদিন অক্লান্ত স্রুপেই পড়োঁছিল। ষাটের দশকে এরকম বৃত্তকলা ফোকাসী সাইক্লোট্রন তৈরির চেষ্টা সফল হয়। ভারতে ভাব্য পরমাণু কেন্দ্র এখনও একটি সাইক্লোট্রন তৈরি করেছেন (প্রচ্ছদচিত্র)। এতে 130 মিইভো শক্তির কণা পাওয়া যাবে।

তোমরা প্রশ্ন করতে পার যে বিধাননগরের যন্ত্রটি কেমন চলছে? এতে কি কাজ হচ্ছে? উত্তরে বলব অন্য দেশের গবেষণাগারের মতই চলছে ও কাজ হচ্ছে।

এর প্রথম কাজ হল হিলিয়াম আয়ন শক্তিমান করে তাঁদিয়ে বিশেষ বিশেষ পরমাণু নিউক্লিয়াসে আঘাত করে সেই সব নিউক্লিয়াসের ধর্ম জানা। এখন পরমাণু বিজ্ঞানের অনেক রহস্য অজানা রয়ে গেছে—সাইক্লোট্রন সে সব রহস্য উন্মোচনের একটি ভাল হাতিয়ার।

তাছাড়া কঠিন পদার্থে অথবা জৈব অণুতে শক্তিশালী কণার আঘাতে কি পরিবর্তন হয় তা নিয়ে ও এখানে গবেষণা চলছে।

তোমরা যদি কখনও বিধাননগরে এই গবেষণা কেন্দ্রটি দেখার সুযোগ পাব, তাহলে বুঝতে পারবে ক্ষুদ্র কণাঘের শক্তিবায়তে কত বিশাল আকারের যন্ত্র লাগে। এ মেন মশা মারতে কামান ঝাণা আর কি!

বেশ ভারী থাকে। জলের উপরে সহজে হেঁটে চলে যাওয়া যায়। চিত হয়ে সাতার কাটা অসম্ভব। কেননা পা দুটোকে জলের নীচে নামান কঠিন ব্যাপার। সামনের দিকে মূখ হাঁ করে সাতার কাটার চেষ্টা করলে পা দুটো কেবল নৌকার ঘড়ির মতন ছুঁছুঁ করে জলের উপর।

বেশী ভাগ সমুদ্রে লবণের মাত্রা শতকরা দুই থেকে তিন ভাগ। এই সমুদ্রে সেখানে শতকরা সাতাশ ভাগেরও বেশি লবণের পরিমাণ। গভীরতার সঙ্গে সঙ্গে লবণের পরিমাণও বাড়ে।

হ্যাঁ, এটা সেই সাগর। প্যালেন্টাইনের সংলগ্ন বিখ্যাত 'মরু সাগরের' কথাই বলা হবে।

খুদে বৈজ্ঞানিক



দ্বিলীপ দাস







এসাই দ্যাখ!

ব্লাম

উরেবাস!



কমল লাগল বল! হঁ হঁ—আমার এই বুয়েরাং—এর মার যেমন লিখতে আর কিং সেই রকম লিখতে পারে এর প্রস্তাবরণ।

ব্লাপস!



এর ইল্যান্ডিদের ঘটিতী জাভুলে বীধা ধাবার স্বরণ অন্য লেখাও ছিটক মাঝার হো। লেই। গুয়াগা পোলই মাঝে হোক মার আর উলাং কলে ধরে গিচ্ছলে লুকিয়ে ফেল।



হাঃ-হাঃ-হাঃ, কে মাগলো, কোথা থেকে এলো লো ট্রেস!



সে রকম মুক্ত টুক স্ক্রে-এ এই রবাবে বলের পরিবারে কটি কিম্বা মোহার বনেও ছিত পারিম।



এই-ই সেই অলাম্মার, মাঝে আমি খুঁজেছিলাম! দাঁড়াও এর প্রকিণোধ তোর ঐ বুয়েরাং ছিয়েই ফের!

পরিমিতি বিষয়ক প্রশ্ন সম্পর্কে আলোচনা

অসীম যুগোপাখ্যায়

মাধ্যমিক আবশ্যিক গণিতের প্রশ্নপত্রে পরিমিতি বিষয়ক প্রশ্নাদি এবং সাধারণ প্রশ্নাবলীর মধ্যে মোটামুটি দুইটি নম্বরের মত থাকে। সমগ্র পরিমিতি শাস্ত্রটিকে দুটি খণ্ডে ভাগ করা যায়, একটি সামান্তলক এবং অপরটি ত্রিমাত্রিক বা ঘন। শূন্য মাধ্যমিক পরীক্ষার উদ্দেশ্যে এই শাস্ত্রটি শিখার প্রয়োজনীয়তা আছে তা নয়, ভবিষ্যৎ জীবনে যে কোনো প্রযুক্তিবিদ্যায় এই শাস্ত্রের জ্ঞান অপরিহার্য। তাছাড়া বৈদ্যুতন জীবনে মাপজোখের জ্ঞান যে কত দরকারে আসে তা বলে শেষ করা যায় না। তাই নিচু শ্রেণী থেকেই ছাত্র-ছাত্রীদের এই বিষয়টির সঙ্গে পরিচিত করিয়ে দেওয়ার ব্যবস্থা পাঠক্রমে আছে।

মাধ্যমিক পাঠক্রমে যে বিষয়গুলি আছে তা হল :

(ক) সামান্তলক—বর্গক্ষেত্র, আয়তক্ষেত্র, ত্রিভুজ ও বৃত্ত প্রভৃতির পরিমাপ এবং ক্ষেত্রফল।

(খ) ত্রিমাত্রিক—সমকোণী চৌপল, বৃত্তীয় বেলন বা

চোঙ, বৃত্তীয় শঙ্কু ও গোলক প্রভৃতির পার্শ্বতল, সমগ্রত ও ঘনফল।

পরিমিতির সূত্রগুলি মনে রাখলেই চলবে না, সঙ্গে বস্তুগুলি কেমন দেখতে তার একটা ধারণা থাকার বিশেষ দরকার। বস্তুগুলি সম্পর্কে সঠিক ধারণা না থাকলে, প্রশ্ন একটু ঘোরান থাকলে তা সমাধান করা কঠিন হয়ে পড়ে। তাছাড়া পরীক্ষার খাতার উত্তরের সময় প্রয়োজনীয় অংশোদির নির্দেশসহ চিত্রাদি সংযোজিত হলে পরীক্ষক ঋণী হন। অবশ্য এটা সত্যি যে উত্তরদানের সময় চিত্র অপরিহার্য নয়, কিন্তু ভুল চিত্র থাকলে পরীক্ষক কোনো নম্বর দেন না। একটা কথা মনে রাখতে হবে, যখনই কোনো সূত্র ব্যবহার করা হবে তখনই সেটা আনুষ্ঠানিকভাবে স্থাপন করতে হবে। সূত্রে ব্যবহৃত প্রতীকগুলির ব্যাখ্যা করতে পারলে ভাল, না করলে ঘোষ নেই কারণ প্রচলিত প্রতীকগুলি সর্বসম্মত বা সার্বজনীন। সূত্র উল্লেখ করে প্রতীকগুলির প্রস্থান, বারী সঙ্গতমান বসাতে পারলে পরীক্ষার্থী কিছু নম্বর পেয়ে থাকে। পাঠক্রমে পরিমিতি সূত্রগুলি সারণীর মাধ্যমে দেওয়া হজে—

সামান্তলিক পরিমিতি

বস্তু	প্রতীকর ব্যাখ্যা	পরিমাপ	ক্ষেত্রফল	কর্ণের দৈর্ঘ্য
বর্গক্ষেত্র	—	$4 \times \text{বাহু}$	বাহু^2	$\text{বাহু} \times \sqrt{2}$
আয়তক্ষেত্র	—	$2(\text{বৈর্ঘ্য} + \text{প্রস্থ})$	$\text{বৈর্ঘ্য} \times \text{প্রস্থ}$	$\sqrt{\text{বৈর্ঘ্য}^2 + \text{প্রস্থ}^2}$
ত্রিভুজ	a, b, c —বাহুরূপের দৈর্ঘ্য, $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$	$a + b + c$	$\frac{1}{2} \text{ভূমি} \times \text{উচ্চতা বা}$ $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$	—
সমবাহু ত্রিভুজ	—	$3 \times \text{বাহু}$	$\frac{\sqrt{3}}{4} \times \text{বাহু}^2$	—
বৃত্ত	r —ব্যাসার্ধ	$2\pi r$	πr^2	—
বল্লর	R —ব্যাসার্ধ r —অন্তর্ব্যাসার্ধ	$2\pi(R + r)$	$\pi(R^2 - r^2)$	—

ঘন পরিমিতি

বস্তু	প্রতীকের ব্যাখ্যা	পাম্ব' ক্ষেত্রফল	সমগ্র ক্ষেত্রফল	ঘনফল	কর্ণের দৈর্ঘ্য
সমকোণী টোপল	a—দৈর্ঘ্য b—প্রস্থ c—উচ্চতা	$2a(a+b)c$	$2(ab+bc+ca)$	abc	$\sqrt{a^2+b^2+c^2}$
ঘনক	a—দৈর্ঘ্য	$4a^2$	$6a^2$	a^3	$a\sqrt{3}$
বেলন/চোঙ	r—ভূমি ব্যাসার্ধ h—উচ্চতা	$2\pi rh$	$2\pi r(h+r)$	$\pi r^2 h$	—
ফাঁপা বেলন (চোঙ)	R—বাহ্যভূমি ব্যাসার্ধ r—অন্তভূমি ব্যাসার্ধ	$2\pi(R+r)h$	$2\pi(R+r)(R-r+h)$	$\pi(R^2-r^2)h$	—
বৃত্তীয় শঙ্ক	r—ভূমিব্যাসার্ধ l—তির্ধক উচ্চতা h উচ্চতা	$\pi r b$ বা, $\pi r \sqrt{h^2+r^2}$	$\pi r(1+r)$ বা, $\pi r(r+\sqrt{h^2+r^2})$	$\frac{2}{3}\pi r^2 h$	—
গোলক	r—ব্যাসার্ধ	—	$4\pi r^2$	$\frac{4}{3}\pi r^3$	—
ফাঁপা গোলক	R—বহির্ব্যাসার্ধ r—অন্তব্যাসার্ধ	—	$4\pi(R^2+r^2)$	$\frac{4}{3}\pi(R^3-r^3)$	—

ওপরের সূত্রগুলি প্রমাণ নিম্নপ্রয়োজন; বিশেষ করে কয়েকটির প্রমাণ বলনিবন্ধা ছাড়া সম্ভব নয়। এখানে সূত্রগুলির মধ্যে π (উচ্চারণ 'পাই') প্রতীকটির সম্বন্ধে কিছু বলার আছে। এই প্রতীকটি গ্রীক ভাষার বর্ণমালার একটি বর্ণ যা বাংলা বর্ণ 'প' বা ইংরেজী বর্ণ 'P'-এর সমতুল্য। গণনা সম্পন্ন করার সময় π -এর একটি আসন্ন মান $\frac{22}{7}$ ধরে নেওয়ার নির্দেশ প্রথমেই থাকে। প্রকৃতপক্ষে π -এর মান কোনো ভগ্নাংশের মাধ্যমে প্রকাশ করা যায় না। Science Reporter, Nov (1984) সংখ্যার 596 পৃষ্ঠায় বর্তমান লেখকের 'The Irrationality of pi' নিবন্ধটি উৎসাহী পাঠকবর্গ সেখতে পাবেন। গণিতে π -এর প্রকৃত তাৎপর্ষ হলো যে এটি যে কোনো বস্তুর পরিধি ও তার ব্যাসের অনুপাত। এই প্রতীকটি ঠিকমত লেখার অভ্যাস পরীক্ষার্থীর করা উচিত।

পরিসীমা বা দৈর্ঘ্য, ক্ষেত্রফল ও ঘনফলের বা আয়তনের বিশেষ বিশেষ একক আছে। আজকাল সর্বত্র মেট্রিক প্রণালী প্রচলিত তাই মাইল, গজ, ফুট, ইঞ্চি প্রভৃতি এককটি প্রয়োগ দেখা যায় না। দৈর্ঘ্যের একক সেমি হলে পরিসীমার একক সেমি হবে, ক্ষেত্রফলের একক হবে বর্গ সেমি এবং ঘনফলের একক হবে ঘন সেমি। 5 সেমি বর্গ এবং 5 বর্গ সেমি এই দুটি উক্তির মধ্যে পার্থক্য আছে—প্রথমটি একটি বর্গক্ষেত্র আর প্রতিটি বাহু 5 সেমি এবং ক্ষেত্রফল

$5 \times 5 = 25$ বর্গ সেমি এবং দ্বিতীয়টি একটি ক্ষেত্রের এককসহ ক্ষেত্রফলের মান। প্রয়ো অনেক সময় বিভিন্ন একক থাকে যথা, দৈর্ঘ্য সেমি কিন্তু প্রস্থ মিমি। উত্তর করার আগে পরীক্ষার্থীর উচিত প্রশ্নের এককগুলির ওপর লক্ষ্য রাখা এবং কোনো সূত্র ব্যবহারের সময় সবকটি একককে এক ধরনের এককে পরিণত করা। মেট্রিক প্রণালীতে যে এককগুলি বেশি দেখা যায় সেগুলি হল, কিমি, মি, সেমি ও মিমি ইত্যাদি। পরীক্ষার্থীরা অবশ্যই বিভিন্ন এককের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্ক জানবে, বিশেষ করে নিচের কয়েকটিতে বটেই—

10 মিমি = 1 সেমি, 100 সেমি = 1 মি, 1000 মি = 1 কিমি ; 1 বর্গ মি = 10^4 বর্গ সেমি, 1 বর্গ সেমি = 10^2 বর্গ মিমি, 1 ঘন মি = 10^6 ঘন সেমি, 1 ঘন সেমি = 10^9 ঘন মিমি।

কোনো কোনো সময় একটি ঘন বস্তুর ওজন নির্ণয় করতে বলা হয়। সে ক্ষেত্রে কোনো ঘন বস্তুর এক ঘন এককের ওজন বেগুয়া থাকে বা প্রশ্নের শতিন্দুসারে তা নির্ণয় করে নিতে হয়। বস্তুটির ঘনফল নির্ণয় করতে পারলে তখন সেটির ওজন নির্ণয় করা কঠিন নয়। আবার দেখা যায়, কোনো পাত্রে কত লিটার জল (বা কোনো তরল পদার্থ) ধরেবে তা প্রশ্নে চাওয়া হয়। 1000 ঘন সেমি =

১ লিটার এই সম্পর্কটি স্মরণ থাকলে উত্তর সহজেই নির্ণয় করা যাবে।

অঙ্ক করার সময় প্রতি ধাপে একক উল্লেখ করার দরকার নেই। এক এক অংশের শেষ ধাপে একক উল্লেখ করলেই চলবে। উত্তর শূন্য করার সময় প্রতীকের সঙ্গে একক যুক্ত করে দিলে আর কোনো ঝামেলাই থাকে না। একক উল্লেখিত না হলে উত্তর যেমন অসম্পূর্ণ থাকে, তুল একক উল্লেখে উত্তরটি তেমন নিরর্থক হয়। একক অনুল্লেখে যে নম্বর কাটা হয়, তুল একক উল্লেখে তার বর্ণিত নম্বর কাটা হয়। সংশয় থাকলে কোনো একক উল্লেখ না করাই ভাল। প্রথমে মাত্রার কোনো একক উল্লেখ না থাকলে, ক্রিপত কোনো একক না ধরে পরিসীমা, ক্ষেত্রফল ও আয়তনের এককাদি যথাক্রমে একক, বর্গ একক এবং ঘন একক ইত্যাদি লিখতে হবে।

সূত্রের সরাসরি প্রয়োগের অঙ্ক আলাকাল খুবই কম আসে। শর্তাঙ্গকে সূত্র প্রয়োগের সমস্যাদি বেশি থাকে। বলা বাহুল্য, পরিমিত বিষয়ে ব্যুৎপত্তি লাভ করতে হলে জ্যামিতিক ওপর দৃষ্টি রাখা চাই। জ্যামিতিক ধর্মাবির শেষ নেই, তবু পীথাগোরাসের উপপাদ্যটি (আঁতুহুত্র = বারিক বাহুদ্বয়ের বর্গের সমষ্টি) যোগ্যতম অপারহাব। দুটি বস্তু পরস্পর স্পর্শ করলে, স্পর্শবিন্দু এবং কেন্দ্রদ্বয়ের সমন্বয় হয়, এই জ্যামিতিক ধর্মের ওপর নির্ভরশীল প্রশ্ন মাঝে মাঝে থাকে। কখনো কখনো সদৃশ ত্রিভুজের ধর্মাবিরও প্রয়োজন হতে পারে।

একটি নির্দিষ্ট ঘন থেকে অন্য প্রকার কতগুলি ঘন প্রস্তুত করা যায়, এই ধরনের সমস্যা সমাধান পরীক্ষার্থীর অভ্যাস করা উচিত। প্রথমে প্রদত্ত ঘনের ঘনফল এবং পরে প্রতিটি প্রয়োজনীয় ঘনের ঘনফল বার করে নিচের সূত্রটি প্রয়োগ করলে নির্ণয় সংখ্যা পাওয়া যাবে—

$$\text{ঘনকের সংখ্যা} = \frac{\text{প্রদত্ত ঘনের ঘনফল}}{\text{প্রতিটি সূচ্য বা সূচ্যব্য ঘনের ঘনফল}}$$

মনে রাখতে হবে এর উত্তরে কোনো একক হবে না। এই সূত্রে স্মরণ রাখা দরকার যে একটি ঘন থেকে অন্য কোনো ঘন তৈরি করার সময় এদের কেবল আয়তনের কোনো পরিবর্তন ঘটবে না, যদি অথবা ঘনের কোনো অংশ বিনষ্ট না হয়।

আংশিক জলপূর্ণ পাত্রের একটি ঘন নির্মাঙ্কিত হলে, পাত্রের জলতল কতটা ওপরে উঠবে এই ধরনের সমস্যা পরীক্ষার আসতে পারে। এখানে দুটো বিষয় মনে রাখতে হবে (ক) বস্তুর নির্মাঙ্কিত অংশের সমআয়তন তরল পাত্রের ওপরের দিকে ফাঁকা স্থানে অপসারিত হবে, যদি অথবা বস্তুটি কোনো তরল শোষণ না করে (খ) অপসারিত তরল পাত্রের ফাঁকা স্থানের আকার ধারণ করবে। যে কোনো

তরলের মত উপরিভাগে যে অনুভূমিক হয় তা পরীক্ষার্থীর ভৌতবিজ্ঞানে অবশ্যই জানতে হবে।

পরিমিত সমস্যাদুলিকে দৃষ্টান্তে বিভক্ত করা যায় (১) সরাসরি (২) শর্তাধীন।

সরাসরি প্রশ্নাদি সমাধানে সঠিক কোন সূত্রটি প্রয়োগ করতে হবে যদি জানা থাকে তাহলে কোনো অধিবা নেই। সূত্রে যে কটি অজ্ঞাত রাশি থাকে তার একটি বাধে অন্যগুলির মান সরাসরি সমস্যায় দেওয়া থাকে। সূত্রে প্রদত্ত মানগুলি বাসরে অজ্ঞাত রাশিটি বার করার কৌশল অভ্যাস করা উচিত। বহু পরীক্ষার্থী এই কৌশল প্রয়োগে নিতান্তই অপারিশ'তার পরিচয় দেয়।

শর্তাধীন প্রশ্নাদিতে অন্য সূত্রের সাহায্যে প্রয়োজনীয় তথ্যাদির মান নির্ণয় করে অগ্রসর হতে হয়। কখনো কখনো শর্তানুযায়ী এক বা একাধিক সমীকরণ যুক্তিসহ গঠন করে সমাধানের মাধ্যমে নির্ণয় মান পাওয়া যায়। সমীকরণাদি ঠিকমত গঠন করতে পারলে পরীক্ষার্থী কিছু নম্বর পেয়ে থাকে। সমীকরণ সমাধানে কোনো অবাঞ্ছিত মান এলে তা অবশ্যই যুক্তিসহ বর্জন করতে হবে নইলে প্রাপ্য নম্বরের কিছু অংশ কাটা যাবে। বস্তুর বিভিন্ন মাত্রার মান প্রশ্নে সরাসরি না থেকে অনুপাতের মাধ্যমে থাকতে পারে। সেক্ষেত্রে কোনো ধ্রুবকের সাহায্যে মাত্রাগুলি স্থানির্দিষ্ট করে অগ্রসর হতে হবে।

কয়েকটি আদর্শ উদাহরণ দিয়ে নিবন্ধটি শেষ করার আগে ছাত্রছাত্রীরা উত্তরদানে যে ভুলগুলি প্রায়ই করে থাকে সেগুলির কিছু ইঙ্গিত দেওয়া হল—

(ক) সূত্রের অপব্যবহার, যেমন বলেন এবং শব্দুর ঘনফলের সূত্র দুটি উল্টোপাল্টা করা।

(খ) তুল চিত্র অঙ্কন, এই ভুলের জন্য পরীক্ষার্থী' সব নম্বর থেকে বঞ্চিত হতে পারে।

(গ) প্রশ্নে প্রদত্ত ব্যাসের মানকে ব্যাসার্ধ হিসেবে ধরা।

(ঘ) গণনাবির কাজে দুটি। গণনার খসড়া রাখা কাজ। খাতার উত্তরের ডানদিকে একটি খাড়াই রেখার পাশে করতে হবে বাতে পরীক্ষক সেগুলি পরীক্ষা করতে পারেন।

(ঙ) সমীকরণ গঠনে দুটি। এই দুটি কারণ প্রশ্নের প্রকৃত অর্থ না বুঝে অগ্রসর হওয়া। পরীক্ষার্থীর দুর্বল ভাষাজ্ঞান প্রশ্নের প্রকৃত অর্থ উদ্ঘাটনে অন্তরায় হয়ে বাড়ায়। প্রশ্নের অর্থ সংশ্লিষ্ট হলে পরীক্ষার্থীর ভাগ্য সুপ্রসন্ন বলতে হবে।

(চ) সমীকরণ সমাধানে দুটি।
(ছ) অবাঞ্ছিত সমাধান যুক্তিসহ বর্জন না করা।
(জ) এককের দুটি অর্থাৎ উত্তরে একক উল্লেখ না করা বা তুল একক উল্লেখ করা।

(ক) উপসংহারে নির্ণয় সরলীকৃত উত্তরটি পৃথকভাবে একসহ না দেওয়া।

প্রচুর অভ্যাসের মাধ্যমেই পরীক্ষার্থীরা উপরিউক্ত দুটিগোলা থেকে মৃত্ত হতে পারে।

আনন্দ উদাহরণাবলী

উদাহরণ 1. একটি ত্রিভুজের তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্য 7, 4, 5 সেমি, এটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

সমাধান: মনে করি $a=7$ সেমি, $b=4$ সেমি, $c=5$ সেমি।
 $s = \frac{1}{2}(a+b+c) = \frac{1}{2}(7+4+5) = 8$ সেমি।

$$\therefore \text{ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \\ = \sqrt{8(8-7)(8-4)(8-5)} = \sqrt{96} = 4\sqrt{6} \text{ বর্গসেমি}$$

[মন্তব্য: $\sqrt{6}$ -এর আসন্ন মান 2.449 ব্যবহার করে উত্তরটি আরও সরল করা যেতে পারে, কিন্তু সেটি নি:প্রয়োজন।

উদাহরণ 2. একটি সমবাহু ত্রিভুজের প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য 4 সেমি, এটির মধ্যমার দৈর্ঘ্য কত?

সমাধান: সমবাহু ত্রিভুজের মধ্যমা ভূমির ওপর লম্ব হয়। অতএব পাঁচাগোরাসের সূত্রানুযায়ী, বাহু² = মধ্যমা² + (অর্ধভূমি)², বা মধ্যমা² = 4² - 2² = 12, বা নির্ণয়ের মধ্যমার দৈর্ঘ্য = $2\sqrt{3}$ সেমি।

[মন্তব্য: সমবাহু ত্রিভুজের কোণের সমাধিক'ডকগুলি এবং শীর্ষাঙ্ক থেকে বিপরীত বাহুর ওপর লম্বগুলি বিপরীত বাহুর ওপর মধ্যবিন্দুতে লম্ব হয়। এগুলির দৈর্ঘ্য অনুরূপভাবে নির্ণয় করা যাবে।]

উদাহরণ 3. 10 সেমি ব্যাসার্ধবিশিষ্ট বৃত্তের কেন্দ্র থেকে ঐ বৃত্তের একটি জ্যা-এর লম্ব দূরত্ব 3 সেমি, জ্যার দৈর্ঘ্য কত?

সমাধান: বৃত্তের জ্যা-এর লম্ব সমাধিক'ডক বৃত্তের কেন্দ্রগামী। এখানে বৃত্তের ব্যাসার্ধ = $\frac{1}{2}$ ব্যাস = $\frac{1}{2} \cdot 10 = 5$ সেমি। পাঁচাগোরাসের সূত্রানুযায়ী, (অর্ধ জ্যা)² + (জ্যা-দূরত্ব)² = (ব্যাসার্ধ)², বা, (অর্ধ জ্যা)² = 5² - 3² = 16, বা অর্ধ জ্যা = $\sqrt{16} = 4$ সেমি। \therefore পূর্ণ জ্যা = 8 সেমি।

উদাহরণ 4. দুটি বৃত্ত পরস্পর অন্তঃস্থভাবে স্পর্শ করেছে। বৃত্তদ্বয়ের ব্যাসার্ধ 5 এবং 3 সেমি। বৃত্ত দুটির কেন্দ্রদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

সমাধান: দুটি বৃত্ত পরস্পর স্পর্শ করলে, কেন্দ্রদ্বয় এবং স্পর্শাঙ্ক সমরেখ হয়। অন্তঃস্থভাবে স্পর্শ করার জন্যে, কেন্দ্রদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব = ব্যাসার্ধদ্বয়ের অন্তর = 5 - 3 = 2 সেমি।

[মন্তব্য: দুটি বৃত্তের বাহ্যঃস্থভাবে স্পর্শ করার ক্ষেত্রে, কেন্দ্রদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব = ব্যাসার্ধদ্বয়ের সমষ্টি।]

উদাহরণ 5. একটি নিরেট বেলন বা চোঙের ঘনফল 352 ঘন সেমি, ঐ বেলনের উচ্চতা 7 সেমি; বেলনের ভূমি ব্যাস কত?

সমাধান: মনে করি বেলনের ভূমি ব্যাসার্ধ = r সেমি; বেলনের ঘনফল = $\pi r^2 h$, যেখানে r = ভূমি ব্যাসার্ধ এবং h = উচ্চতা। প্রস্থানুসারে, $\frac{1}{2} \pi r^2 \cdot 7 = 352$ বা $r^2 = 16$ বা, $r = 4$ \therefore নির্ণয়ের ব্যাস = $2r = 2 \times 4 = 8$ সেমি।

উদাহরণ 6. 4 সেমি ব্যাসবিশিষ্ট গোলকের ওজন 9 গ্রাম। একই উপাদানে নির্মিত একটি ফাঁপা গোলকের বাইরের ব্যাস 9 সেমি এবং ভেতরের ব্যাস 6 সেমি। ফাঁপা গোলকটির ওজন কত?

সমাধান: নিরেট গোলকটির ব্যাসার্ধ $r = \frac{1}{2} \cdot 4 = 2$ সেমি। অতএব গোলকটির আয়তন = $\frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \cdot \frac{22}{7}$

$2^3 = \frac{704}{21}$ ঘন সেমি। এই গোলকটির ওজন 9 গ্রাম,

$$\therefore 1 \text{ ঘন সেমি উপাদানের ওজন} = \frac{21}{704} \times 9 \\ = \frac{189}{704} \text{ গ্রাম।}$$

ফাঁপা গোলকের আয়তন = $\frac{4}{3} \pi (R^3 - r^3)$, R = বাহ্য: ব্যাসার্ধ, r = অন্তর্ভূমি ব্যাসার্ধ

$$= \frac{4}{3} \cdot \frac{22}{7} \left\{ \left(\frac{9}{2} \right)^3 - 3^3 \right\},$$

$$\therefore R = \frac{9}{2}, r = \frac{6}{2} = 3$$

$$= \frac{1881}{7} \text{ ঘন সেমি}$$

\therefore ফাঁপা গোলকটির ওজন =

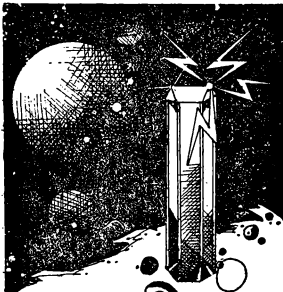
$$= \frac{1881}{7} \times \frac{189}{704} = \frac{4617}{64} = 72 \frac{9}{64} \text{ গ্রাম।}$$

উদাহরণ 7. একটি বৃত্তাকার চোঙের ব্যাসার্ধ 8 সেমি এবং উচ্চতা 24 সেমি। চোঙের মধ্যে 1 সেমি ব্যাসার্ধবিশিষ্ট 576টি কাঁচের মাঝে ল রেখে অবশিষ্ট অংশে জল দেওয়া হল। কত লিটার জল ঢালালে চোঙটি ঠিক জলপূর্ণ হবে? এখন সমস্ত মাঝে লগুলি সরিয়ে নিলে জলের তলের উচ্চতা কত হবে?

সমাধান: চোঙের ঘনফল = $\pi r^2 h$

$$= \frac{22}{7} \cdot 8^2 \cdot 24 = \frac{33792}{7} \text{ ঘন সেমি; } 576 \text{ টি}$$

[পরের অংশ 37 পৃষ্ঠায়]



অমল খীয়ার রহস্য. নিরঞ্জন সিংহ

[আট]

অন্ধকারে সিঁড়ির আভাস

কথা শেষ করে বরাটের হাত থেকে বাইনোকুলারটা প্রায় ছিনিয়ে নিল সাদিক। তারপর ওটা চোখে লাগিয়ে চারিদিকে ভালভাবে দেখতে শুরু করল। রবার্ট যেন আর ধৈর্য ধরতে পারাছিল না। সাদিকের কাছ ছেকে বাইনোকুলারটা কেড়ে নেবার জন্য ওর হাত নিশাণিত করছিল। এক সময় আর থাকতে না পেরে ও সাদিককে ধাক্কা দিয়ে জিজ্ঞাসা করল, 'কি করে কিছু দেখতে পেলি?'

'না, গর্তট' কিছই তো চোখে পড়ছে না।' বাইনোকুলার থেকে চোখ না সরিয়েই জবাব দিল সাদিক।

'সার একবার ডেকে দেখি', বলে রবার্ট জোরে বলে উঠল, 'মিঃ চার্লস আপনি কোথায়? আমি রবার্ট' কথা বলছি।'

'জামি একটা গর্তের মধ্যে পড়ে গেছি।' সঙ্গে সঙ্গে জবাব এল মিঃ চার্লসের। ইয়ারফোনের শব্দ শ্রুনে গর্তটা কোথায় তা ঠিক করা সম্ভব নয়। রবার্ট' ও সাদিক একবার

মুখ চাওয়া চাওয়া করল। তারপর সাদিক বলল, 'আমরা গর্তটা খুঁজে বের করার চেষ্টা করছি। আপনি কোন চিত্রা করবেন না মিঃ চার্লস।'

বেশ কিছক্ষণ বাইনোকুলার দিয়ে তন্ন তন্ন করে খুঁজেও কোন গর্ত' আবিষ্কার করতে পারল না সাদিক। ও হতাশ কণ্ঠে বলে উঠল, 'রবার্ট', এ পাহাড়ের ঠিকসীমানায় তো কোন গর্ত' দেখতে পাচ্ছি না.'

'তাহলে।' রবার্ট'ও চিন্তিত হয়ে পড়ল।

'ঝড়ে মিঃ চার্লস কতদূরে গিয়ে পড়েছেন কে জানে? বলল সাদিক।

'খুব বেশি দূরে গিয়ে পড়েছেন বলে অবশ্য মনে হয় না। চল ওই ডান পাশটা ভাল করে খুঁজে দেখি।' বলে রবার্ট' ডানদিকে একটু এগিয়ে গেল।

সাদিক ওকে অনুসরণ করল।

'ওই দ্বাখ. পাহাড়ের ঠিক নিচে একটা গর্ত' রয়েছে বলে মনে হচ্ছে।' বলে রবার্ট' প্রায় লাফিয়ে উঠল।

'ঠিক তো, বাইনোকুলার দিয়ে এতক্ষণ আমরা দূরেই খোঁজ করছি তাই গর্তটা আমাদের নজরে পড়ে নি।' বলল সাদিক।

কিন্তু সাদিকের কথা শেষ হওয়ার আগেই রবার্ট' প্রায় হুড়ুড় করে গর্তটার দিকে নামতে শুরু করে দিল।

সাদিক একটু ভয় পেয়ে রবার্ট'কে সাবধান করে দিল, 'ওরকম করে ছুটিস না. আবার একটা দুর্ঘটনা ঘটলে বসবি।'

সাবধান করেও কোন ফল হল না। রবার্ট' পা হড়ুকে গড়িয়ে পড়ল পাহাড়ের নিচে। আর গড়াতে গড়াতে যেখানে গিয়ে থাকল তা দেখে সাদিকের হৃৎপিণ্ড আতঙ্কে লাফিয়ে উঠল। রবার্টের লুটিয়ে পড়া শেহের মাগ সামান্য দূরে একটা বিরাট গর্ত' রাক্ষসের মত মুখ হা করে রয়েছে।

কোনরকমে নিজে-কে সামলে নিয়ে সাদিক চিৎকার করে উঠল, 'রবার্ট' সাবধান! ওটার চেষ্টা করিস না গর্তের ভিতর পড়ে যাবি।' বলতে বলতে সাদিক যতটা সম্ভব তাড়াতাড়া পাহাড়ের উপর থেকে নেমে এল। তারপর রবার্ট'কে টেনে সরিয়ে নিয়ে এসে ওকে উঠে দাঁড়তে সাহায্য করল।

'তোর পকেটে-টচ' আছে?' শান্ত কণ্ঠে বলল রবার্ট'।

সাদিক একটু ব্যাজার মুখে বলল, 'আছে।'

'বের কর।'

সাদিক পেমস হ্যাটের পকেট থেকে ভেঙে ভেঙে কিছু খুব শঙ্কশালী টচ'টা বের করে রবার্টের হাতে দিল। রবার্ট' টচ'টা নিয়ে সাবধানে গর্তের মুখের কাছে এগিয়ে গেল তারপর গর্তের ভিতরের টচের আলো ফেলল। একটা ছোট্ট

কুঙ্গোর মত গভীরা। সাদিকও রবার্টের পিছনে এসে গভীটার মধ্যে উঁকি দিল। কিন্তু গভীর ভিতরটা একদম ফাঁকা।

‘সাদিক গভীর ভিতরে তো মিঃ চার্লস নেই।’ কথা বলতে বলতে হঠাৎ যেন চমকে উঠল রবার্ট। ‘গভীটার নিচে ডানদিকে একটা হুড়ঙ্গ রয়েছে বলে মনে হচ্ছে। আর ওই হুড়ঙ্গের মধ্যে যেন সিঁড়ির মত কিছুই আছে।’ ‘কি বর্ণনা করছে তুমি?’ রবার্টের কথার সাদিকও রীতিমত চমকে উঠল। ‘হুড়ঙ্গের মধ্যে সিঁড়ি কোথা থেকে আসবে?’ বলতে বলতে সাদিকও সাবধানে গভীর ভিতরটা দেখতে লাগল। রবার্টের কথা মিথ্যে নয়। সত্যি হুড়ঙ্গের মধ্যে যেন সিঁড়ি রয়েছে বলে মনে হচ্ছে।

‘এই হুড়ঙ্গের মধ্যেই কি তাহলে অমলখীয়াবাসীরা থাকে?’ বিড়বিড় করে বলে উঠল সাদিক।

‘কি জানি?’ রবার্ট মন্তব্য করল।

‘কিন্তু মিঃ চার্লস গেলেন কোথায়? তিনি কি অন্য কোন গর্তে পড়েছেন?’

রবার্ট যেন ভাবাচাচা খেয়ে গেল।

‘মিঃ চার্লসকে ডেকে দেখ দিকি।’ বলল সাদিক।

রবার্ট পরপর কয়েকবার মিঃ চার্লসের নাম ধরে ডাকল, কিন্তু কোন সাড়া পাওয়া গেল না।

রবার্ট স্পেস-সুটের পকেট থেকে শক্ত নাইলনের দাঁড় বের করল। এদিক ওদিক চ্রাখ বুলিয়ে একটা বড় ভারি পাথর দেখতে পেয়ে, সেই পাথরের সঙ্গে দাঁড়ের একপ্রান্ত ধেঁষে ফেলল। তারপর সাদিক কিছু বোঝার বা বলার আগেই দাঁড় অপর প্রান্ত ধরে তরতর করে নেমে পড়ল ও গভীর মধ্যে।

রবার্টের কাছে সাদিক খানিকটা হতভম্ব হয়ে পড়েছিল। এভাবে অমলখীয়াবাসীদের মতোমাঝি এগিয়ে যাওয়া কি ওদের ঠিক হচ্ছে? বিশেষ করে আকল স্বখন পইপই করে ঝুঁকি নিতে বারণ করে দিয়েছেন। কিন্তু মিঃ চার্লসকে বিপদের মধ্যে ফেলে রেখে যাওয়াও চলে না। সাদিকও মনোহীন হয়ে ফেলল। রবার্ট গভীর মধ্যে মাটিতে পা রাখার সঙ্গে সঙ্গে সাদিকও দাঁড় ধরে হুলে পড়ল।

রবার্ট উপর দিকে তাকিয়ে বলে উঠল, ‘তুমি আবার নামাছিস কেন?’

সাদিক মাটিতে পা রেখে নিজেকে সামলে নিয়ে একটু হাসল। তারপর বলে উঠল, ‘কেন, তুমি একাই বৃষ্টি হারো হতে চাও?’

রবার্ট হেসে ফেলল, ‘হারো হওয়ার জন্য তুমি নামিস নি তা আমি জানি। আসলে বিপদের মধ্যে আমাকে তুমি একা ছেড়ে দিতে চাস না।’

সাদিক রবার্টের কথার কোন জবাব দিল না। ও এগিয়ে গিয়ে হুড়ঙ্গের মধ্যে উঁকি মারল। ভিতরে অন্ধকার। ও টচটা জ্বালাবার জন্য প্রস্তুত হতে না হতে ওদের ইয়ার-

ফোনে ভেসে এল সেই জলতরঙ্গের বাজনা, সঙ্গে সঙ্গে গভীর উপর দিয়ে বয়ে গেল রঙীন ধুলোর ঝড়। গভীর মধ্যে থাকার ঝড়ের ধাক্কার হাত থেকে বেঁচে গেল ওরা। কিন্তু এই সঙ্গে যে ঘটনাটি ঘটল তাতে ওরা রীতিমত হতভম্ব হয়ে পড়ল। হুড়ঙ্গের ভিতর থেকে ছিটকে এল বিভিন্ন বর্ণের আলো। সে আলোর মধ্যে বিভিন্ন রঙের ছটা। কিন্তু সেও হুড়ঙ্গের জন্যে। তারপরই আবার নেমে এল অন্ধকার। ইতিমধ্যে ঝড় থেমে গেছে, থেমে গেছে জল-তরঙ্গের বাজনা।

অনেকক্ষণ পরে রবার্টই প্রথম কথা-বলল। ‘ব্যাপার কি বলতো সাদিক? মাথামুণ্ড, কিছই তো বোধগম্য হচ্ছে না।’

ঠিক তন্দুনি ওদের ইয়ারফোনে ভেসে এল একটা গোঙানীর শব্দ। রবার্ট ঘুরে দাঁড়িয়ে বলল, ‘সাদিক, মিঃ চার্লস নিশ্চয় কোন বিপদে পড়েছেন। মনে হচ্ছে উনি হুড়ঙ্গের মধ্যে আছেন।’

সাদিক হাতের টচটা ঘুরিয়ে হুড়ঙ্গের মধ্যে আলো ফেলল। দেখা গেল একটা সিঁড়ি হুড়ঙ্গের মধ্যে এগিয়ে গেছে। রবার্ট সাদিককে টেলে হুড়ঙ্গের মধ্যে চুকে পড়ল। বাধ্য হয়ে সাদিকও গাঢ় অনুসরণ করল।

সমীর খুব চিন্তায় পড়ল। মিঃ ব্রাডকে একা ফেলে রেখে ওদের খোঁজে যেতেও পারছে না ও। মিঃ ব্রাড ছেলে-মানুষের মত ছোট ছোট পাথরের নুড়ি কুড়িয়ে কুড়িয়ে এক জায়গায় জড়ো করছেন। বাইরের জগতের কথা যেন উনি সম্পূর্ণ ভুলে গেছেন। এর মধ্যে আবার একবার বয়ে গেল সেই ধুলোর ঝড়, সঙ্গে জলতরঙ্গের মত বাজনা। ঝড়ের আভাস বুঝতে পেয়ে মিঃ ব্রাডকে জাপটে ধরে মাটিতে শূন্যে পড়েছিল সমীর। কিন্তু ওর মনে হচ্ছে রবার্ট আর সাদিক হয়তো কোন বিপদে পড়েছে। আর বেশিক্ষণ এখানে অপেক্ষা করা বোধহয় উচিত হবে না। ‘উস্কা’র ফিরে গিয়ে কাকাবাবুকে সব জানানো দরকার। ও মিঃ ব্রাডকে উদ্দেশ্য করে বলল, ‘শুনছেন, চলুন এক্ষুণি আমাদের উস্কার ফিরে যেতে হবে।’

‘কেন?’ সমীরের মূর্খের দিকে তাকিয়ে অশ্রুভভাবে প্রশ্ন করলেন মিঃ ব্রাড। ‘মনে হচ্ছে রবার্টের কোন বিপদে পড়েছে, শব্দটা এক্ষুণি কাকাবাবুকে জানানো দরকার।’ বলল সমীর।

‘বিপদ? কার বিপদ? এখানে এত সোনা, বিপদ হতেই পারে।’ বলে হ্যা হ্যা করে বিদ্রীভাবে হাসতে লাগলেন মিঃ ব্রাড।

সমীর বুঝতে পারল মিঃ ব্রাড, সত্যি সত্যি মানসিক ভারসাম্য হারিয়ে ফেলেছেন। সোনা-রঙের পাথর দেখে ভাবছেন এসব সোনা। সমীর আর কথা না বাড়িয়ে মিঃ ব্রাডের হাত ধরে টানতে টানতে উস্কার দিকে এগিয়ে চলল।

মিঃ ব্রাড্‌ একেবারে ক্ষেপে উঠলেন। চিৎকার করে বলে উঠলেন, 'তুমি আমাকে জোর করে এখান থেকে তাড়িয়ে দেবে—তাই না? কিন্তু ভাল করে শুনবে রাখো হে হোকরা—এই অমলখায়ার সোনার পাহাড় ছেড়ে আমি কোথাও যাব না—'

মিঃ ব্রাড্‌র কথার কান না দিয়ে, ও'কে প্রায় পজাকোল করে 'উক'র ঢোকাতে সক্ষম হল সমরী। ওদের ওই অবস্থায় উক'র ঢুকতে দেখে নিটোভস্কী, চন্দ্রনাথবাবু, প্রায় হস্তবস্ত হয়ে এগিয়ে এলেন।

'ব্যাপার কি সমরী?' উৎকণ্ঠিতভাবে প্রশ্ন করলেন চন্দ্রনাথবাবু।

'ব্যাপার সাংঘাতিক।' বলে সমরী চন্দ্রনাথবাবু ও নিটোভস্কীকে সব কথা খুলে বলল। তারপর মিঃ ব্রাড্‌র স্পেস-স্বাটের পকেট থেকে সোনার মত বেষ্টে পাথরের নুড়িগুলো বের করে ওদের দেখাল।

চন্দ্রনাথবাবু ও নিটোভস্কী নুড়িগুলো দেখে সত্যি অবাক হ'ল। 'নুড়িগুলো সোনার ডেলার মতই দেখতে।' বলল নিটোভস্কী।

চন্দ্রনাথবাবু বেশ গভীর হয়ে পড়লেন। মিঃ ব্রাড্‌র মূখের দিকে তীক্ষ্ণ দৃষ্টিতে তাকিয়ে বলে উঠলেন, 'সোনা রঙের পাথর দেখেই মিঃ ব্রাড্‌ মানসিক ভারসাম্য হারিয়ে ফেললেন—এ বড় আশ্চর্য' কথা। কিন্তু রবার্ট, সাদিক আর মিঃ চার্লস কোথায়?'

সমরী ওদের কথাও বলল।

হঠাৎ মিঃ ব্রাড্‌ ব্যাপারে পড়ে নুড়িগুলো তুলে নিলেন, তারপর ছুটে গিয়ে ঢুকলেন নিজের চেম্বারে। যেতে যেতে চিৎকার করে উঠলেন, 'সোনার ভাগ আমি কাউকে দেব না—না কাউকে না...'

নিটোভস্কী ব্যস্ত হয়ে উঠল, 'আম্বল, মিঃ ব্রাড্‌ সত্যিই



হুড়িগুলো সোনার ডেলার মতই দেখতে.....

অসুস্থ হয়ে পড়েছেন, ও'র একদুটি চিকিৎসার ব্যবস্থা করা দরকার।'

'ভর পাওয়ার কিছু নেই। ঘূমের ট্যাবলেট দিলেই আশা করি উনি সুস্থ হয়ে উঠবেন। কিন্তু একটা কথা আমি কিছুতেই বলতে পারছি না। মিঃ ব্রাড, একজন অভিজ্ঞ মহাকাশচারী, সোনা রঙের পাথর দেখে সোনা মনে করে মানসিক ভারসাম্য হারিয়ে ফেলা ও'র পক্ষে মোটেও উচিত নয়। তবে মহাকাশ অভিযানে অনেকেরই অনেক কারণে মানসিক ভারসাম্য ঠিক রাখতে পারেন না।'

'পাথরগুলো একেবারে সোনার মত দেখতে, আর সোনা সন্দেহে মানবের মোহ তো সেই আদিমকাল থেকেই আছে আঙ্কল।' দার্শনিকের মত বলল নিটোভস্কী।

'তোমার কথাটা ঠিক নিটো—তবু কী যেন আমি একটা মেলাতে পারছি না। যাকগে এখন অকারণে ভাবনা বাড়িয়ে লাভ নেই। ঝড়োও মিঃ ব্রাডকে কফির সঙ্গে ঘূমের বড়িটা খাইয়ে দিই; কারণ এমনি বড়ি খাওয়াতে গেলে হয়তো উনি ঝামেলা করবেন।' কথা শেষ করে চন্দ্রনাথবাবু কফি তৈরি করে ঘূমের বড়ি মিশিয়ে মিঃ ব্রাডকে দিলেন। ও'র ভয় ছিল মিঃ ব্রাড, যাব কফি না খেতে চান তাহলে জোর করে খাওয়াতে হবে। কিন্তু তার আর দরকার হল না। গরম কফি পেয়ে মিঃ ব্রাড ভারি খুশি হলেন। তাড়াতাড়ি হাত বাড়িয়ে কাপটা চন্দ্রনাথবাবুর হাত থেকে নিয়ে বেশ আরাম করে একটা চুমুক ধিলেন। তারপর ফিসফিস করে বলে উঠলেন, 'বুললেন ডঃ বোস কাউকে বিশ্বাস করবেন না বুঝেছেন—কাউকে না। এত সোনা অমলখীয়ায়—সব নিয়ে যেতে পারব তো...? আচ্ছা ডঃ বোস 'উল্কা'র ভিতরে গোটা সোনার পাহাড়টা ধরবে তো? আমি কিন্তু একটা নুড়িও ফেলে রেখে যেতে রাজী নই—বুঝেছেন...? ডঃ ইউ আন্ডারস্ট্যান্ড মি...?'

চন্দ্রনাথবাবু অন্যমনস্কভাবে জবাব দিলেন, 'বুঝেছি।' মিঃ ব্রাড কফি শেষ করে আবার পাথরের নুড়িগুলো নিয়ে নাড়াচাড়া করতে লাগলেন। চন্দ্রনাথবাবু ও'র দিকে তাকিয়ে চমকে উঠলেন। মিঃ ব্রাডের হুঁচুকে ফুটে উঠেছে লালসা। চন্দ্রনাথবাবুর মনের মধ্যে একটা সশয় মাথা-চাড়া দিয়ে উঠতে চেষ্টা করছে। একটা চাপা দেওয়া দুর্দান্তা বেন বারবার বেরিয়ে আসতে চাইছে। কিন্তু—।

মিঃ ব্রাড বা মিঃ চাল'সকে তিনি এই অভিযানের আগে ব্যক্তিগতভাবে চিনতেন না; কিন্তু ও'রা প্রজেক্ট ডিরেক্টরের সঙ্গে পরিচিত ছিলেন। প্রজেক্ট ডিরেক্টরের রেকর্ডে'ডশেনেই ওঁরা এই অভিযানে আসার সুযোগ পেয়েছেন। না—না—এসব কি আজেকবাজে চিন্তা শরু করলেন উনি? সোনা রঙের পাহাড় দেখে কেন মিঃ ব্রাড ধরে নিলেন ওটা সোনার পাহাড়? তবে কি আগে থাকতেই সোনার স্বপ্নের বাঁজ ও'র মনে বোনা ছিল? কিন্তু তাই বা কি করে সম্ভব? অমলখীয়ার বর্ণনায় বিশ্লেষণ করে যে ভারি মৌলিক পদার্থের সম্মান পাওয়া গেছে তার কথা তো মিঃ ব্রাডের জ্ঞানার কথা নয়। তবে কি খোব ডিরেক্টরের কাছ থেকে মিঃ ব্রাড একথা জানতে পেরেছিলেন? না, চন্দ্রনাথবাবু যেন আর কিছু ভাবতে পারছিলেন না। শেষে কি ও'রও মানসিক ভারসাম্য নষ্ট হতে চলেছে? না, এসব আজেক-বাজে চিন্তা করে সময় নষ্ট করে লাভ নেই। রবার্ট'রা এখনো ফেরেনি, সুতরাং আর অপেক্ষা করা চলে না। একদুনি ওদের খোঁজে বেরনো দরকার।

চন্দ্রনাথবাবু নিটোভস্কীকে উদ্দেশ্য করে বললেন, 'নিটো, আমি সমীরকে নিয়ে রবার্ট'দের খোঁজে বেরুচ্ছি। তুমি মিঃ ব্রাডের দিকে একটু খেয়াল রেখো। অংশ্য আর মিনিট পাঁচকের মধ্যে উনি গভীর ঘূমে আচ্ছন্ন হয়ে পড়বেন।'

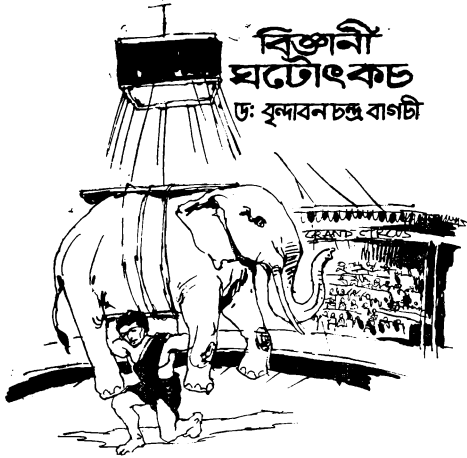
নিটোভস্কী বলল, 'ঠিক আছে আঙ্কল। কিন্তু আপনারা খুব তাড়াতাড়ি ফিরবেন তা নইলে আমি খুব দুর্দৃষ্টির মধ্যে থাকব।'

আমরা তাড়াতাড়ি ফেরার চেষ্টা করব। তবু হয়তো ঘেরী হয়ে যেতে পারে। সব কিছু নির্ভর করছে পরিস্থিতির উপরে। যা হোক, কোন অবস্থাতেই আমরা ফিরে না আসা পর্যন্ত তুমি 'উল্কা' ছেড়ে বেরবে না।'

'ঠিক আছে আঙ্কল।' বলল নিটোভস্কী। চন্দ্রনাথবাবু স্পেস-সুটটা পরে সমীরকে নিয়ে 'উল্কা' থেকে নেমে পড়লেন। সমীরকে বললেন, 'তুমি আগে পথ দেখিয়ে চল, আমি তোমার পিছনে পিছনে আসছি।' সমীর আবার সেই সোনা রঙের পাহাড়ের দিকে এগিয়ে চলল।

[চলবে]





বিজ্ঞানী ঘটোৎকচ ড: বৃন্দাবনচন্দ্র বাগচী

মাধ্য প্রদেশের একটা বড় শহর। শীতকাল। সার্কাসের বড় বড় তাঁবু পাড়েছে শহরের দুই প্রান্তের দুই মাঠে। সার্কাস দুটোর নাম বলা ঠিক হবে না। সব গল্পটা পড়লে বুঝতে পারবে কেন আমি নাম বলাই না। তবে একটা নাম না বলে ত গল্প জমবে না তাই দুটো নাম দিচ্ছি। একটার নাম গ্রেট সার্কাস একটার নাম গ্র্যান্ড সার্কাস। গ্রেট সার্কাসের রমরমা বেশি, জৌলুস বেশি। খেলাও বেশি। আর সবচেয়ে বড় আকর্ষণ কলির হারকিউলিস। লোকটার শরীরও খুব বিরাট। ইল্লা ইল্লা মাস্লে ফুড়িয়ে রিং এ আসে। ভারি ভারি লোহার বল ছুঁড়ে খেয়ে ভারি ওজনের বায়বেল তোলে। হাতী বুকে নেয়, লোক বোঁশ যায় কলির হারকিউলিসকে দেখতে।

আমি একটু বেড়াতে গিয়েছিলাম ঐ শহরে এক আত্মীয়ের বাড়ি। সবাই মিলে গ্রেট সার্কাস দেখা হল। বললাম চল গ্র্যান্ড সার্কাসেও একদিন যাই। গেলামও। গ্র্যান্ড সার্কাসের জৌলুস কম দর্শক কম কেমন যেন

ফ্যাকাসে চেহারার। যাই হোক সবচেয়ে দামী টিকিট কিনে বসে খেলা দেখাচ্ছি হঠাৎ পিছন থেকে কে ডাকল ডাগদোর সাহেব না। ফিরে দেখলাম, দেখেই চিনলাম ওমপ্রকাশ। সঙ্গে সঙ্গে মনে হল সেই অমলেশগঞ্জের জঙ্গলের ডাকাতির কথা। আমি তখন নেপালের কমন্ডার ইন চিফের ফ্যার্মিলি ফিজিশিয়ান। যাচ্ছিলাম ভূমিদেহী। রাস্তার পড়ে অমলেশগঞ্জ। একদিন ছিলাম ওখানে। খেলায় মর্ত্যবুরতে ঘুরতে বাম্বার ছেড়ে বোঁয়ে জঙ্গলের দিকে হটিতে গিয়ে রাস্তা হারিয়ে ফেলেছিলাম। মে কাহিনী আর এখানে বলব না। তবে পড়েছিলাম দুজন ডাকাতির হাতে। ঐ ওমপ্রকাশ তখন অমলেশগঞ্জ বাজারে একটা ছোট ক্যান্ডিভ্যাল নিয়ে খেলা দেখাত। ওরা দুজন বন-মুরগী শিকারের জন্য বন্দুক নিয়ে জঙ্গলের দিকে গিয়েছিল। আমার ঐ বিপন্ন অবস্থা বেখে ওরা এগিয়ে আসে। ওদের হাতে বন্দুক দেখে ডাকাতি পালাল। তারপর ওমপ্রকাশের সঙ্গে খুব পরিচয় হল। কিন্তু বৃহদিন দেখা নাই। ওম

আমাকে ফিস ফিস করে বলল খেলা শেষে আমার তাঁবুতে এসে একটু চা খাবেন। খেলা শেষে ও ধরে নিয়ে গেল ওর তাঁবুতে। শুনলাম সেই কানিন'ডাল' থেকে অনেক দল ঘুরে এখন ও এই সার্কাসের এ্যান্টিস্টাণ্ট ম্যানেজার হয়েছে। ওদের সঙ্গেই ঘুরে বেড়ায়। দলের অবস্থা খুব ভাল নয়। গ্রেট সার্কাসের হারিকিউলসকে দেখতে লোক হয় প্রচুর। ওরা ঐ রকম হারিকিউলস বোঝাড়া করতে পারে নি। কারণ ওরা মাইনে চায় প্রচুর। আন্তে আন্তে ও বা বলল তাতে বোঝাগেল ওদের মাইনে নিয়মিত নয়। কোনওখানে লাভ হলে ভালই।' লাভ না হলে খেলোয়াড়দের মাইনে দিয়ে বা অবশিষ্ট থাকে ম্যানেজার এ্যান্টিস্টাণ্ট ম্যানেজার ভাগ্যভাগ্য করেন।

হঠাৎই আমার মনে এক ব্যুধি এল। আমি বললাম তোমরা যদি এমন খেলা দেখাও যে একজন মানুষ একটা অবিদ্যাস্য 'রুকমের' ওজন তুলছে কি হাতী কাঁধে করে উঁচু করছে, কিংবা একটা দশমনের বল মাথার তুলছে তাহলে ত খুব দর্শক হতে পারে? ওদের ম্যানেজারও ওখানেই বসে ছিল। একই মনন হলে বলল অত্যাশ্চর্য শক্তি শালী মানুষই ত হয় না। ওর চেয়ে কম শক্তি-শালী মানুষই বা মাইনে চায় তা আমাদের বেগু সাধ্যাতীত।

আমি বললাম তোমাদের এই এ্যান্টিস্টাণ্ট ম্যানেজার ওমপ্রকাশ একদিন আমাকে খুব বিপদ থেকে বাঁচিয়েছিল। আমিও তোমাদের বিপদ থেকে বাঁচাবার চেষ্টা করব। আমার ঠিকানা রাখ। আর তোমাদের স্থায়ী ঠিকানা দাও। আমি চিঠি লিখলে আমার সাথে দেখা করবে।

কলিকাতা ফিরে এসে প্রথমেই করলাম আমার বন্ধু মিত্রের সঙ্গে। লোকটা আগে ইলেকট্রিক্যাল ইঞ্জিনিয়ারিং এ বড় চাকুরী করত। ইলেকট্রিক্যাল ইঞ্জিনিয়ারিংএ খুব পাকা মাথা। এখন ছোট একটা কারখানা করছে। ওর ছোট ছেলে খুব শরীর চর্চা করে। শরীরও খুব সুগঠিত। মিত্রের খুব দৃষ্টি যে ও কোন কাজে লাগতে চায়না। এখানে এখানে ব্যায়াম প্রদর্শনী করে। আর প্রচুর পুষ্টিকর খাদ্য খায়। অল্পসর সময়ে আড্ডা দেন। আমি মিত্রের সঙ্গে দেখা করে গ্র্যান্ড সার্কাসের কথা বলে বললাম তোমার ছোট ছেলে ওর পছন্দ মত কাজে লাগতে পারবে এবার। কিস্তি সবচেয়ে আগে চাই তোমার কারিগরি জ্ঞানের পরোক্ষ।

মিত্র বলল কি রকম?

আমি তখন ধানটা ঠেকে ব্যুধিয়ে বললাম। মিত্র বলল ওমপ্রকাশ ব্যুধি। কিস্তি ওদের সঙ্গে একটা চুক্তি হওয়া দরকার আগে। ওদের ম্যানেজারকে চিঠি দিলাম। কয়েকদিন পরেই প্রোপ্রাইটার আর ওমপ্রকাশ কলিকাতা চলে এল। সব শুনলে ওরা আপাততঃ অর্ধেক ঋণ দিতে রাজি হল। আমার প্রধান মত মিত্র তার ইনজিনিয়ারিং

ব্যুধি খাটাতে বলল। পরে সফল হলে সব ঋণ ওরা দেবে এমন কথা হল।

পরের শীতে গ্র্যান্ড সার্কাস বিচ্ছিন্ন দিল "কালির ঘটোৎকচ এসে বোণ দিয়েছে আমাদের সার্কাসে এমন শক্তি-শালী মানুষ এমপ্লস্ট কেউ দেখে নি। দশমন ওজনের বারবেল তোলে, হাতী কাঁধে নিয়ে উঠে দাঁড়ায়, পচিজন মানুষ বসা ঘোলা উঁচু মইয়ে উঠে দাঁত দিয়ে তোলে। এমন শক্তিশালী মানুষ কেউ কখনও দেখে নি।" এবার ওদের সার্কাসের তাবু পড়ল খাগড়ার মেলাতে। ওমপ্রকাশ আমাকে চিঠি দিল। আমি দেখতে গেলাম। তাবুতে গিয়ে মিত্রের সেই ছোট ছেলে মণ্টর সঙ্গে দেখা হল। সেই ওদের কালির ঘটোৎকচ। আমাকে প্রণাম করে বলল কাকু যেখার বসে ছিলাম আর অল্প ধরেনে করতাম এবার মনের মত কাজ পেয়েছি। তবে চেহারাটা নামের মত জুতসই নয় তাই মেকআপ নিই। প্রোপ্রাইটার, ম্যানেজার ওমপ্রকাশ সবাই আমাকে খুব খাতির করল। সন্ধ্যার সময় খেলা দেখতে গেলাম। অনেক খেলা সব সার্কাসে যেমন হয় সবই হল। ঘোষণা হল এবার কালির ঘটোৎকচ আসছেন। তিনি চ্যালেঞ্জ করছেন তিনি বা যা করবেন তা অন্য বার্ডি কেউ করতে পারে সার্কাস কষ্টপাক তাকে পচি হাজার টাকা পুরস্কার যেনে। ঘটোৎকচ এসে দাঁড়াল। দায়ুৎ মেকআপ করে এসেছে। বাঘ ছালোর মত কাপড়ের জাঁকিয়া আবা গেঞ্জি। চোখ দুটো গোল গোল চারপাশ লাল বড়ার বেগুয়া। ঘটোৎকচ ত হাঁড়িয়া রাক্সসীর ছেলে ও সেজন্য রাক্সসেজেই এসেছে আর কেউ যেন না চেনে সেজন্যও বটে। এসে রিংএ দাঁড়ান মাত্র সব আলো নিভিয়ে ওর ওপর লাল আলোর ফোকাস পড়ল। আলোর ফোকাসের অনেক জ্বরজ্বর ঘন এতক্ষণ অনেক উপরে জোলা ছিল ওগুলো মাঝ পথে নামিয়ে আনা হল। অনেক কয়েকন মিলে গড়াতে গড়াতে এক বিরাট বারবেল নিয়ে এল। ঘটোৎকচ বাজনার তালে তালে দু'হাতনেটে লাফ মারল। তারপর এগিয়ে এসে জ্বরজ্বর আলোর মস্তের নীচে দাড়াল। ওর উপর একবার লাল নীল হলুদ রংয়ের আলোর ফোকাস ক্রমাগত পড়তে লাগল। একটু পরেই ও গর্জন করে বসে পড়ল দু'হাতে বারবেলটা ধরে এক কাঁকি দিয়ে মাথার উপরে তুলে ফেলল। একটু চোরে সামনের দিকে কঁকি ফেলে দিল মাটিতে। চারিদিকে হাততালি পড়তে লাগল। ঘটোৎকচ পিছিয়ে গিয়ে তোরালোতে হাত দু'হল। এরপর এল হাতী। ঘোষণা হল সব সার্কাসে হাতীকে নেওয়া হয় বৃকের উপরে। এত জানা খেলা। আমাদের কালির ঘটোৎকচ হাতীকে কাঁধে নিয়ে তুলাবেন। হাতীকে এনে দাঁড় করান হল। তার পেটের নীচে লম্বাকরে তক্তা বাধা যাতে কাঁধে তোলার সুবিধা হয়। পিঠের উপরেও ঐ ভাবে বঁধা এক তক্তা। লোহার শিকল দিয়ে পিঠের আর পেটের তক্তা শক্ত করে বাধা

হাতে ফস্কে না যায়। হাতী এসে দাঁড়াল সেই আলোর নীচে; আবার সব আলো নিবে গেল। শব্দ ঐ জ্বরজ্বং বশু থেকে আলোর ফোকাস পড়তে লাগল বৃষ্ণতে লাগল আর ব্যম ব্যম এমন বাজনা বাজাতে লাগল যে বৃক কে'পে ওঠে। ঘটোৎকচ আবার এগিয়ে এসে দু'তিনটে লাফ মারল। গজ'ন করল। তারপর গর্দভ মেরে হাতীর পেটের নীচে ঢুকে গেল। পেটের নীচের ভঙ্গুর কাঁধ লাগিয়ে দু'হাত দু'দিকে দিল। গুরাক্ করে চিংকারের সঙ্গে সঙ্গে দাঁড়াতে শব্দ করল। সবাই দেখল দাঁড়ানোর সঙ্গে সঙ্গে হাতী উঁচু হয়ে যাচ্ছে। সোজা হয়ে দাঁড়াল ঘটোৎকচ হাতীর, চারপা মাটি থেকে দু'হাত উঁচুতে। চারদিকে হাততালি পড়তে লাগল। আন্তে আন্তে ঘটোৎকচ বসল। হাতীর পেটের নীচ থেকে বেরিয়ে সবাইকে নত হয়ে নমস্কার করে তোলালে দিয়ে মৃধ মৃচ্ছতে লাগল। হাতীও শব্দ উচু করে সার্কাসের কারদার সবাইকে অভিনন্দন জানিয়ে ঝং থেকে বেরিয়ে গেল। এর পরে এল একটা দোলনার মত বাক্স, তাতে পাঁচ জন মানুষ বসল সবার মাথায় হেলমেট এর মত টুপি। দোলনার চারদিকে থেকে চারটে শিকল উঠে এক জায়গার মিশে একটা লোহার রিং এ আটকানো আছে। তারসঙ্গে দাঁড়ি বঁধা। একটা উঁচু মইয়ের মত প্রায়টফরম এল। এবার ঘোষণা হল কালির ঘটোৎকচ এবার এই প্রায়টফরমে

উঠে দাঁত দিয়ে কামড়ে ধরে ঐ পাঁচজন মানুষ বসা দোলনাটাকে টেনে তুলবেন। তার আগে তিনি চ্যালেক্স জানাচ্ছেন যে পৃথিবীতে যদি কেউ তার চেয়ে শিক্ষালী থাকেন তবে তিনি ঐ কাজ করে দেখান। কেউ এগোল না। তখন ঘটোৎকচ দুইলাফ মারল দু'বার গুরাক্ গুরাক্ করে গজ'ন করল। ঝম ঝম শব্দে জোর বাজনা বাজতে লাগল। সব আলো নিতে গেল খালি উপরের ঐ জ্বরজ্বং বশুটা থেকে নীল লাল হলুদ আলো পড়তে লাগল। ঘটোৎকচ প্রায়টফরমে উঠে কাপড় দিয়ে দাঁড়ীকে মূড়ে নিয়ে দাঁত কামড়ে ধরে ক্রমে সোজা হতে লাগল। সবাই দেখল দোলনাটা মাটি ছেড়ে উঠে। ঘটোৎকচ-সোজা হয়ে দাঁড়িয়ে হাত তুলে আবার নামিয়ে দিল দোলনাটাকে। চারদিকে হাততালির শব্দে পরে কান পাতা যায়। ঘটোৎকচ নেমে তোয়ালে দিয়ে মৃধ মৃচ্ছতে মৃচ্ছতে ঝং থেকে বেরিয়ে গেল। যাবার আগে নমস্কার জানিয়ে গেল। গ্র্যান্ড সার্কাসের সুনাম বেড়ে চলল সবার মুখে কালির ঘটোৎকচ। পৃথিবীর শ্রেষ্ঠ শিক্ষালী মানুষ। কেউ কেউ বলল মানুষ না নিচর রাক্ষস। ও রোজ একটা পঠা যায়। গ্র্যান্ড সার্কাসের সবাই আমাকে অজ্ঞ প্রদাবাৎ বিল তাবের এই বাড়বাড়ন্তের জন্য।

আমিও মিত্রকে বললাম তোমার ছোট ছেলে বশু, কি নাম করেছে দেখ। তবে ছিল মানুষ হয়েছে রাক্ষস।



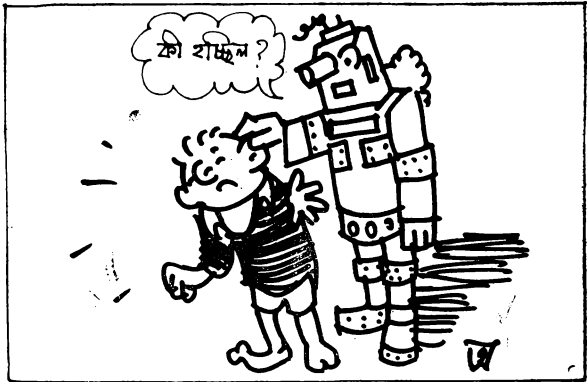
ছোট ছেলে বশু, কি নাম করেছে দেখ।

মিত্র হেসে বলল বুদ্ধিটা তোমারই। ডাক্তার হলেও বিজ্ঞানের বাহাদুরীর বুদ্ধি তুমিই জুগিয়েছ।

এখন কি করে এই অসামান্য সাধন করছে ঘণ্টু তা তোমাদের কাছে ভেঙ্গে বলি। গোটা ব্যাপারটা বৈদ্যুতিক চুম্বকের খেলা। তোমরা অনেকেই হয়ত জান যে গরম লোহার কিঁচু শলাকে একত্রে বেঁধে তার চারপাশে ইনসিউলেটেড বিদ্যুৎবাহী তার অনেক প্যাঁচ জড়িয়ে সেই তারে বিদ্যুৎ সঞ্চার করলে ঐ লোহার শলাকাগুলি চুম্বকে রূপান্তরিত হয়। চুম্বক হলে লোহাকে আকর্ষণ করার ক্ষমতা সৃষ্টি হয়। তোমরা অনেকেই কলিং বেল দেখেছ। তাও কিন্তু ঐ বিদ্যুৎতেই কারসাজি। আমার প্রানটা যা আমি ঐ ইলেক্ট্রিক্যাল ইঞ্জিনিয়ার মিত্রকে বলেছিলাম তাহল একটা বাকসের মধ্যে বেশ বড় বড় করে বিশটা বা পঁচিশটা ঐরকম বিদ্যুৎ চুম্বক বসাতে হবে। বাক্সটার খোলা মধ্যটা মাটির দিকে থাকবে। যাতে মাটিতে থাকা যে কোনও লোহার জিনিষ ঐ আকর্ষণে উঠে আসে। নিজে থেকে উঠে না এলেও সামান্য একটু তুলে দিলেই যেন উঠে আসে। অনেক পরীক্ষার পর মিত্র ঐ যন্ত্র তৈরি করল তাতে পঁচিশটি বিদ্যুৎচুম্বক বসিয়েছিল। ঐ যন্ত্র উপরে প্রথম থেকে খাটান থাকে।

খেলা দেখাবার আগে নির্দিষ্ট দু'ঘণ্টে নামিয়ে আনা হয়। কিন্তু দর্শকদের মনে সন্দেহ না হয় সেজন্য ওর সঙ্গে অনেক আলো লাগানো হয়েছে। ওঁদের অন্য আলো নিভিয়ে শব্দ ঐ আলোর কেরামতি করার সবাই ভাবে যে খেলাটার পরিবেশ সৃষ্টির জন্যই ঐ ধরণের আলোর খেলা চালান হয়। আর ঐ জ্বরজ্বর যন্ত্রটা সেই আলোরই বাস্তু। কিন্তু ওতে যখন বিদ্যুৎ সঞ্চার করা হয় তখন চুম্বকগুলি এত শক্তিশালী হয়ে ওঠে অনেকখানি ওজনও একজন যে কোনও মানুষ তুলে ধরতে পারে। আর ঘণ্টুও এমনিতেই ব্যায়াম-বীর ছিলই। তারপর মেকআপ করে রাক্ষস সেজে আর আর বিদ্যুটে লাফ আর আওয়াজ করে আরও ভয়ানক করে তুলত। আসলে ওজন তুলত ঐ বৈদ্যুতিক চুম্বকই। প্রথম বারবেল তোলাতে লোহার জিনিষ কোনও প্রক্সই নাই কিন্তু হাতী কাঁধে করবার ব্যাপারে বুদ্ধি দিয়েছিলাম হাতীর পেটের নীচে আর পিঠের উপরে শক্ত লোহার পাতে মোড়ান শুভা দিয়ে তা আবার লোহার শিকল দিয়ে বেঁধে দিলে বিদ্যুৎ চুম্বকের আকর্ষণের আওতায় আসবে। তখন হাতী কাঁধে তোলাও তুলোর বস্তা তোলবার মতই হয়ে যাবে।

কাঁটুন অহিভুষণ মালিক



[28, পৃষ্ঠার পর]

$$\begin{aligned} \text{মার্বেলের (গোলক) ঘনফল} &= 576 \times \frac{4}{3} \pi r^3 \\ &= 576 \times \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 1^3 = \frac{16896}{7} \text{ ঘন সেমি।} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{মার্বেলসহ চোঙের ফাঁকা স্থানের ঘনফল} &= \\ \frac{33792}{7} - \frac{16896}{7} &= \frac{16896}{7} \text{ ঘন সেমি।} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{জলের পরিমাণ} = \frac{16897}{7 \times 1000} = 2.414 \text{ লিটার।}$$

এখন মার্বেলগুলি সরিয়ে নিলে, মনে করি চোঙে জলের উচ্চতা = h সেমি, তাহলে $\pi r^2 h = \frac{16896}{7}$, বা $\frac{22}{7} \cdot 8^2 h = \frac{16896}{7}$, বা $h = \frac{16896 \times 7}{7 \times 22 \times 54} = 12$ সেমি।

উদাহরণ 8. একটি সমকোণী ত্রিভুজের অভিক্ষেপ 5 সেমি, ত্রিভুজটির বাকি বাহুর দৈর্ঘ্য অন্যটি অপেক্ষা 1 সেমি বেশি। ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

সমাধান : মনে কর সমকোণী ত্রিভুজটির অভিক্ষেপ ছাড়া অন্য বাহুর দৈর্ঘ্য x এবং $x+1$ সেমি, $\therefore x^2 + (x+1)^2 = 5^2$, বা $x^2 + x - 12 = 0$, বা $(x-3)(x+4) = 0$, বা $x = 3, -4$; এখন $x = -4$ বর্জনীয় কারণ x ধনাত্মক রাশি। $\therefore x = 3$, সুতরাং বাহুর দৈর্ঘ্য 3 এবং 4 সেমি। সমকোণী ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2}$ ভূমি \times উচ্চতা = $\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 4 = 6$ বর্গ সেমি

উদাহরণ 9. 28 মিটার দীর্ঘ এবং 24 মিটার চওড়া একটি আরতাকার ক্ষেত্রের উৎপন্ন ধানের পরিমাণ 3.6 কুইন্টাল। একই হারে একটি বৃত্তাকার ক্ষেত্রের উৎপন্ন ধানের পরিমাণ 52.8 কুইন্টাল। ঐ বৃত্তাকার ক্ষেত্রের ব্যাস কত?

সমাধান : আরতাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = বৈর্ঘ্য \times প্রস্থ = $28 \times 24 = 672$ বর্গ মিটার।

$$\therefore 1 \text{ বর্গ মিটার ক্ষেত্রে উৎপন্ন ধানের পরিমাণ} = \frac{3.6}{672} = \frac{3}{560} \text{ কুইন্টাল।}$$

মনে করি বৃত্তাকার ক্ষেত্রের ব্যাসার্ধ = r মিটার, অতএব এটির ক্ষেত্রফল = πr^2 এবং এই ক্ষেত্রে উৎপন্ন ধানের পরিমাণ 52.8 কুইন্টাল (প্রদত্ত)।

$$\therefore 1 \text{ বর্গমিটার ক্ষেত্রে ধানের পরিমাণ} = \frac{52.8}{\pi r^2} = \frac{52.8 \times 7}{22r^2} = \frac{84}{5r^2} \text{ কুইন্টাল।}$$

বৃত্তক্ষেত্রে ধান উৎপন্ন হার এক হওয়ায়, $\frac{3}{560} = \frac{84}{5r^2}$, বা $r^2 = \frac{84 \times 560}{5 \times 3} = 3136$ বা

$$r = \sqrt{3136} = 56, \text{ অতএব বৃত্তাকার ক্ষেত্রের নির্ণেয় ব্যাস} = 2r = 2 \times 56 = 112 \text{ মিটার।}$$

উদাহরণ 10. একটি বৃত্তাকার ক্ষেত্রে বেটন করে বাইরের দিকে 2 মি চওড়া রাস্তা আছে। ক্ষেত্রটির পরিধি 88 মিটার হলে, রাস্তার ক্ষেত্রফল কত?

সমাধান : মনে করি বৃত্তাকার ক্ষেত্রটির ব্যাসার্ধ r মিটার, প্রশ্নানুসারে এটির পরিধি $2\pi r = 88$, বা $r = \frac{88 \times 7}{2 \times 22} = 14$ মিটার। অতএব 2 মিটার চওড়া রাস্তাসহ বৃত্তাকার ক্ষেত্রের ব্যাসার্ধ = $14 + 2 = 16$ মিটার। সুতরাং রাস্তার (বলর) ক্ষেত্রফল = $\pi(R^2 - r^2) = \frac{22}{7} (16^2 - 14^2) = 188 \frac{4}{7}$ বর্গমিটার।

উদাহরণ 11. একটি সমবাহু ত্রিভুজের অন্তঃস্থ কোনো বিন্দু থেকে বাহুত্রয়ের লম্ব দূরত্ব 6, 9, 12 সেমি। ত্রিভুজটির পরিসীমা নির্ণয় কর।

সমাধান : মনে করি সমবাহু ত্রিভুজটির প্রতি বাহুর দৈর্ঘ্য a সেমি, তাহলে ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল = $\frac{\sqrt{3}}{4} a^2$;

অন্তঃস্থ বিন্দুটির সঙ্গে ত্রিভুজের কোণিক বিন্দুগুলি যুক্ত করলে যে তিনটি ত্রিভুজ পাওয়া বাবে সেই ত্রিভুজগুলির ক্ষেত্রফলের ($\frac{1}{2}$ ভূমি \times উচ্চতা) সমষ্টি = $\frac{1}{2} a \cdot 6 + \frac{1}{2} a \cdot 9 + \frac{1}{2} a \cdot 12 = \frac{27a}{2}$ বর্গ সেমি, এই মান সমগ্র সমবাহু ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফলের সমান। $\therefore \frac{\sqrt{3} a^2}{4} = \frac{27a}{2}$, বা $a = \frac{27 \times 4}{\sqrt{3} \times 2} = 18\sqrt{3}$ সেমি। সমবাহু ত্রিভুজটির পরিসীমা = $3a = 3 \times 18\sqrt{3} = 54\sqrt{3}$ সেমি।

[মন্তব্য : সাধারণভাবে $\frac{1}{\sqrt{a}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a}\sqrt{a}} = \frac{1}{a} \sqrt{a}$, এই বিষয়টি মনে রাখা দরকার।]

উদাহরণ 12. একটি আরতাকার ভূমিখণ্ডের ক্ষেত্রফল 2400 বর্গ মিটার। বহিঃভূমিখণ্ডের দৈর্ঘ্য 10 মিটার ও প্রস্থ 5 মিটার কম হয়, তাহলে ভূমিখণ্ডের ক্ষেত্রফল 650 বর্গ মিটার কম হয়। ভূমিখণ্ডের দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থ নির্ণয় কর।

সমাধান : মনে করি ভূমিখণ্ডের দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থ যথাক্রমে x এবং y মিটার। প্রশ্নানুসারে, $xy = 2400$ এবং $(x-10)(y-5) = 2400 - 650 = 1750$, বা $x + 2y - 140 = 0$, বা $x + 2 \cdot \frac{2400}{x} - 140 = 0$

$$(\therefore xy = 2400)$$

$$\text{বা, } x^2 - 140x + 4800 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 80x - 60x + 4800 = 0$$

$$\text{বা, } x(x - 80) - 60(x - 80) = 0$$

$$\text{বা, } (x - 80)(x - 60) = 0, \text{ বা, } x = 80, 60$$

$$\text{যখন } x = 80, y = \frac{2400}{80} = 30 \text{ এবং যখন } x = 60,$$

$$y = \frac{2400}{60} = 40$$

∴ ভূমিখণ্ডের দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থ যথাক্রমে 80 ও 30 মি বা 60 ও 40 মি।

উদাহরণ 13. দুটি বৃত্তের ক্ষেত্রফলের অন্তর 88 বর্গ সেমি। একটি বৃত্তের ব্যাসার্ধ' অপর বৃত্তের ব্যাসার্ধ' অপেক্ষা 4 সেমি বেশি। বৃত্ত দুটির ব্যাসার্ধ' নির্ণয় কর।

সমাধান : মনে করি বৃত্ত দুটির ব্যাসার্ধ' r এবং $r + 4$ সেমি। বৃত্ত দুটির ক্ষেত্রফলের অন্তর $= \pi(r + 4)^2 - \pi r^2 = \frac{22}{7} \cdot 8(r + 2) = 88$ প্রস্থানসারে।

$$\therefore r = \frac{88 \times 7}{22 \times 8} - 2 = \frac{3}{2}; \text{ বৃত্ত দুটির নির্ণয়}$$

ব্যাসার্ধ' $= 1\frac{3}{2}$ এবং $5\frac{1}{2}$ সেমি।

উদাহরণ 14. একটি সমকোণী ত্রুণ্ডের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ এবং উচ্চতার অনুপাত 5 : 3 : 4 এবং ঘনফল 30720 ঘন সেমি হলে, ত্রুণ্ডটির কর্ণের দৈর্ঘ্য কত ?

সমাধান : মনে করি ত্রুণ্ডটির দৈর্ঘ্য, প্রস্থ, এবং উচ্চতা যথাক্রমে $5k, 3k,$ এবং $4k$ সেমি, যেখানে k শূন্য বাস্তবকে একটি ধনাত্মক ধ্রুবক। অতএব ত্রুণ্ডটির ঘনফল $= \text{দৈর্ঘ্য} \times \text{প্রস্থ} \times \text{উচ্চতা} = 5k \cdot 3k \cdot 4k = 60k^3$ । প্রস্থানসারে $60k^3 = 30720$, বা, $k^3 = 512$, বা $k = 8$ ।

∴ ত্রুণ্ডটির দৈর্ঘ্য $= 5k = 5 \times 8 = 40$ সেমি, প্রস্থ $= 3k = 3 \times 8 = 24$ সেমি এবং উচ্চতা $= 4k = 4 \times 8 = 32$ সেমি সেমি।

$$\text{ত্রুণ্ডটির কর্ণের দৈর্ঘ্য} = \sqrt{\text{দৈ}^2 + \text{প্র}^2 + \text{উ}^2} = \sqrt{40^2 + 24^2 + 32^2} = \sqrt{3200} = 40\sqrt{2} \text{ সেমি।}$$

উদাহরণ 15. 81 সেমি লম্বা 9 সেমি চওড়া এবং 1 সেমি পুরু লোহার পাতকে গিলয়ে একটি ঘনক তৈরি করা হল। এই দুই ঘনের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফলের ব্যবধান নির্ণয় কর।

সমাধান : লোহার পাতের (সমকোণী ত্রুণ্ড) আয়তন $= \text{দৈ} \times \text{প্র} \times \text{উ} = 81 \times 9 \times 1 = 729$ ঘন সেমি।

মনে করি সৃষ্ট ঘনকের দৈর্ঘ্য $= a$ সেমি ∴ এর আয়তন $= a^3$ ঘন সেমি। প্রস্থানসারে, $a^3 = 729$, বা $a = 9$ ।

$$\text{পাতটির সমগ্রতল} = 2(\text{দৈ} \times \text{প্র} + \text{প্র} \times \text{উ} + \text{উ} \times \text{দৈ}) = 2(81 \times 9 + 9 \times 1 + 1 \times 81) = 1638 \text{ বর্গ সেমি।}$$

$$\text{ঘনকের সমগ্রতল} = 6a^2 = 6 \times 9^2 = 486 \text{ বর্গ সেমি।}$$

$$\therefore \text{ঘন দুটি সমগ্রতলের অন্তর} = 1638 - 486$$

$$= 1152 \text{ বর্গ সেমি।}$$

[মন্তব্য : সমস্যাটি তার (রড) বা পাইপ সক্রান্ত হলে যথাক্রমে $\pi r^2 h$ (কেন) বা $\pi(R^2 - r^2)h$ (ফাঁপা বেলন) সূত্রটি ব্যবহার করতে হবে। এই জাতীয় রূপান্তরে (একটি ঘন থেকে অন্য ঘনতে) পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফলের সমতা বজায় থাকে না, কেবলমাত্র ঘনফল অপরিবর্তিত থাকে।]

উদাহরণ 16. 6, 8, 10 সেমি ব্যাস বিশিষ্ট তিনটি নিরেট গোলকে গিলয়ে একটি নিরেট গোলকে পরিণত করা হল। শেষের গোলকটির ব্যাস নির্ণয় কর।

সমাধান : এখানে নিরেট গোলকগুলির ব্যাসার্ধ' ($= \frac{1}{2}$ ব্যাস) 3, 4 এবং 5 সেমি। এই গোলক তিনটির ঘনফলের সমষ্টি $= \frac{4}{3}\pi r_1^3 + \frac{4}{3}\pi r_2^3 + \frac{4}{3}\pi r_3^3$

$$= \frac{4 \cdot 22}{3 \cdot 7} (3^3 + 4^3 + 5^3) = \frac{6336}{7} \text{ ঘন সেমি।}$$

মনে করি শেষের গোলকটির ব্যাসার্ধ' $= R$ সেমি, অতএব এর ঘনফল $= \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4 \cdot 22}{3 \cdot 7} \cdot R^3 = \frac{88}{21} R^3$

$$\text{প্রস্থানসারে, } \frac{88}{21} R^3 = \frac{6336}{7}, \text{ বা } R^3 = \frac{6336 \times 21}{88 \times 7} = 216, \text{ বা } R = 6.$$

সৃষ্ট গোলকের ব্যাস $= 2R = 2 \times 6 = 12$ সেমি।

উদাহরণ 17. একটি গোলক ও একটি শঙ্কুর ভূমি ব্যাস সমান এবং এদের আয়তনের অনুপাতে 24 : 1 ; শঙ্কুর ভূমি ব্যাস ও উচ্চতার ধোণফল $= 91$ সেমি। শঙ্কুর আয়তন ঘনমিটারে নির্ণয় কর।

সমাধান : গোলকের ব্যাস এবং শঙ্কুর ভূমি ব্যাস সমান বলে এদের সর্বাঙ্গত ব্যাসার্ধ' দুটিও সমান, মনে করি উভয় ব্যাসার্ধ' r সেমি এবং শঙ্কুর উচ্চতা h সেমি। গোলকটির আয়তন $= \frac{4}{3}\pi r^3$ এবং শঙ্কুর আয়তন $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$;

$$\text{প্রস্থানসারে, } \frac{4}{3}\pi r^3 : \frac{1}{3}\pi r^2 h = 24 : 1 \text{ বা } r = 6h ;$$

$$\text{পুনরায় } 2r + h = 91, \text{ বা } 13h = 91, \text{ বা } h = 7 \text{ এবং } r = 6h = 6 \times 7 = 42.$$

$$\text{শঙ্কুর আয়তন} = \frac{1}{3}\pi r^2 h = \frac{1 \cdot 22}{3 \cdot 7} \cdot 42^2 \cdot 7$$

$$= 12936 \text{ ঘন সেমি} = \frac{12936}{1000000} \text{ ঘনমি.}$$

∴ নির্ণয় আয়তন $= .012936$ ঘন মিটার।

উদাহরণ 18. 100 জন ছাত্রের জন্য 50 মি দীর্ঘ দীর্ঘ একটি গৃহ নির্মাণ করতে হবে। প্রত্যেক ছাত্রের

জন্য 8.5 বর্গমি মেরে এবং 110.5 ঘন মি ফাঁকা স্থান রাখতে হলে ঐ গৃহের দৈর্ঘ্য এবং উচ্চতা কত হবে ?

সমাধান : 100 জন ছাত্রের জন্য মোট মেরের প্রয়োজন = $8.5 \times 100 = 850$ বর্গমিটার।

$$\therefore \text{গৃহের প্রস্থ} = \frac{\text{মেরের ক্ষেত্রফল}}{\text{দৈর্ঘ্য}} = \frac{850}{50} = 17 \text{ মিটার।}$$

100 জন ছাত্রের জন্য মোট ফাঁকা স্থানের প্রয়োজন = $110.5 \times 100 = 11050$ ঘন মিটার।

$$\therefore \text{গৃহের উচ্চতা} = \frac{\text{গৃহের ঘনফল}}{\text{মেরের ক্ষেত্রফল}} = \frac{11050}{850} = 13 \text{ মিটার।}$$

উদাহরণ 19. 40 মিটার দীর্ঘ এবং 30 মিটার প্রস্থ বিশিষ্ট একটি জমির উপরিভাগে সর্বত্র মাটি খারা 3 মিটার উঁচু করতে হবে। এর জন্য যে পরিমাণ অতিরিক্ত মাটির ব্যবহার তা জমির চারদিকে 6 মিটার প্রশস্ত ও x মিটার গভীর একটি পরিখা খনন করে পাওয়া যাবে। x-এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান : জমির উপরিভাগে (চৌপল) প্রয়োজনীয় মাটির আয়তন = দৈর্ঘ্য \times প্রস্থ \times উচ্চতা = $40 \times 30 \times 3 = 3600$ ঘন মিটার।
জমির ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য \times প্রস্থ = $40 \times 30 = 1200$ বর্গমিটার।

পরিখাসহ জমির দৈর্ঘ্য = $40 + 2 \times 6 = 52$ মি এবং প্রস্থ = $30 + 2 \times 6 = 42$ মিটার।

$$\therefore \text{পরিখাসহ জমির ক্ষেত্রফল} = \text{দৈর্ঘ্য} \times \text{প্রস্থ} = 52 \times 42 = 2184 \text{ বর্গমিটার।}$$

সুতরাং পরিখার ভূমির ক্ষেত্রফল = পরিখাসহ জমির ক্ষেত্রফল - পরিখা ছাড়া জমির ক্ষেত্রফল = $2184 - 1200 = 984$ বর্গমিটার।

\therefore x মিটার গভীর পরিখা থেকে প্রাপ্ত মাটির আয়তন = $984 \times x$ ঘন মিটার,

$$\text{প্রশ্নানুসারে, } 984x = 3600, \text{ বা } x = \frac{3600}{984} = 3\frac{27}{41}$$

[মন্তব্য : উত্তরে কোন একক হবে না।]

28/4/21B Sreemohan Lane, Cal-26

কাটুন : রেবতীভূষণ



ঐচ্ছিক জীববিদ্যা ও সম্ভাব্য প্রশ্নাবলী

দিনেজ কুমার দে

1. সালোকসংশ্লেষ কাহাকে বলে ? ইহার গুরুত্ব কি ? উদ্ভিদের কোন অঙ্গে এবং কখন সালোকসংশ্লেষ হয় ? এই প্রক্রিয়ার কি কি উপাদানের প্রয়োজন ? সালোকসংশ্লেষের রাসায়নিক সমীকরণ দাও। উদ্ভিদের উৎপাদিত অঙ্গ সালোকসংশ্লেষ হয় না কেন ? চিত্র সহযোগে সালোক সংশ্লেষের একটি পরীক্ষা সংক্ষেপে বর্ণনা কর।

2. শ্বসন কাহাকে বলে, কত প্রকার ও কি কি ? শ্বসনের প্রয়োজনীয়তা কি ? উদ্ভিদে মেহে কোথায় এবং কখন শ্বসন ক্রিয়া সম্পন্ন হয়। শ্বসনের রাসায়নিক সমীকরণ কি ? চিত্রসহ উদ্ভিদের শ্বাসক্রিয়ার পরীক্ষা বর্ণনা কর।

3. মূল কি ? চিত্রসহ আদর্শ মূলের বিভিন্ন অংশের বর্ণনা দাও ও প্রতিটি অংশের কার্যকারিতা লিখ। মূলের সাধারণ ও বিশেষ কার্যগুলি কি কি ? বিভিন্ন প্রকার পরিবর্তিত মূলের চিত্রসহ বর্ণনা দাও।

4. অক্ষুরোপম কাহাকে বলে ? কত প্রকারের ও কি কি ? প্রত্যেক প্রকার অক্ষুরোপমের উদাহরণ দাও। অক্ষুরোপমের জন্য প্রয়োজনীয় শর্ত কি কি ? একটি বিবীজপত্রী বীজের অক্ষুরোপম চিত্রসহ বর্ণনা কর।

5. চিত্র সহযোগে একটি আদর্শ উদ্ভিদ কোষ একটি আদর্শ প্রাণিকোষের পার্থক্য দেখাও। কোষের মূল্য অংশগুলির কার্য লিখ।

6. ছক ও উদাহরণ সহযোগে উদ্ভিদজগতের শ্রেণী বিভাগের বর্ণনা দাও।

7. পৃষ্ঠ অনুসারে উদ্ভিদের শ্রেণীবিভাগ কর।

8. চিত্রসহ একটি সম্পূর্ণ ফুলের বিভিন্ন অংশের বর্ণনা দাও। পরাগযোগ কাহাকে বলে ? পরাগযোগ ও বিপরীত পরাগযোগের সুবিধাগুলি কি কি ?

9. চিত্রসহ মিউকরের জীবনীতহাস বর্ণনা কর। স্পাইরোগাইয়ার সাহিত ইহার প্রধান পার্থক্যগুলি লিখ।

10. ফার্নের জীবন ইতিহাস বর্ণনা কর এবং ইহার

জীবনচক্রের বিভিন্ন অবস্থার চিত্র অঙ্কন কর। মিউকরের সাহিত ইহার জীবনধারণ পদ্ধতির প্রধান পার্থক্য কি ?

11. নিম্নলিখিত উদ্ভিদগুলির প্রয়োজনীয়তা কি ?

(a) কাপসি, (b) নারকেল, (c) ধান, (d) পাট।

12. পার্থক্য লিখ :-

(a) মূল ও কাণ্ড, (b) যৌগিক পত্র ও শাখা, (c) বাষ্পমোচন ও শ্বাসক্রিয়া, (d) প্রোথ্যালাস ও প্রোটোনিমা।

13. "সমস্ত মেরুদণ্ডী প্রাণী কড়টি পর্বভূত কিন্তু কড়টি পর্বভূত প্রাণী মাঠেই মেরুদণ্ডী নয়"—আলোচনা কর। মেরুদণ্ডী ও অমেরুদণ্ডী প্রাণীর সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যগুলি উল্লেখ কর।

14. কুনো ব্যাঙের ফুসফুসীয় শ্বাসতন্ত্রের বিবরণ দাও। ব্যাঙ এই তন্ত্র ছাড়া আর কিভাবে শ্বাসকার্য সম্পাদন করে ? শীত ঋতু কি ?

15. চিত্রসহ কুনো ব্যাঙের পৌষ্টিকতন্ত্রের বিবরণ দাও।

16. পুং ও স্ত্রী ব্যাঙের পার্থক্য কি ? চিত্রের সাহায্যে পুং ও স্ত্রী ব্যাঙের জননতন্ত্রের বর্ণনা দাও।

17. মশার জীবনচক্র বর্ণনা কর। মশা ও মৌমাছির শব্দকীর্তির পার্থক্য কি ? মশকাহিত দুটি রোগ জীবাণুর নাম কর।

18. চিত্রসহ মৌমাছির জীবন ইতিহাস বর্ণনা কর। মৌমাছিকে সামাজিক প্রাণী বলা হয় কেন ? মধু কি ?

19. নিম্নলিখিত প্রাণীগুলির সাহিত মানুষের সম্পর্ক কি ? (a) কেঁচো, (b) মাছি, (c) মশা, (d) মৌমাছি।

20. টীকা লিখ :-

(a) সাইটোকাইনেসিস, (b) জাইগোস্পোর, (c) ষ্ট্রিনেবক, (d) ব্যাঙের পিত্তাশয় ও বৃক্ক, (e) মৃত্যুশব্দ, (f) মশার শব্দকীর্তি, (g) ব্যাঙটি, (h) নিলয়।

বইমেলায় প্রকাশিত হবে

তারকমোহন দাস ও সীমা সেন প্রণীত

লাইফ সায়েন্স কুইজ ১০

শৈব্যা প্রকাশন বিভাগ ● 86/1 মহাত্মা গান্ধী রোড, কলিকাতা-9



ঘনানা একটা নির্ধারিত ফোন খামলে।

আর মানে? হোল কী মুরঞ্জ মরকারে?

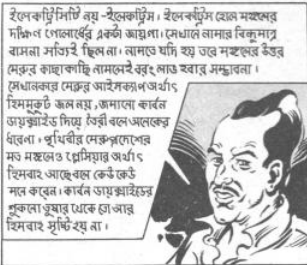
মারা শোভনতাকি?

ওই কাচ-পোড়া ছাইওও
কাজ হোল না?



কাচ-পোড়া ছাইয়ে কাজ হবে না কেন? তবুই
জোরে সব লো তখন চাষা। মুরঞ্জ
মরকার বোধহয় গায়েব হয়ে
গেল, না ঘটনা?

মুদ্রলগ্নে ওই ইলেকট্রি-
সিটিতে শেষ পর্যন্ত ওরই
জান্য নামতে হোল
ইকি?



ইলেকট্রিসিটি নয়-ইলেকট্রিস। ইলেকট্রিস হোল মুদ্রলগ্নের
দক্ষিণ গোলার্ধের একটা জায়গা। সেখানে নামার বিকুমার
বামনা সত্যিই ছিল না। নামতে যদি হয় তবে মুদ্রলগ্নের উত্তর
মেরুর কাছাকাছি নামেনেই বরং লাও স্ভার সম্ভাবনা।

সেখানের মেরুর আইসকরণ অর্থাৎ
হিমমুক্ত জল নয়, জমানো কার্বন
ডায়ক্সাইড দিয়ে তৈরি বলে অনেকের
ধারণা। পৃথিবীর মেরু-প্লেসের
মত মুদ্রলগ্নও প্লেসিয়ার অর্থাৎ
হিমবাহ আছে বলে কেউ কেউ
মনে করেন। কার্বন ডায়ক্সাইডের
শুকনো ভূয়ার থেকে হো আর
হিমবাহ সৃষ্টি হয় না।



হিমবাহ যদি থাকে তবে জল নিশ্চয়ই থাকবে। আর জল যদি
থাকে জরল প্রাণের চিক আসা
করা নিশ্চয়ই যায়।

কলোমকমে লুটিকের
কাছে জই সেপাম।



কী! উত্তর মেরু! বেহিষে যাও বনহি-
ইউ নটি
সামকেন।



নাহ, মাথটা একদম
ধাবাণ হয়ে গেছে
লোকটার। দেখি,
মুরঞ্জ আর বটুক আবার
না কিছ বাধায়।



প্রকি! কামরা একদম খালি! গেল কোথায়
দুজন? মূর-জন, মূ-র-জ-ন! ব-টু-ক!

জানলোটার দিকে ছুটে
গেলো নাম ওধনি।



আশ্চর্য! এরা কারা? আমার গোণেও
ধাঁধা লাগলো নাকি?



ওবল গিয়ে যেত বিদ্যুতের শক থেকে আমি চমকে
উঠলাম। ছুটে গেলো কামরার বাইরে একটা কক্ষিণেও
যেখানে অস্ত্রাঞ্জন সুখাস, স্পেস স্যুটে ইত্যাদি রাখা ছিল।



এগটা পৌলক স্পেস স্যুটে লুটিকিক জেঁপেছিল
তার হাটা ওখালে নেই। স্পেস স্যুটের দরজা খলে
কব কি ওরা বেহিয়ে পড়েছে বাইরে? মর্কানা!
প্রথম উভায়?

ওরা কি করে সেই জালা-মুর্তি
আবার দেখতে পেয়েছে? কী করি?
আমিও কি স্পেস স্পেস স্যুটে পরে
বেহিয়ে পড়লো? কিন্তু লুটিকিক
যদি একবার বাঁধনগুলো খুলে
ফেলত পারত তবে কী উয়ন
প্রতিশোধ যে সে মিলে চাইবে।



বৃষ্টিতে শয়র
ফেরা আর শরই
না। কী করা যায়?

আব ছা ওদের দেখতে পাওয়া
যাচ্ছে না। অতঃপর নাম করেই হবে।

আলো ধানিক পর--



আয়, মরফেরটা
জানলে মোহেও বৃষ্টির
চেয়ে ছোট, আই
নাধ্যাকর্ষণ কম।
স্পেস স্যুটে পরেও
চমকে কার ইঁটা যাচ্ছে।

জান পাথরের চিবিটা প্রভা বড়! স্থলযান থেকে ব্রহ্মচর্যই পাবিনি।
 ১-১ জো মুর জন, চিবিটার
 সামান, কিছু বুটক কোথায়?



শিকি টিউব নিয়ে কথা বললাম
 মুর জনকে---

একি! তুমি
 এখানে এ কা
 এক বই করলে
 বুটক কোথায়?

১-১ জো - মুর ১-১ যে
 চিবিটা দেখলে,
 এখানে গেছে।



ওখানে! জাহে? জাহে?
 কী ওগুলো? টিক ফেলন টি
 বুটক বলাইলেন - জানার
 উপর জানার মতো
 দেখার।



আছে, একটা-দুটো, তিনটে - ২ কেমল
 ধারা জীব? ভৌতিক ব্যাপার নাকি? ১ পাশ-
 ৩ পাশ ঘোরানো কবে কী দেখেছে?



কী ঘটনা,
 বুটকের
 কথা প্রবার
 বিশ্বাস হচ্ছে?

বিশ্বাস তো হয়েছে, কিছু কী এখন
 করা উচিত, কিছুই তো ব্রহ্মচর্য
 পারেছি না। ১-১ কী ধরনের
 জীব, নিবীহ না নিশ্চয়?
 মঙ্গলপুরে ১-১ জীবের
 অস্তিত্ব যে বের্ড কল্পনাস
 কবে নি। ১-১দের মধ্যে
 যোগাযোগ করা যাবে
 কীভাবে?







অভিশপ্ত গৃহ
ক্লিফোর্ড ডি সীম্যাক
অনুবাদ: মন্ডোচ চট্টোপাধ্যায়

পৃথিবী থেকে আসা গ্রহ পৰ্ববেষ্টিতের বাধা বেতার মত কোথাও কিছুর ছিল না। অজানা এই গ্রহটার অবতরণ করার মত একটা সেতু বানানোর দায়িত্ব নিয়েই এসেছে দলটা।

একটু একটু করে কাজ এগিয়ে চলছিল। সেটা শেষ হতেই ধলের যারা আসল মাথা এবার তাদের কাজ। কাগজে সব কিছুর নকশা আঁকাও হয়ে গেল। এখন কাজ একটাই সকলের সামনে—কোন রকম বাধা কাটতে পারবে কে আসে কি না সেটা দেখা। শোনা গেছে অজানা কোন কোন গ্রহে সেখানকার অধিবাসীদের কাছ থেকে প্রচণ্ড আঘাত বা বাধাও আসে। আর এই জন্যই দলটা তৈরি হয়েছে, তাদের রোবোট বাহিনী এ ধরনের অবস্থার মোকাবিলা ভাল ভাবেই করতে পারে।

টস ডেকার ফাঁকা লাউজে বসে পানীয়ের গ্লাসে চুমুক দিয়ে চারদিকে তাকাচ্ছিল। ওর চোখে পড়াছিল একটা রোবোট বড় বড় বাষ্প টেনে নামাচ্ছে।

ডেকারের পিছনে দরজাটা খুলে যেতেই ডেকার ঘুরে তাকালেন।

‘আসতে পারি, স্যার?’ ডুগ ন্যাডসন বলল।

‘নিশ্চয়ই; ডেকার জবাব দিলেন।
জ্যাকসন ডেউ খেলানো জানালার সামনে গিয়ে বাইরে তাকালো।

‘কি রকম মনে হচ্ছে, স্যার?’ ও প্রশ্ন করল।

কিছু কাকালো ডেকার। ‘প্রচুর কাজ বাকি। হুমাস লেগে যাবে।’
‘কি পাব তার উপর নির্ভর করছে।’

‘এ গ্রহটাকে বেশ কঠিন ঠাই বলেই মনে হয়, অন্য সব গ্রহের মত নয়; জ্যাকসন বলল।

‘আমাদের গ্রহটা ভালো করে খুঁটিনে দেখতে হবে।’

ওরা দুজনেই বসে রোবোটের কাজ লক্ষ্য করে চললেন। রোবোট একে একে বাকি বাষ্পগুলো বের করে সাজিয়ে রাখছিল। হুঁটা রোবোট একটা বাষ্প খুলে সাত নম্বর রোবটকে জুড়ে দাঁড় করিয়ে ফেলল। এর পরে বানানো হল আট নম্বর রোবোট।

‘এদের অর্ধেকই বোধ হয় কাজ হয়ে যাবে,’ ডেকার বললেন।

‘আমার কেবলই মনে হচ্ছে এমন কিছুই মর্শোমুখি হব যাদের সামলাতে পারব না,’ জ্যাকসন বানননে বলে উঠল।

‘তোমার মাথার যত উন্মত্ত চিন্তা খেলে যার,’ বলে

উঠলেন ডেকার। বোধ হয় একাজে নতুন এসেছে বলেই এরকম হচ্ছে।’

‘তা হলেও—এমন হতেও তো পারে?’ জ্যাকসন তবুও বলল।

‘হ্যাঁ, তা হতে পারে,’ ডেকার বললেন। ‘আগে অবশ্য শোনা যায়নি। আর যদি ধরা যায় এরকম কোন কিছ্‌র ঘটছে তার মোকাবিলা করার ক্ষমতা আমাদের যথেষ্ট আছে। আমরা লড়াই করতে জানি। এরকম পরিস্থিতির জন্য তৈরি আছি।’

বিশাল মহাকাশ যানটা একটা পাহাড়ি জমির উপরেই নেমেছিল। এখানে ওখানে নজরে আসছে কিছ্‌র ঘাস আর অশুভ রকম কিছ্‌র ফুল। পাহাড়ের নিচে একটা নদী বয়ে চলেছে—নদীর জলের রঙ একধর চকোলেটের মত বাধামাী।

যতদূর দৃষ্টি যায় অশুকারের মত জেগে রয়েছে একটা জঙ্গল। কিন্তু কোন বিপদের গন্ধ এখনও পারানি কেউ। কোথাও প্রাণের কোন চিহ্ন চোখে পড়ছে না। জীবনের চিহ্ন বলতে কিছ্‌র গাছই চোখে পড়ছে শুধু।

‘আমরা কোন রকম ঝুঁকি নেব না,’ বললেন ডেকার। ‘প্রথমে আমরা রোবটদের পাঠাবো। তারা বাস্তব নিয়ে গিয়ে জান্নাও রোবট বানিয়ে নেবে। বাকি যন্ত্রপাতিও ওরাই নেবে। জাহাজের চারপাশে একটা ইন্সপাতের বেড়া না দেখা পর্যন্ত কোন মানুষ বাইরে যাবে না।’

জ্যাকসন দীর্ঘ‘বাস ফেলল। ‘ঠিকই বলেছেন, ঝুঁকি নেয়া যাবে না।

‘আমি ভিতরে যাচ্ছি, কাজ আছে,’ ডেকার উঠে দাঁড়ালেন।

‘আমি এখানেই থাকব। যেখতে বেশ ভাল লাগছে, সবই কেমন যেন নতুন,’ জ্যাকসন বলল।

‘আর বিশ বছর পরে এরকম থাকবে না।’

নিজের অফিসে বসে প্রাথমিক কিছ্‌র রিপোর্ট পড়ছিলেন ডেকার। গ্রহটা সম্পর্কে মোটামুটি এই রকম খবরই পাওয়া গেছেঃ—আবহাওয়া পৃথিবীর তুলনায় চাপ একটু বেশি। অক্সিজেনের পরিমাণও বেশি। ‘মাধ্যাকর্ষণ—টান বেশি। তাপমাত্রা—একটু উত্তাপ মেগাশো। বাতাস ভালোই। আবর্তন—হ্রিষ ঘণ্টার একবার।

ব্যাকটিরিয়া সম্প্রদান মিললেও উত্তম। মারাত্মক নয়। তবুও সাবধানতা দরকার। অন্য জীবনের সম্ভাবনা এখনও মেলানি—হয়তো ডি‘ভদের প্রাছ্‌র সে সম্ভাবনা নষ্ট করে দিচ্ছে।

দরজায়টোকার শব্দ শোনা গেল। ঘরে ঢুকলো ক্যাপ্টেন কার, এই দলের কমান্ডার।

কার অভিবাদন জানালো। ডেকার বসেই রইলেন। দলের নেতৃত্ব তাঁরই হাতে।

‘স্যার, বলতে এলাম আমরা নামার জন্য তৈরি।’

‘চমৎকার, ক্যাপ্টেন, চমৎকার,’ বলল ডেকার। কিন্তু ও মনে মনে ভাবলো, ‘গাধা, এ কথা বলার জন্য এত কারখা কেন?’ তারপরেই ডেকার জোরে বলল; ‘এখনই নয়, আগে রোবটরা সব বাস্তব খুলুক।’

‘তাই হবে, স্যার,’ কার বলল। ‘আপনার আদেশের অপেক্ষা করব, স্যার।’

‘ধন্যবাদ। একটা কথা ক্যাপ্টেন...,’ আবার বললেন ডেকার।

‘বলুন, স্যার।’

‘ভাবছিলাম আচমকা কোন কিছ্‌র সামনে এলে তার মোকাবিলা করার ক্ষমতা আমাদের আছে।’

কার একটু অবাক হইয়েই বলল, ‘আপনার কথাটা ঠিক বুদ্ধিমান না, স্যার।’ দীর্ঘ‘বাস ফেললেন ডেকার। তাই ভেবেছিলাম।’

রাতের অশুকার নিয়ে আসার আগেই জাহাজের চারদিক ঘিরে রোবটরা সতর্কতামূলক আলো লাগানোর কাজ শেষ করছিল। নানা যন্ত্রপাতিও লাগানো শেষ। বিরাট একটা জেনারেটরও বসানো শেষ। আলোর সারা এলাকাই প্রাতিত হয়ে চলেছে।

জাহাজের মধ্যে রোবট স্ট্রয়ারা তার কাজ করে চলেছিল। ডেকার আর বাকি সবাই নৈশভোজের জন্য টেবিলে হাজির হয়েছিল।

খেতে খেতে সবাই গ্রহটা সম্পর্কেই নানা আলোচনা করে চলল।

দলের একজন, যার নাম ওয়ালডন আচমকা বলল, ‘এ গ্রহটা ভারি আশ্চর্য রকম। সূর্য ডোবার আগে আমি ডিকসন নদীর কাছে জীবন্ত কিছ্‌র একটা দেখছি মনে হল।’

‘কি রকম?’ ডেকার বললেন।

‘আমি আর ওয়ালডন যা দেখছি সেটা অনেকটা মানুষের মত,’ ডিকসন বলল।

ডেকার তাঁর দৃষ্টিতে ডাকালেন, ‘ঠিক বেধেছো?’

মাথা ঝাঁকালো ডিকসন। ‘না, অশুকার নেমে আসছিল তাই ভালো ভাবে বেধতে পাইনি। দৃষ্টিতে জীব ছিল মনে হল। দেশলাইয়ের কাঠির মত হাত পা।’

ওয়ালডনও সারি ধিল। ‘বাক্সরা যেমন ছাঁকতে আঁকে। কাঠি কাঠি হাত পা, গোল মাথা।’

‘অনেকটা বিভ্রালের মত চলছিল,’ ডিকসন জানালো।

‘ঠিক আছে, দৃষ্টিবনের মধ্যেই জানা যাবে,’ ডেকার বললেন।

নিজের ঘরে এসে ব্যাপারটা নিয়ে ভাবতে লাগলেন ডেকার। আশ্চর্য ব্যাপার। কোন অচেনা গ্রহে গেলেই কেউ না কেউ মানুষের মত মত জীব বেধতে পেয়েছে বলে পরে অবশ্য দেখা যায় সবই ভুল। মানুষের কাছাকাছি কোন জীবের আশ্রয় কোথাও নেই।

ভোরের আলো ফুটে ওঠার আগেই সব মেশিন বসানো শেষ হয়ে গিয়েছে। ডেকার আর বাকি সবাই চেন্নোর বসে কাজকর্ম লক্ষ্য করছিলেন।

ডেকার ভাবছিলেন এখানকার সব ব্যবস্থাই যতদূর সম্ভব নিশ্চিতই করা হয়েছে। এরপর গ্রহের বৃকে নেমে বাকি পরীক্ষার কাজ আরম্ভ করতে হবে। প্রথমে উপর থেকে দেখার কাজ, তারপর মাটির বৃকে পর্যবেক্ষণ। মানচিত্রও তৈরি করতে হবে। এসব কাজ করার জন্য তাই চাই মূল খাঁটি শস্ত আর নিরাপত্তা করে গড়ে তোলা।

একটু পরেই খাঁটি থেকে ছোট দুটো জেট প্লেন আকাশে উড়ল একরশা ধোঁয়া ছেড়ে। কিছুপরে খাঁটি ছেড়ে অভিমুখীপের কয়েকজনও বেরিয়ে পড়ল। ডেকার বসে লক্ষ্য করছিলেন তারা সেই নখীর কাছে গিয়ে মাটি থেকে নমুনা নিচ্ছে।

ঐ সব মাটি পরীক্ষা করা হবে। মাটির বৃকে জীবনের চিহ্ন আছে কি না তাতেই জানা যাবে। দলে রয়েছেন জু'তাবিক, গবেষক আর আরও অনেকেই।

ডেকার চেন্নারে বসে বাতাস উপভোগ করছিলেন। বাতাসে তার চুল উড়ছে। বেশ আরাম লাগছিল তার। একটু ধূম ধূম লাগছিল ডেকারের।

আচমকা একটা শব্দে চমকে তাকালেন ডেকার। জ্যাকসন পাশে দাঁড়িয়ে তাকে লক্ষ্য করে চলেছিল।

‘কি ব্যাপার, জ্যাকসন?’ একটু তিত্ব কন্ঠেই জানতে চাইলেন ডেকার।

‘ওরা এখানকার একটা অদ্ভুত প্রাণী ধরে নিয়ে আসছে, স্যার,’ জ্যাকসন হাঁফাতে হাঁফাতে বলল। ‘ওয়ালড্রন আর ডিকসন খেরকম দেখেছিল।’

প্রাণীটা মনুষ্য জাতীয় হলেও কোন মতেই মানুষ নয়।

ওয়ালড্রন আর ডিকসন যা বলেছিল কাঠি দিয়ে তৈরি মানুষই যেন ওটা। চার বছরের কোন বাচ্চা যেমন কাঠির মত সরু হাত পা ওয়ালো মানুষ অর্কে অধিকল সেই রকমই। ইস্কাবনের টেকার মত কালো দেহের রঙ। কোন রকম পোশাক নেই। কুমড়োর মত গোলাকার মাথা। তবে চোখ দুটো বেশ ব্যুৎখদীপ্ত বলে ডেকারের মনে হল।

চোখ দুটোর দিকে তাকতেই ডেকার কেমন কাঠ হয়ে গেলেন। তারপর লক্ষ্য করলেন জীবটাও কাঠ হয়ে দাঁড়িয়ে আছে।

আস্তে আস্তে এবার ডেকার টেঁবলে রাখা দুটো সেণ্টোগ্রাফের একটা হাতে নিজেই মাথায় বসাতে গিয়েও কেমন অর্থাভি লাগল ডেকারের। অজানা কোন প্রাণীর মন জানা কেমন যেন অর্থাভিকর। তার গা কেমন গুলিয়ে উঠতে চাইলো। ঐ একটা কাজ বোধ হয় মানুষ কোনদিন করতে চায়নি।

তাস্তে আস্তে মাথার সেণ্টোগ্রাফটা বসিয়ে নিলেন ডেকার। তিনি লক্ষ্য করলেন প্রাণীটা তাকে নিবিষ্ট হয়ে লক্ষ্য করে চলেছে।



ওরা এখানকার একটা অদ্ভুত প্রাণী ধরে নিয়ে আসছে।

এরপরই প্রাণীটাও টেঁবিলের কাছে এগিয়ে এল, তারপর বিস্তীর্ণ মেস্টোগ্রাফটা তুলে নিজের মাথার বসাতে চাইলো। তবে এক মূহুর্তের জন্যেও ডেকারের উপর থেকে ওর দৃষ্টি সরলো না। সে দৃষ্টি অশ্রুজ আর সতর্কতায় ভরা।

নিজের দৃষ্টিশক্তি জোর করেই দূর করতে চাইছিলেন ডেকার। এই জীবটাকে ভয় দেখানো যাবে না, ধীরে ধীরে ওকে জয় করতে হবে। জীবটা নিঃসন্দেহে ব্যুৎসন্ন।

আচমকা ডেকার টের পেলেন জীবটার মনে কোন ভাবনা জেগে উঠেছে। কেমন আশ্চর্যজনক একটা সঙ্কট জ্ঞাপাতে চাইছে ডেকারের মস্তিষ্কে।

‘আমরা বন্দু!’ ডেকার ভাবতে চাইলেন। ‘আমরা বন্দু...আমরা বন্দু...’

কাঠির মত প্রাণীটির ভাবনা শোনা গেল : তোমরা না এলেই হত ...।’

‘আমরা তোমাদের কোন ক্ষতি করব না’, ‘ডেকার জানলেন। ‘আমরা বন্দু, আমরা কোন ক্ষতি করব না—।’ ‘তোমরা এজারগা ছেড়ে যেতে পারবে না’, প্রাণীটা জানালো।

‘আমরা তোমাদের বন্দু ছাই’, ডেকার ভাবলেন। ‘আমরা উপহার এনেছি। তোমাদের সাহায্য করব। আমরা—।’

‘তোমরা না এলেই হত’, প্রাণীটির চিন্তা শোনা গেল। ‘তবু তোমরা যখন এসেছো, আর ফিরতে পারবে না।’

ডেকার ভাবলেন একটু প্রসঙ্গ বললেনো থাক। তিনি জাই বললেন, ঠিক আছে। আমরা না হয় থেকেই যাব আর বন্দু হব। তোমাদের অনেক কিছু শেখাবো। উপহার দেব আর একসঙ্গেই থাকবে।’

‘তোমরা ফিরতে পারবে না’, অশ্রুত ঠাণ্ডা শোনালো প্রাণীটার চিন্তা।

‘কেমন শীত করতে লাগলো ডেকারের। অশ্রুত নিম্নম বেন চিন্তাটা। প্রাণীটা বেন আমোঘ কোন সত্যই উচ্চারণ করতে চাইছে। এই অভিশপ্ত গুহ থেকে হরতো কারও আর ফেরা হবে না।

আচমকা এবার শোনা গেল, ‘তোমরা এখানেই মরবে।’ ‘মরবে?’ ডেকার প্রশ্ন করলেন। ‘মরা কি?’

প্রাণীটা বেন ক্লম্ব হতে চাইলো। তারপর মাথা থেকে মেস্টোগ্রাফটা খুলে সে টেঁবিলে নামিয়ে রেখে বেরিয়ে খাওয়ার জন্য এগিয়ে গেল। উপস্থিত সকলেই বেন পাথরের মূর্তি— কারও বাধা দেবার শক্তি ছিলনা।

ডেকারও তার বশুটা খুলে নামিয়ে রেখে বলে উঠলেন, ওকে কেউ বাধা দিওনা—ওকে চলে যেতে দাও।’

‘কি ব্যাপার, ডেকার?’ জ্যাকসন জানতে চাইলো। ‘ও আমাদের মৃত্যুবন্ড শোনাতে চাইছিলো’, ডেকার

বললেন। ‘ও বলা আমরা এখানেই মরবে, এখান থেকে ফিরতে পারত না।’

‘বড় কাঠিন্য কথা’, ওয়ালট্রন বললো।

‘ও তাই বলেছে’, ডেকার জানাল।

‘তাহলে আমাদের করণীয় কি?’ ওয়ালট্রন প্রশ্ন করল।

‘আমাদের সতর্ক হতে হবে। সকলকে সাবধান করে দাও।’

‘প্রাণীটা ধাম্পা দিচ্ছে’, ডিকসন বলল।

‘না’, ডেকার গম্ভীর স্বরে বললেন। ‘ও আমাদের সাবধান করেছে।’

কাজ যথারীতি এগিয়ে চলেছিল। কোন বাধা কোথাও থেকে এলোনা। নতুন একদল অভিযাত্রী গুহটা জরিপ কাজেও নেমে পড়ল। কিন্তু অশ্রুত ওই প্রাণীর কোন চিহ্ন কারও নজরে এলোনা। বাইরে শিবিরও তা জানা ছিলনা।

কিন্তু বিপব যে অন্যপথে এগিয়ে আসছিল কারও তা জানা ছিলনা।

সেদিন চেয়ারে বসে ছিলেন ডেকার। হঠাৎ জ্যাকসন এসে দাঁড়াল।

‘কি ব্যাপার, জ্যাকসন?’ ডেকার প্রশ্ন করলেন।

‘আমাদের ঘাঁড়গুলো সব বন্দু হয়ে গেছে—। আর— আর শিবির থেকে কেউ সাড়া দিচ্ছে না।’

‘বাস্তব হরো না, ঠিক সাড়া হবে। একটু পান করা যাক। রোবটকে হুকুম দাও।’

জ্যাকসন দূরে দাঁড়ানো স্ট্রার্ট রোবটকে জানালোও সে নড়ল না। জ্যাকসন অবাক হয়ে উঠে গিয়ে রোবটের গা স্পর্শ করতেই সেটা হুন্দু করে ভেঙে গুঁড়িয়ে গেল।

জড়াক করে লাফিয়ে উঠলেন ডেকার।

সেই মূহুর্তেই ছুটে এলেন জাহাজের প্রধান ইঞ্জিনিয়ার। ‘স্যার, সর্বনাশ ঘটে গেছে— আমাদের ইঞ্জিনের সব যন্ত্রপাতি গুঁড়িয়ে ভেঙে পড়েছে—।’

‘আমি জানি, মিঃ ম্যাকডোলাণ্ড। জাহাজ আর উড়বে না’, ঠাণ্ডা স্বরে বললেন ডেকার।

‘আপনি—আপনি— জানেন ? কি ভাবে?’

‘এই কাঠির মত প্রাণীটাই বলে গেছে। কেন জানেন? এগ্রহ অভিশপ্ত। এখানে কোন লোহা বা ইস্পাতের জিনিস টিকে থাকে না। দেখছেন না রোবটগুলো কেমন গুঁড়ো হয়ে যাচ্ছে? ওখানকার বাতাসে এমন কিছু আছে যা লোহার শত্রু—।’

‘তাহলে কি ঘটবে, স্যার?’ সবাই সম্মুখে বলে উঠল।

‘হরতো হাজার বছর ধরে আমাদের দেহ এখানে পড়ে থাকবে, মিঃ ম্যাকডোলাণ্ড— হরতো তার চেয়েও বেশি। মানুষের শক্তি বড় সীমাবদ্ধ।’

এই প্রথম ডেকার বাতাসে বেন অভিশপ্ত এই অজানা গ্রহের বিচিত্র একটা গম্বু টের পেলেন।

ভৌত বিজ্ঞানে বেশি নম্বরের তুলনাবে কেমন করে ?

অজয় চক্রবর্তী

কোন বিষয় আসতে থাকলেই যে পরীক্ষায় বেশি নম্বর পাওয়া যায় তা নয়। অনেক সময়ই দেখা যায় যে বিষয় সম্পর্কে পরিষ্কার ধারণা থাকা সত্ত্বেও ছাত্র-ছাত্রীরা পরীক্ষায় ভাল করতে পারে না। পরীক্ষায় বেশি নম্বরের তুলনাবে হলে পরীক্ষার্থীদের কয়েকটি বিষয়ে নজর দিতে হয়। তোমরা যারা এবার মাদ্যমিক পরীক্ষায় বসবে তারা কথাগুলো মন খিয়ে শোনো। আমি কেবল ভৌত বিজ্ঞানে বেশি নম্বর তোলার চাবিকাঠির সম্বন্ধে দেবার চেষ্টা করবো।

একথা সত্য যে বেশি জানলেই বেশি নম্বর পাওয়া যায় না। এর মানে অবশ্য এই নয় যে, না জেনেও বেশি নম্বর পাওয়া যায়। নম্বর বোশ পেতে হলে বিষয় সম্পর্কে জ্ঞান থাকতেই হবে; সেই সঙ্গে থাকতে হবে জানা বিষয়-গুলোকে নিখুঁতভাবে এবং নিখুঁতভাবে লিখে আদার ক্ষমতা। লেখা-ভাস্কর পরীক্ষায় পরীক্ষার্থী কি জানে তার বাচাই তেমন হয় না; পরীক্ষার্থী তার জানা বিষয়-গুলো কতটা ভালভাবে লিখতে পারে তারই বাচাই হয়। কাজেই, পরীক্ষায় বেশি নম্বর তোলার অনিবার্য শর্ত হলো, পাঠ্যসূচীর অন্তর্ভুক্ত বিষয়গুলোকে ভালভাবে জানা এবং সে-সব বিষয় সম্পর্কে প্রমাণের যথাযথ উত্তর শেখার ক্ষমতা। এই দুই শর্ত পূরণের উদ্দেশ্যে পরীক্ষার্থীদের কয়েকটি বিষয়ে দৃষ্টি দিতে হবে, সন্ধান থাকতে হবে।

যখন পদার্থবিজ্ঞানের কোন অধ্যায় পড়বে তখন ঐ অধ্যায়ের সূত্রগুলো এবং প্রাসঙ্গিক ভৌত রাশির একক-গুলোর তাৎপর্য ভালভাবে বুঝে নিতে হবে। একই ভৌত রাশির বিভিন্ন একক থাকলে তাদের পারস্পরিক সম্পর্কটাও জেনে রাখতে হবে, কেননা অনেক সময়ই একটি একককে অন্য এককে রূপান্তরিত করে দেবার প্রয়োজন হয়।

বিজ্ঞান মন্থন করার বিষয় নয়, বৃদ্ধি করার বিষয়। কিন্তু তবু বলবো, পাঠ্যসূচীর অন্তর্ভুক্ত সূত্রগুলোর বিবৃতি নির্ভরযোগ্য কোন পাঠ্য বই থেকে মন্থন করে নেওয়া

ভাল। না বুঝে মন্থন করবে না, বুঝে মন্থন করবে। না হলে অনেক সময় দু'একটা শব্দের ভুলে সূত্রের অর্থই বদলে যায়। ফলে পরীক্ষায় অনর্থ ঘটে।

রসায়নের কোন বিষয় যখন পড়বে তখন রাসায়নিক সমীকরণগুলোর সাহায্য নিয়ে প্রাসঙ্গিক বিক্রিয়াগুলো ভালভাবে বুঝে নিতে হবে। কোন বিক্রিয়া সম্পর্কে প্রশ্নের উত্তর লেখার সময় ঐ বিক্রিয়ার জন্য প্রয়োজনীয় শর্তাদির উল্লেখ করা দরকার। অর্থাৎ, কোন বিক্রিয়ার জন্য চাপ এবং উষ্ণতা কত থাকা দরকার, কোন অনুঘটকের উপস্থিতির দরকার আছে কিনা—এসব বিষয়ের উল্লেখ থাকা খুবই জরুরী, কেননা, বিভিন্ন ভৌত অবস্থায় একই বিক্রিয়ক সমূহের রাসায়নিক বিক্রিয়া বিভিন্ন হতে পারে।

পরীক্ষার হলে নির্দিষ্ট সময়সীমার মধ্যে সব প্রশ্নের উত্তর লিখতে হয়। অনেক ক্ষেত্রে দেখা যায় যে, পরীক্ষার্থীরা সময়ের অভাবে সব প্রশ্নের উত্তর শেষ করে আসতে পারছে না। জানা থাকা সত্ত্বেও কেবলমাত্র সময়ের অপ্রতুলতার প্রশ্ন ছেড়ে আসা খুবই পরিতাপের বিষয়। পরীক্ষার আগে যদি উত্তর লেখার অভ্যাস করলে এ পরিতাপের আশঙ্কা এড়ানো যায়। নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে উত্তর লেখার অভ্যাস করলে কেবল যে লেখার দ্রুতি আসবে তাই নয়; এতে গদ্যছন্দে লেখার ক্ষমতা বাড়বে; সেইসঙ্গে বাড়বে আত্মবিশ্বাস এবং মনোবল—পরীক্ষার ভাল ফল করার জন্য যা একান্ত প্রয়োজন।

উত্তর লিখতে শুরুর করার আগেই প্রশ্নটা ভাল করে পড়ে বুঝে নেবে ঠিক কি জানতে চাওয়া হয়েছে। উত্তর লিখতে গিয়ে অপ্রাসঙ্গিক বিষয়ের অবতারণা এড়িয়ে চলবে। গাণিতিক প্রশ্নের উত্তর করার সময় ভৌত রাশির এককের উল্লেখ করতে ভুলো না। পরিশেষে বলি, ভাল নম্বর পাওয়ার জন্য সবচেয়ে বেশি যেটা প্রয়োজন তা হলো নিয়মিত অনুশীলন। কঠিন পরিপ্রসার সত্যি কোন বিকল্প নাই।

ফলিত পদার্থ বিজ্ঞান বিভাগ, কালিকাতা বিশ্ববিদ্যালয়

ভৌত বিজ্ঞানের সম্ভাব্য প্রশ্নাবলী

অমরনাথ রায়

[গ্রুপ—এ]

1. (a) পরমাণুর কেন্দ্রকের মধ্যে কি কি কণিকা থাকে? ঐ কণিকাগুলিকে একত্রে কোন্ সাধারণ নামে অভিহিত করা হয়? নিউক্লিয়াসের অন্তর্গত কণিকাগুলির প্রত্যেকটির ভর ও আধানের (যদি থাকে) পরিমাণ কত? কোন্ অবস্থার কোনও পরমাণু আয়নিত হয়েছে বলা যায়? পরমাণু ও আয়নের মধ্যে পার্থক্য কি?

(b) নিম্নলিখিতগুলিকে কাকে বলে লেখ:

(i) কেন্দ্রকের ভরসংখ্যা (ii) পরমাণু ক্রমাংক (iii) আইসোটোপ (iv) পারমাণবিক গুরুত্ব।

চিহ্ন সহযোগে একটি সাধারণ হাইড্রোজেন পরমাণু, ডায়টেরিয়াম ও ট্রাইটিয়াম-এর গঠন ব্যাখ্যা কর।

(c) ইউরেনিয়াম এর পরমাণু ক্রমাংক 92; U^{235} আইসোটোপের পরমাণুতে কয়টি ইলেকট্রন ও কয়টি নিউট্রন থাকে? অক্সিজেন পরমাণুতে কয়টি ইলেকট্রন আছে? অক্সিজেনের একটি আইসোটোপের ভরসংখ্যা 18 এবং পরমাণু ক্রমাংক 8। অক্সিজেনের একটি পরমাণুতে প্রোটন, নিউট্রন ও ইলেকট্রনের সংখ্যা কতো?

2. (a) বয়েলের ও চার্লস-এর সূত্রগুলি লেখ। বয়েলের সূত্রের সত্যতা প্রমাণ করার জন্যে একটি পরীক্ষা বর্ণনা কর। $0^{\circ}C$ থেকে কোন গ্যাসকে উত্তপ্ত করলে তার তাপ ও আয়তন দুইই বিগুণ বাড়ে। গ্যাসের অন্তিম উষ্ণতা কত হবে?

(b) প্রমাণ উষ্ণতা ও চাপ বলতে কি বোঝ? পরম শূন্য কাকে বলে? উষ্ণতার পরম স্কেল কাকে বলে?

(c) কোন্ উষ্ণতায় সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট স্কেলের মান সমান হয় তা গণনা করে দেখাও।

কোনও উষ্ণতায় 800 মিলিমিটার চাপে একটি গ্যাসের আয়তন 100 c.c. একই উষ্ণতায় কোন্ চাপে ঐ গ্যাসের আয়তন 75 cc. হবে?

3. (a) অ্যাভোগাড্রোর প্রকল্পটি লেখ। অ্যাভোগাড্রোর সংখ্যা কি? ঐ সংখ্যার মান কতো?

(b) শিষ্টিশক্তির গতিশক্তিতে রূপান্তরের একটি উদাহরণ দাও। যান্ত্রিক শক্তিকে কিভাবে তাড়িত শক্তিতে রূপান্তরিত করা যায় তা সংক্ষেপে লেখ। একটি পাথরের টুকরোকে বাড়ির ছাদ থেকে নিচে ফেলে দেওয়া হলো। কিছুটা নামবার পর পাথরটির কি কি প্রকার শক্তি থাকবে? মাটিতে পড়ে বাবার পর শক্তির কি রকম রূপান্তর

ঘটবে? যান্ত্রিক শক্তির তাপশক্তিতে রূপান্তরের একটি উদাহরণ দাও।

(c) (i) গলনের লীনতাপ কাকে বলে? (ii) লোহার আপেক্ষিক তাপ 0.12 বলতে কি বোঝ? (iii) হাতের উপর এক ফোটা পিপিরিট পড়লে ঠান্ডা বোধ হয় কেন? (iv) বাষ্পীভবন ও স্ফুটনের মধ্যে তিনটি পার্থক্য উল্লেখ কর। (v) কঠিন পদার্থের গলনাংকের সংজ্ঞা লেখ।

বরফের গলনাংকের উপর বায়ুর চাপ ব্যর্থের প্রভাব কেমন হবে? এই প্রভাব দেখাবার জন্য একটি পরীক্ষার বিবরণ দাও। (vi) ডব্লের স্ফুটনাংক চাপের উপর নির্ভরশীল, এটি দেখাবার জন্যে একটি পরীক্ষা বর্ণনা কর।

4. (a) ভরের নিত্যতার সূত্রটি লেখ। (b) একটি 'প্রেশার কুকার' কিভাবে কাজ করে? (c) বরফ গলনের লীনতাপ প্রতি গ্রামে 80 ক্যালোরি—এই উক্তিটির অর্থ ব্যাখ্যা কর। (d) $0^{\circ}C$ উষ্ণতায় 10 গ্রাম বরফকে সম উষ্ণতার জলে পরিণত করতে কতো তাপের প্রয়োজন হবে? (e) শীতপ্রধান দেশে গরম জলের পাইপ প্রায়ই ফেটে যেতে দেখা যায় কেন? (f) শিশির কি ভাবে উৎপন্ন হয়?

[গ্রুপ—বি]

5. (a) বলের সংজ্ঞা লেখ। সি. জি. এস. এবং এফ. পি. এস. পৃথকভাবে বলের একক কি? 5 গ্রাম 2 গ্রাম ভরের দুটি বস্তুর উপর একই বল কাজ করলে প্রথমটি 2 cm/sec^2 ত্বরণ সৃষ্টি করে। দ্বিতীয়টির ত্বরণ কতো হবে?

(b) 'লিভার' কাকে বলে? উদাহরণ সহ প্রথম, দ্বিতীয় ও তৃতীয় শ্রেণীর লিভারের বর্ণনা দাও। নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কোনটি কোন্ শ্রেণীর লিভার তা লেখ: (i) চিচটা (ii) জাঁতি (iii) কাঁচি (iv) বেগচা (v) ময়লা ফেলার এক-চাকার হাতগাড়ি (vi) মানুুষের হাত।

লিভারের 'যান্ত্রিক সুবিধা' বলতে কি বোঝ? তৃতীয় শ্রেণীর লিভারের যান্ত্রিক সুবিধা এক এর চেয়ে কম হওয়া সত্ত্বেও এই শ্রেণীর লিভার ব্যবহার করা হয় কেন?

(c) 'স্বরণ' কাকে বলে? সি. জি. এস. পৃথকভাবে স্বরণের একক sec^{-2} কেন ব্যবহার করা হয়? অভিকর্ষ-জাত স্বরণের মান কতো?

(d) 'জাডা' বলতে কি বোঝে? স্থিতি ও গতি জ্যাডোর একটি করে উদাহরণ দাও। নিউটনের প্রথম, দ্বিতীয় ও তৃতীয় গতিসূত্রগুলি লেখ। 10 গ্রাম ভরের একটি বস্তুর উপর 50 ভাইন একটি বল কাজ করছে। বলটি কতো তদ্রূপ সৃষ্টি করবে? রকেটের কার্যপ্রণালী সংক্ষেপে লেখ।

6. (a) আলোকের প্রতিসরণ কাকে বলে? ঘনতর মাধ্যম থেকে লঘুতর মাধ্যমে আলোক রশ্মি কিভাবে প্রতিসৃত হয় তা ছবি এঁকে বুঝিয়ে দাও। একটি মল-পূর্ণ পাত্রে একটি লোহার দণ্ড তির্যকভাবে এবং আংশিক ডোবায্যে অবস্থার রাখা হলো। উপর থেকে দেখলে দণ্ডটিকে কেমন দেখাবে তা ছবি এঁকে বোঝাও।

(b) 'আলোকের প্রতিফলন' বলতে কি বোঝে? সমতল দর্পণে আলোকের প্রতিফলনের সূত্র দুটি লেখ। সমতল দর্পণে কিভাবে প্রতিবিম্ব গঠিত হয় তা চিত্র সহকারে দেখাও।

(c) 'সংকট কোণ' কাকে বলে? ছবি এঁকে অভ্যন্তরীণ পূর্ণ প্রতিফলন ব্যাখ্যা কর। কি কি শর্তে অভ্যন্তরীণ পূর্ণ প্রতিফলন ঘটে?

7. (a) সর্দিবিন্দু ও অসর্দিবিন্দু বলতে কি বোঝে? সমতল দর্পণে গঠিত প্রতিবিম্ব সর্ব-না অসব? উত্তল লেন্সের সাপেক্ষে কোনও বস্তু কোথায় রাখলে তা (i) সর্দিবিন্দু (ii) অসর্দিবিন্দু গঠন করবে?

(b) উত্তল লেন্সের ফোকাসের সংজ্ঞা লেখ। এর ফোকাস দূরত্ব নির্ণয়ের যে কোনও একটি পদ্ধতি বর্ণনা কর। একটি লেন্সকে একটি বেগুনালের সামনে 10 cm. দূরে ধরা হলে একটি দূরের বস্তুর উল্টানো প্রতিবিম্ব দেওয়ালের উপর ফোকাসিত হয়। — লেন্সটি কি ধরনের এবং তার ফোকাস দূরত্ব কতো?

(c) সাধা আলোর বর্ণালী কিভাবে গঠিত হয়? বর্ণালী ও আলোকের বিচ্ছিন্ন বলতে কি বোঝে? শূন্য ও অশূন্য বর্ণালী কাকে বলে? শূন্য বর্ণালী গঠনের জন্যে যে বাস্তবিক ব্যবস্থার প্রয়োজন হয়, তার ছবি আঁক।

8. (a) 'শব্দ শূন্যের মধ্যে দিয়ে যেতে পারে না'— এই উক্তির সমর্থনে একটি পরীক্ষা বিবৃত কর। শব্দের প্রতিফলনের একটি পরীক্ষা ও ব্যবহারিক প্রয়োগ উল্লেখ কর।

(b) শব্দের ক্রপাংক ও তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কাকে বলে? ক্রপাংক ও তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের এককগুলি বর্ণনা করে কি কি? বায়ুতে শব্দের বেগ সি. জি. এস. পদ্ধতিতে কতো? সূর-বহু শব্দের বৈশিষ্ট্যগুলি উল্লেখ কর। ঐ বৈশিষ্ট্যগুলি কি কি বিষয়ের উপর নির্ভর করে?

(c) 'প্রতিধ্বনি' কাকে বলে? কি অবস্থার প্রতিধ্বনি গোনা যায়? কোন শব্দের প্রতিধ্বনি শূন্যে হলে প্রতি-

ফলকটিকে স্রোতার কাছ থেকে কতো দূরে রাখতে হবে? প্রতিধ্বনির একটি ব্যবহারিক প্রয়োগ উল্লেখ কর।

9. (a) চিত্রের সাহায্যে বায়ু চক্রে নীতি ও কার্য-প্রণালী বর্ণনা কর। তড়িৎ প্রবাহ বাড়িয়ে দিলে বাল্ব-চক্রে ঘর্ষণ কমান হবে? চৌম্বক ক্ষেত্রের দিক উল্টিয়ে দিলে কি হবে? বৈদ্যুতিক মোটরের নীতি কি? কি ভাবে বৈদ্যুতিক মোটরের শক্তি বাড়ানো যায়?

ওহমের সূত্রটি লেখ। কোনও পরিবাহীর রোধ 5 ওহ্ম। ঐ পরিবাহীর ভেতর দিয়ে 2 অ্যাম্পিয়ার তড়িৎ প্রবাহ চলেছে। ওর প্রান্তদ্বয়ের মধ্যে বিভব প্রভেদ কতো? রোধের সাহায্যে তড়িৎপ্রবাহ কিভাবে নিয়ন্ত্রণ করা যায়?

(b) তড়িৎপ্রবাহ দ্বারা তাপ উৎপাদনের জন্যে জুলের সূত্রগুলি লেখ। একটি ধাতব তারের মধ্যে দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে। জুলের সূত্র অনুযায়ী যে তাপ উৎপন্ন হচ্ছে তার পরিমাণ নিম্নলিখিত ক্ষেত্রগুলিতে কিরূপ পরিবর্তিত হবে লেখ।

(i) তড়িৎ প্রবাহ তিন গুণ করা হয়, রোধ ও সময় ঠিক থাকে।

(ii) তারের দুই প্রান্তের বিভব প্রভেদ ষিগুণ করা হয়, রোধ ও সময় অপরিবর্তিত থাকে।

(c) ক্রেমিং-এর বাম হস্ত নিয়মটি লেখ। অ্যাম্পিয়ারের সন্তরণ নিয়মটি লেখ। তড়িৎ চুম্বক কাকে বলে? কি ভাবে তড়িৎ চুম্বকের শক্তি বাড়ানো যায়? কিভাবে তড়িৎ চুম্বক প্রস্তুত করা যায়? ঐ প্রকার চুম্বকের দুটি ব্যবহারিক প্রয়োগের দৃষ্টান্ত উল্লেখ কর।

(d) 'ক্যাথোড রশ্মি' কাকে বলে? এম্ম রশ্মি কাকে বলে? কিভাবে ক্যাথোড ও এম্ম রশ্মি উৎপাদন করা যায়? ঐ রশ্মি দুটি কি চুম্বক ক্ষেত্র দ্বারা প্রভাবিত হয়? ঐ রশ্মি দুটির প্রত্যেকটির দুটি করে ধর্ম উল্লেখ কর। গ্যাসের মধ্যে তড়িৎ ক্ষরণের ব্যবহারিক প্রয়োগের একটি দৃষ্টান্ত দাও।

[গ্রুপ—সি]

10. (a) 122-5 গ্রাম পটাশিয়াম ক্রোরেটকে উত্তপ্ত করে কতো গ্রাম অক্সিজেন পাওয়া যাবে?

এক গ্রাম-অণু ক্যালিয়াম কাবনেটকে উত্তপ্ত করলে কতো গ্রাম কাবন উই অক্সাইড উৎপন্ন হবে?

(b) সমীকরণ সহযোগে নিচের বিক্রিয়াগুলি ব্যাখ্যা কর:

(i) হাইড্রোজেন সালফাইডের সঙ্গে ব্রোমিনের বিক্রিয়া।

(ii) সোহাইত তপ্ত লোহার সঙ্গে স্ট্রোমের বিক্রিয়া।

(iii) উত্তপ্ত ফসফরাসের সঙ্গে অক্সিজেনের বিক্রিয়া।

(iv) উত্তপ্ত ম্যাগনেসিয়ামের সঙ্গে নাইট্রোজেনের বিক্রিয়া।

(v) নাইট্রোজেন ও হাইড্রোজেন গ্যাসের বিক্রিয়ার অ্যামোনিয়া উৎপাদন।

(vi) উত্তপ্ত ম্যাগনেসিয়ামের সঙ্গে নাইট্রোজেনের বিক্রিয়া।

(vii) জিংকের সঙ্গে ক্রিস্টল সোডার বিক্রিয়া।

(viii) অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইডের সঙ্গে ক্যালিয়ের বিক্রিয়া।

(ix) উত্তপ্ত বিউট্রিক অক্সাইডের সঙ্গে হাইড্রোজেনের বিক্রিয়া।

(x) ম্যাঙ্গানিজ ডাই অক্সাইডের সঙ্গে হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডের বিক্রিয়া।

(xi) লব্ধ ও শীতল নাইট্রিক অ্যাসিডের সঙ্গে জিঙ্কের বিক্রিয়া।

অনুঘটকের সাহায্যে প্রভাবিত হয় এমন দু'টি বিক্রিয়া লেখ।

(c) নিচের বিক্রিয়াগুলিতে কোনটি জারক এবং কোনটি বিজারক দ্রব্য তা বন্ধ করে দাও। (i) $H_2S + Br_2 = 2HBr$ (ii) $Cu + H_2 = Cu + H_2O$ (iii) $SO_2 + NO_2 = SO_3 + NO$ (iv) $4NH_3 + SO_2 = 4NO + 6H_2O$

নিচের যৌগগুলির মধ্যে কোনগুলিতে তড়িৎ বোজাতা এবং কোনগুলিতে সমবোজাতা আছে তা লেখ।

(i) CH_4 (ii) NH_3 (iii) $CaCl_2$ (iv) $CaCl_2$ (v) KCl (vi) CCl_4

একটি করে উদাহরণ সহযোগে তড়িৎ বোজাতা ও সমবোজাতা চিত্র সহযোগে ব্যাখ্যা কর।

11. (a) Cl_2 , Cl এবং Cl^- -এর মধ্যে পার্থক্য কি? একটি রাসায়নিক বিক্রিয়া উল্লেখ করে বোঝাও যে জারণ ও বিজারণ ক্রিয়া একই সঙ্গে ঘটে। মেন্ডেলিফের মূল পর্বির সূত্র এবং আধুনিক পর্বির সূত্র লেখ। পর্বির ও শ্রেণী কাকে বলে? আধুনিক পর্বির সারণীতে কটি পর্বির কটি শ্রেণী আছে?

নিচের মৌলগুলির পর্বির সারণীর কোন পর্বির ও কোন গ্রুপে আছে?

(i) H_2 (ii) Cl_2 (iii) Na (iv) Ni (v) Fe

(b) নিচের পদার্থগুলির মধ্যে কোনগুলি মৌল, কোনগুলি যৌগ এবং কোনগুলি মিশ্র পদার্থ?

(i) বারুদ (ii) হীরক (iii) গন্ধক (v) বাতাস (v) স্ট্রোমিন (vi) তুঁতে (viii) পারদ (viii) সালফিউরিক অ্যাসিড (ix) জামনি সিলভার (x) গ্রাফাইট।

নিচের কোনটি তাপমোচী এবং কোনটি তাপগ্রাহী পরিবর্তন?

(ii) জলে অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড দ্রবীভূত করা হলো।

(i) জলে পোড়ান নিষ্কেপ করা হলো। (iii) গাঢ় সালফিউরিক অ্যাসিডে জল ঢালা হলো।

নিচের কোনটি তড়িৎ বিবেচ্য পদার্থ?

(i) পারদ (ii) সোডিয়াম ক্লোরাইড (iii) সোনা।

নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কোনটি তড়িৎ পরিবাহী, কোনটি তড়িৎ অপরিবাহী এবং কোনটি তড়িৎ বিশ্লেষ্য?

(i) রবার (ii) খাদ্যলবন (iii) তামা (iv) কাঁচ (v) $CaCl_2$ (vi) HCl

(c) $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ সমীকরণটি থেকে আমরা কি কি বিষয় জানতে পারি এবং জানতে পারি না?

কারণ উল্লেখ করে লেখ—কোনটি ভোত এবং কোনটি রাসায়নিক পরিবর্তন: (i) এক টুকরা লোহাকে কিছুদিন জলীয় আবহাওয়ার রাখা হলো। (ii) অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইডকে উত্তপ্ত করা হলো।

12 (a) নিম্নলিখিতগুলির সংজ্ঞা লেখ: (i) দ্রাব্যতা (ii) প্রশমন (iii) নির্দেশক (iv) তড়িৎ লেপন (v) দস্তালেপন।

(b) মেথিলেটেড স্পিরিট, ক্রিস্টল সোডা, তুঁতে, অ্যামোনিয়াম সালফেট এবং ব্রিটিং পাউডার—এদের প্রত্যেকের একটি করে ভৌত ধর্ম ও একটি করে ব্যবহার উল্লেখ কর।

(c) নিম্নলিখিত পদার্থগুলির প্রত্যেকটির উৎস ও দু'টি করে ব্যবহার লেখ।

বেনজিন, ইথাইল অ্যালকোহল, ফেনল, গ্লিসারিন, গ্লুকোজ।

13 (a) দস্তা, অ্যালুমিনিয়াম, লোহা এবং তামার দু'টি করে প্রধান আকর্ষকের নাম লেখ এবং প্রত্যেকটির দু'টি করে ব্যবহার উল্লেখ কর।

(b) গন্ধকের দু'টি উৎস ও দু'টি ব্যবহার উল্লেখ কর। কাবনের তিনটি রূপভেদের নাম লেখ।

(c) সংস্পর্শ পর্থাৎ সালফিউরিক অ্যাসিড প্রস্তুতির জন্যে প্রয়োজনীয় বিকারকগুলির নাম লেখ। বিক্রিয়াগুলির সমীকরণ লেখ। ঐ অ্যাসিডটিকে কিভাবে সনাক্ত করবে? পরীক্ষাগারে নাইট্রিক অ্যাসিড প্রস্তুতির জন্যে প্রয়োজনীয় উপাদানগুলির নাম লেখ এবং বিক্রিয়াগুলির সমীকরণ লেখ। পরীক্ষাগারে হাইড্রোজেন ক্লোরাইড ও হাইড্রোজেন সালফাইড প্রস্তুতির প্রয়োজনীয় উপাদান ও সমীকরণগুলি লেখ।

(d) 'ধাতুসংকর' কাকে বলে? 'অ্যামালগাম' কি? কপারের তিনটি ধাতুসংকরের নাম, শতকরা উপাদান ও ব্যবহার উল্লেখ কর। মরিচাহীন ইস্পাতে কোন কোন উপাদান শতকরা কতো অনুপাতে থাকে? এই ধাতুসংকরটি কোন কোন কাজে ব্যবহৃত হয়?

(e) কি করে প্রমাণ করবে যে H_2S একটি বিজারক দ্রব্য এবং জল একটি প্রশম যৌগ? হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডকে কিভাবে সনাক্ত করবে? H_2S এ গন্ধকের অতিশয় কিভাবে প্রমাণ করবে?

শ্বেতলতা

চিত্রের সবুজ বহুবর্ষজীবী শ্বেতলতা উদ্ভিদটির বৃদ্ধির প্রাচুর্যতা এত বেশি যে সহজেই নজরে পড়ে। সাধারণত বেড়া, পাঁচিলের গায়ে, স্টেশনের স্যানিটারি রুমের ধারে এই গাছগুলির হালকা বেগুনী রঙের ঘটাকার আকৃতির ফুলের সমাবেশ খুবই মনোরম পরিবেশ সৃষ্টি করে। সারা বছরই গাছগুলি ফুলে ফুলে ভরে থাকে। তবে ফুলগুলির আয়তন ক্ষুদ্র হয়। সকাল হওয়ার সঙ্গে ফুলগুলি ফোটে; বেলা বাড়ার সঙ্গে ফুলগুলি হুপসে যায়।

এই উদ্ভিদের বৈজ্ঞানিক নাম আইপোমিয়া পামেটা এবং কনভলভিউলেস গোত্রের অন্তর্ভুক্ত। ল্যাটিন ভাষায় পামেটা কথার অর্থ হাত। কাষত সে বায় পাতার ফলকটি হাতের আঙ্গুলের মতো



পাঁচটি অঙ্গ বিভক্ত। পাত্চাত্য দেশগুলিতে বিশেষত রেলওয়ে স্যানিটারি এই গাছগুলি শোভা বাড়ায় বলে ইংরেজিতে এর নাম রেলওয়ে স্ট্রীপার। বাংলার বলা হয় শ্বেতলতা। উদ্ভিদবিজ্ঞানী ফরসক এই গাছটির কণনা করেন। এই গাছটির প্রকৃত আধিনিবাস অজ্ঞাত, তবে পৃথিবীর গ্রীষ্মপ্রধান দেশগুলিতে প্রাচুর্যতা খুব দেখা যায়।

সাধারণত ফুল একসঙ্গে ২-টি হয়ে থাকে। পুষ্পবিন্যাস নিয়ত, বৃতি লম্বায় ০.২৫ ইঞ্চি লম্বা হয়। দলন-ডল ঘটাকার বেগুনী রঙের এবং গাঢ় বেগুনী রঙে রঞ্জিত থাকে। ফল ক্যাপসিউল, প্রায় ০.৫ ইঞ্চি লম্বা হয়।

গাছের ডাল পঁতে লাগালে সহজেই গাছ হয় এবং বীজ থেকেও গাছ হয়।

ব্যবহারিক প্রয়োগ প্রসঙ্গে দেখা যায় এই উদ্ভিদটির কম্বল বদিক তৈরিতে, হাওরায় দেশে এটিকে খাদ্য হিসাবে ব্যবহার করে। দক্ষিণ আফ্রিকাতে এই গাছের পাতা বেঁচে করে পিচ্চানি পাতকা বা র্যাশে লাগানো হয়। এই গাছের বীজ বিরোধক ঔষধ হিসাবে প্রয়োগ করা হয়।

এগাফী বিশ্বাস

খানার স্বপ্ন জিলাফ

লগ্না গলা জিলাফকে আমরা অনেকেই চিনি।

আফ্রিকার এই জন্তুটিকে দেখেছি ছবিতে, চিড়িয়াখানায়। ইদানীং একটি টর্নিকের বিজ্ঞাপনেও জিলাফের

ছবি। বাড়-বাড়ন্ত বাজার পাশাপাশি গলা বাড়নো জিলাফ।
আফ্রিকার দক্ষিণ অঞ্চলে বাস বংশম্যানদের। মরা সোনার
মতো এদের গায়ের রং। অনেকে বলেন মধুর যেমন রং তেমনি
রঙের গা বংশম্যানদের। চোখেমুখে মঙ্গোলভাব স্পষ্ট। কিন্তু
মানুষের ইতিহাস বলে, আফ্রিকার কালো মানুষ আর এই
বাদামী বংশম্যানের পূর্বপুরুষ একই।

বংশম্যানরা শিকারী। তারা শিকার করে জিলাফ।
বড়টা মাংস পারে খায়। বাকিটা সরু সরু ফালি করে কেটে
খুলিয়ে দেয় রোদে। শুকায়। তারপর যেমন আচার মোরশ্যা,
কিংবা শীতকালে বীজাকর্ষি ফলকর্ষি শূঁকিয়ে তুলে রাখেন
মায়েরা, তেমনিভাবে রাখেন অনাহারের বিরুদ্ধে হিসাবে।

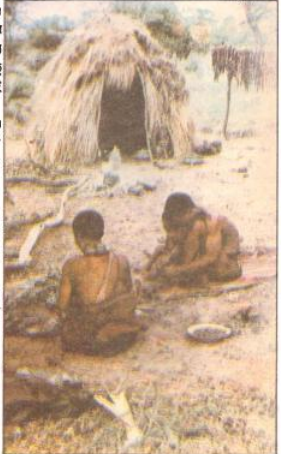
যে ছাপা ছবি আমরা এখানে দেখছি, তাতে বংশম্যান
পরিবার বসে আছে তাদের খড়ের ঘরের সামনে। ডানদিকে
বাঁশের ওপর ঝুলছে সরু সরু করে কাটা শিকার করা জিলাফের
বাসি মাংস। রোদ্দরে শূঁকিয়ে তা হবে আগামীদিনের খাদ্য।

কালাহারি মরুভূমির বংশম্যান শিকারীরা বল বেঁধে যায়
শিকারে। অস্ত বলতে সেই সাদা তার-বন্দুক। কোপের
মধ্যে দিয়ে গাঁড়ি মেরে তারা এদের শিকার লক্ষ্য করে।
তারপর বিষ মাখানো অর্থাৎ তীর হুটে যায়, সঠিক নিশানায়।

খুব আস্তে আস্তে কাজ করা এই বিষ কখনও আঠারো
ঘণ্টা পরেও মৃত্যু জেগে আনে শিকারের। ততক্ষণ পর্যন্ত
শেখের এক পরীক্ষা।

সত্যিকারের চোহরায় না হয় ছবিতে আমরা অনেকেই
দেখি জিলাফ। কিন্তু তার মাংস খাবার কথা শুনলে গা-টা

কেমন একটু করে ওঠে না কি? ছোটবেলার একটা কথা নিচুই শোনা আছে অনেকের—পাগলে কিনা বলে /
ছাগলে কিনা যায়! আসলে কথটা হওয়া উচিত ছিল বোধহয়—মানুষে কিনা বলে / মানুষে কিনা যায়!



কিন্নর রায়

ছোটদের দপ্তর

পরিচালনা সমিতি

ডিসেম্বর '85 এর আই-কিউ-টেস্ট-এর সবকটি প্রশ্নের সঠিক উত্তর প্রদানের জন্য
মাত্র একজন সার্ভিককেটের জন্য নির্বাচিত হয়েছে :

1. গৌতম মঞ্জুদেব, প্রবন্ধে পি. কে. মঞ্জুদেব ইউনিভার্সিটি কোয়াটার্স, অভয়কানন, থোরহাট,
পোঃ - নতুনগঞ্জ, বর্ধমান - 713104।

আই-কিউ-টেস্ট Dec. '85-এর সমাধান

- উত্তর—1. 35টি 2. 2 কারণ প্রতিটি সংখ্যাতে 3 দিয়ে ভাগ করে ভাগফল থেকে 3 বিয়োগ করলে পরের
সংখ্যাটি পাওয়া যায়। 3. XAZ, কারণ এটি ছাড়া প্রত্যেক সারিতেই প্রথম ও তৃতীয় স্থানে অক্ষরগুলিকে পর
সাজানো হয়েছে। 4. বাইভোল্টাইন। 5. নাতিশীতাক অঞ্চলে।

ডিসেম্বর '85 সংখ্যার কুইজ-কনটেস্টের সবকটি প্রশ্নের সঠিক উত্তর কেউই দিতে পারেনি।
আগে আসার ভিত্তিতে দশ বা তার বেশি প্রশ্নের সঠিক উত্তরদাতাদের নাম

- কলকাতা : কৌশিক চ্যাট্টাচার্জী, স্বপ্নীপ্ত দত্তবাণিক।
হাওড়া : মঞ্জু দে, গৌতম দাস, গৌতম মুন্বাচার্জী।
হুগলী : শ্যামলী ঘটক, শ্ৰীভদ্রী ভট্টাচার্জী, স্বপ্নীপনারায়ণ দত্ত।
24-পুরগনা : অনুকুলচন্দ্র পাল।
বর্ধমান : দেবজ্যোতি পানি।
মেদিনীপুর : দিলীপ দাস।
জলপাইগুড়ি : শর্মিস্টা ঘোষ।

কুইজ কনটেস্ট ডিসেম্বর : '85 এর সমাধান

1. অধ্যাপক বি. বি. ভট্টাচার্জী 2. BRUNEI 3. গোস্ট পাল 4. TRYPANOPHOBIA
5. NGULTRUM. 6. 1997 সালের পরলা জুলাই জারিখে। 7. SVETLANA SAVITSKAYA.
8. Training of Rural Youth for Self Employment. 9. ফারসী। 10. যে সব ভারকা সর্বের
চরে ছোট, গ্যাস ধারা গঠিত, অঘট যারা প্রাঞ্চলিত হতে পারে নি। 11. ওয়াশট ডিঙ্কনী—29টি অক্ষর।
12. The bowerbird.

সুপার কুইজ কনটেস্ট—85' এর পুরস্কার M. O. করে পাঠানো হয়েছে।

ধূমকেতু / অমিত সরকার

আকাশের আর পচিটা জ্যোতিষ্ক মতই ধূমকেতু। তবে ধূমকেতু জ্যোতিষ্ক হলেও সচরাচর আকাশে আমরা যে সকল গ্রহ বা নক্ষত্র অথবা উপগ্রহ দেখি, ধূমকেতু তার চেয়ে আলাদা। গ্রীক ভাষায় 'Kometes' নামে একটি শব্দ আছে যার অর্থ 'লম্বা চুল'। এই 'Kometes' থেকেই এসেছে 'Comet' যার বাংলা অর্থ 'ধূমকেতু'। মহাকাশের বৃহৎ ধূমকেতুকে দীর্ঘ পৃচ্ছযারী দেখায় বলেই বোধ হয় এর নাম 'ধূমকেতু'। ইতিহাসের পাতা থেকে দেখা যায় যে বিজ্ঞানী টাইকো ব্রাহে সব প্রথম ধূমকেতুকে অপার্থিব বস্তু (Extraterrestrial object) বলে প্রমাণ করেন। এছাড়া স্যার আইজ্যাক নিউটনও বেশ কতকগুলি ধূমকেতুর উপর পরীক্ষা-নিরীক্ষা চালিয়ে মন্তব্য করেন যে, গ্রহগুলির মতন ধূমকেতুরও নির্দিষ্ট চলার পথ আছে, এবং সে এই নির্দিষ্ট পথে ঘোটার্মতি নির্দিষ্ট সময়েই চলাফেরা করে। তবে ধূমকেতুর প্রকৃত স্বরূপ জানা না থাকলেও সূর্যতরঙ্গ অভ্যন্তরেও মানুষ ধূমকেতু পর্ববেষ্টিত ও লিপিবদ্ধ করেছেন। যেমনঃ—হ্যালির ধূমকেতুর কথা প্রথম পাওয়া যায় খ্রীষ্টপূর্ব 240 অব্দে প্রাচীন চীনা সাহিত্যে।

গঠনাকৃতির দিকের ধূমকেতু দুটি অংশে বিভক্ত (i) মস্তক এবং (ii) লেজ। কোমা বা মস্তক আর কিছুই নয়, এটা হল বিভিন্ন গ্যাসের ও মহাজাগতিক ধূলিকণার সংমিশ্রণে গঠিত একটি বাইরের আশ্রয়ণ। এর ভিতরে রয়েছে ধূমকেতুর প্রাককেন্দ্র—নিউক্লিয়াস। মনে করা হয় যে, ধূমকেতুর নিউক্লিয়াসে রয়েছে বিভিন্ন ধরনের জমাট বিধা গ্যাস ও মহাজাগতিক ধূলিকণা। তবে কোমার মধ্যে যে সকল গ্যাসের অণু প্রমাণিত হয়েছে তার মধ্যে রয়েছে আরনীভূত কার্বন মনোঅক্সাইড ও নাইট্রোজেন অণু, হাইড্রোজেন মলেক, সিয়ানোজেন, কার্বন অণু প্রভৃতি। ধূমকেতুর লেজ বা পৃচ্ছটি বিশ্বয়কর। লেজের দৈর্ঘ্য 100 মিলিয়ন ক.মি. পর্যন্ত হতে পারে। লেজের দুইটি অংশ প্রাক্সমা টেল ও ডাস্ট টেল। প্রথম অংশ বিভিন্ন প্রকারের গ্যাসীয় মলেক ধারা গঠিত, দ্বিতীয় উপাদানটি হল প্রধানত মহাজাগতিক ধূলিকণা।

ধূমকেতুর কক্ষপথ বিভিন্ন রকমের হতে পারে। প্রায় স্বাক্ষর থেকে শূন্য করে উপস্বাক্ষর। অধিস্বাক্ষর সব রকমেরই হতে পারে। কক্ষাবর্তনের সময়ের উপর ভিত্তি করে ধূমকেতুকে আবার দুইভাগে ভাগ করা যায়—যাদের কক্ষাবর্তনের সময় 200 বৎসরের কম তাদের বলা হয় Short

Period Comets, আর যাদের কক্ষাবর্তনের সময় 200 বৎসরের বেশি তাদের বলা হয় Long Period Comets; এ পর্যন্ত আবিষ্কৃত প্রায় 600টি ধূমকেতুর মধ্যে 100টি প্রথম শ্রেণীর। আর বাকিগুলো হল Long Period Comets; কিন্তু এই সকল ধূমকেতুর জন্ম হয় কোথায়? বিজ্ঞানী—J. H. Oort-এর মতে এদের জন্মস্থান আমাদের সৌরমণ্ডল থেকে 50,000—1,50,000 A. U. দূরে এক বিচিত্র মেঘরাজ্য। যার নাম বেঞ্জা হয়েছে 'Oort-এর মেঘরাজ্য'। বিজ্ঞানীদের মতে এই মেঘরাজ্যে বিচরণ করছে প্রায় 200 মিলিয়ন ধূমকেতু। সেখানে তারা ঝাঁকে ঝাঁকে ঘুরে বেড়ায়। আর মাঝে-মাঝে দু-একটা ঢুকে পড়ে সৌরমণ্ডলে। আর আমরা তখনই তাদের দেখতে পাই। এরকমই একটি ধূমকেতু হল 'হ্যালির ধূমকেতু'। 1682 খ্রীষ্টাব্দে এডমান্ড হ্যালি সব প্রথম এই ধূমকেতুটির কক্ষপথ সঠিকভাবে নিরূপণ করেন। তাই তার নামানুসারে এটিকে বলা হয় 'হ্যালির ধূমকেতু'। প্রায় 76 বৎসর অন্তর এটি সূর্যকে একবার প্রদক্ষিণ করে। 1910 সালে এটিকে শেষবারের মতো দেখা গিয়েছিল। 1985 সালের শেষার্ধক থেকে একে আবার আকাশের বৃহৎ দেখা যাবে। বিজ্ঞানীদের গণনানুসারে আগামী বছরের সম্ভবত 11ই এপ্রিল এটি পৃথিবীর নিকটতম দূরত্বে (প্রায় 60 মিলিয়ন কি. মি.) এসে হাজির হবে।

আগেই বলাছি যে, ধূমকেতুর মূল উপাদান হল বিভিন্ন প্রকারের গ্যাসীয় পদার্থ ও মহাজাগতিক ধূলিকণা। এই গ্যাসীয় পদার্থগুলি আবার C.N.O প্রভৃতির সংমিশ্রণে গঠিত। এ কারণে বিজ্ঞানীদের কিছু অংশের বিশ্বাস 'ধূমকেতুই হল প্রাণের উৎস'। কেননা প্রাণ সৃষ্টির মূল উপাদান অর্থাৎ D.N.A এবং R.N.A প্রধানতঃ C. N. O ধারা গঠিত।

তাই 1986 সালটি বিজ্ঞানীদের কাছে খুব গুরুত্বপূর্ণ। হ্যালির ধূমকেতুকে পর্ববেষ্টিতের জন্য বেশ-বিশেষে শূন্য হয়েছে বিজ্ঞানীদের তৎপরতা। রাশিয়া, জাপান প্রভৃতি বেশ মহাকাশে কয়েকটি উপগ্রহ প্রেরণ করেছে, যারা খুব কাছ থেকে ধূমকেতুটিকে পর্ববেষ্টিত করে বিজ্ঞানীদের কাছে পাঠিয়ে দেবে বিভিন্ন বিশ্বয়কর তথ্য এবং আলোক চিত্র। আশা করা যায়, এই সকল তথ্য থেকে মহাকাশ সম্পর্কে বহু অজানা রহস্যের উদ্‌ঘাটন সম্ভব হবে।

I টি. পি. ব্যানার্জী লেন. কুম্ভনগর, নদীয়া।

সাইফন / শ্রাবন্তী হাজারী

সকাল থেকেই বাম্পার মনটা ভালো নেই। মাথার উপর হাফ-ইয়ালি পরীক্ষা। পড়াশোনা মোটেই ভাল হচ্ছে না। পরীক্ষার ফল খারাপ করলে বাবা তাকে আস্ত রাখবেন না। কিন্তু ওরই বা দোষ কি? ওইটুকু মাথায় সে আর কত চিন্তা করতে পারে? বাড়ির পূর্ব-দিকের মাঠে আই আর আট ধানের চাষ করা হয়েছিল। গাছগুলো হয়েছিল খেন সবুজ সোনালী। বাতাস তার উপর বখন চেটে খেলে যেত তখন বাম্পার মন আনন্দে নেচে উঠত। কিন্তু কোথা দিয়ে যে কি হয়ে গেল। সূর্যদেব কেন যে রুট হলেন। কয়েকদিনের প্রথর রোদে মাঠ শুকিয়ে গেল। জলের অভাবে সতেজ চারাগুলি ক্রিমিয়ে পড়ল। জমির ঠিক উপরেই সরকারদের একটি বিরাট পুকুর, নাম 'বড় পুকুর'। চারদিক তার উঁচু পাড় দিয়ে ঘেরা। চাষের জন্য জল দিতে পুকুরের মালিকের অপত্তি নেই। বাবার কথা মতো বাম্পা গ্রামের কয়েকজনের বাড়ি গেলো পাম্প মেশিন ভাড়ার জন্য, কিন্তু সকলেরই এক কথা—মেশিন ভাড়ার গেছে—7/8 দিনের আগে পাওয়া যাবে না। কাজেই চাষের উপর সতেজ ধানের চারাগুলি মরতে দেখে তারা কিছুই করতে পারবে না।

মা তাগাদা দিলেন—'বাম্পা পড়তে বোস, আর সাত-দিন বাবে তোমাব পরীক্ষা!'

ভারস্রাস্ত মনে বাম্পা পড়ার টেবিলে 'ভৌত বিজ্ঞান' বইটা নিয়ে পড়তে শুরু করল সাইফন চ্যাপ্টারটা। কখন সে টেবিলের উপর ঘুমিয়ে পড়েছে। হঠাৎ তার মনে পড়লো তাদের বাড়ির পিছনে চার ইঞ্চি ব্যাসের একটি

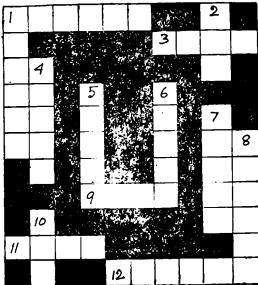
পলিথিনের পাইপ অব্যবহৃত পড়ে আছে। পাইপটা বেশ লম্বাও। তার মনে পড়ল সরকার পুকুরের জলের তলটা তাদের জমির থেকে উঁচু। পাড়টা কেটে অবশ্য জমিতে জল আনা যায়, কিন্তু সেটা কটসাধ্য এবং ব্যয়বহুল। হঠাৎ তার মনে হল, আচ্ছা ঐ পাইপটা দিয়ে সাইফন করে জল নেওয়া যায় না!

হঠাৎ মায়ের ডাকে তার ঘুম ভাঙলো। মা বলছেন পড়ার বই সামনে রেখে ঘুমোচ্ছিস। তোর কিছু হবে না।

বাম্পা এখন আবিষ্কারের আনন্দে আত্মহারা। মায়ের কথা তার কানেই গেল না। বাড়ির চাকর বলাইকে ডেকে নিয়ে পাইপটা কাঁধে করে তারা জমির দিকে দৌড়াল। কিছুক্ষণের মধ্যেই তারা মাঠে পৌঁছাল। বাম্পা পাইপের একপ্রান্ত মাটি দিয়ে বন্ধ করে জমির উপর রাখলো; অপর প্রান্তটা বালতি বালতি জল দিয়ে ভর্তি করল। বলাইকে পাইপটা পুকুরে ডোবাতে বলে বাম্পা অন্যদিকে পাইপের মূখের মাটিটা খুলে দিল। তরতর করে মশ্বাকিনী নেমে এলো তাদের জমিতে। বলাই কিন্তু ব্যাপারটা কিব্যাল করতে পারছিল না। সে বলল ওটা পাইপে ভর্তি করা জলটা, একটু পরেই জল বন্ধ হয়ে যাবে। কিন্তু অনেকক্ষণ পরেও যখন জল বন্ধ হল না তখন বাড়িতে বলাই খবরটা দিতে ছুটল।

বাবা এসে দেখলেন জমি প্রায় প্রান্তিক। তিনি তখন বাম্পার পিঠ চাপড়ে বললেন 'সাবাস! তোর বিজ্ঞান পড়া সার্থক!'

মশন হালিকা বিদ্যালয়, ৫ম শ্রেণী রবীন্দ্রনগর মেদিনীপুরে।



শব্দকুট / সুজিত ঘোষ

পাশাপাশি : 1. শব্দ একে অপর সম্পর্কীয় পঠন-পাঠনকে বা বলা হয়। 3. নিদান শাস্ত বা রোগ নিরূপণ বিদ্যা। 9. ভূ-তত্ত্ব বা ভূ-বিজ্ঞান। 11. হাতু বিদ্যা বা হাতু বিজ্ঞান। 12. কীটতত্ত্ব বা পতঙ্গ বিজ্ঞান।

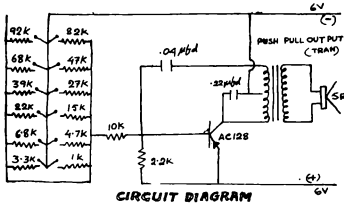
উপর-লীচ : 1. গগন পর্বটন করবার বিজ্ঞান বা কৌশল। 2. প্রাণী বিদ্যা বা প্রাণী বিজ্ঞান। 4. ভূমিকম্প সম্পর্কীয় বিদ্যা। 5. খনিজ বিজ্ঞান। 6. মনস্তত্ত্ব বিদ্যা। 7. শারীর বিজ্ঞান। 8. জীবাত্ম বিজ্ঞান। 10. উদ্ভিদ বিদ্যা।

প্রথমে : সভ্যগোপাল ঘোষ।

কলংপুকুর রোড, পোঃ চন্দ্রনগর হুগলী।

পিয়ানো সেট নির্মাণ

পঙ্কজকুমার বসু



আজ তোমাদের একটা ছোট পিয়ানো (Piano) বানাতে শিখিয়ে দেব। না, এটা একেবারে খেলনা নয়, এটা বাজবে। তুমি এটা বানিয়ে ছোটো ছোটো ভাই ও বোনদেরকে জন্মদিনে দিতে পারবে। আর এটা তৈরি করতে বেশি সময় ও খরচ লাগবে না।

প্রথমে বলি এটা তৈরি করতে কি কি জিনিসের প্রয়োজন হবে :—

- (i) Transformer—Push pull output transformer (Tr²)
- (ii) Transistor—AC 128
- (iii) Speaker—8Ω
- (iv) ক্যাপাসিটর - .04 mfd—1 pce
.22 mfd—1 pce

- (v) রেজিস্টার্স—2.2k; 10k; 6.8k; 22k; 4.7k; 47k; 15k; 39k; 82k; 1k; 3.3k; 27k; 92k; 68k।

- (vi) ব্যাটারি 4 pces বা 6 Volt

চিত্র দেখে তুমি এবার বানাতে পারবে। তবে মনে রেখো transistor-এর emitter, base, collector ঠিক মত দেখে বসাতে হবে। পরে আমার দোষ দিও না। বানান হলে নিজের ইচ্ছা মত একটা বাজ করে নিও।

বিঃ দ্রঃ—যদি মোটা করতে হয় তবে .04mfd-এর Parala'-এ আর একটা .04 বসিয়ে নিতে পার।

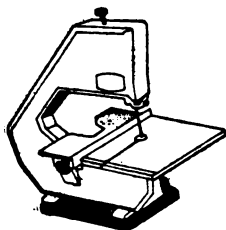
পঙ্কজকুমার বসু, বেশবন্দু, পাড়া, শিলিগুড়ি।

সিদ্ধার্থ ঘোষ সঙ্কলিত অঙ্কের মাজিক খেলার লজিক

খেলার বই ও আটটি খেলার সরঞ্জামসহ লোকনীর বাসে
জাতীয় মুদ্রন প্রকাশিত হয়েছে। দাম—১৫

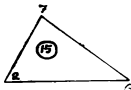
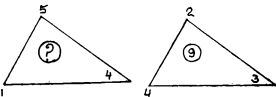
শৈব্যা প্রকাশন বিভাগ, 86/1 মহাত্মাগান্ধী রোড, কলকাতা-9

1. ইন্টবেঙ্গল ক্লাব লিগের প্রথম খেলার মোহনবাগান ক্লাবকে প্রথম কতো গোলে হারায় ?
2. রসায়নের কোন সূত্র 1779 খ্রীষ্টাব্দে বিজ্ঞানী 'প্রাউস্ট' আবিষ্কার করেন ?
3. মহাভেদের প্রাকৃতিক ইতিহাস পঠন পাঠন বিদ্যার নাম কি ?
4. বাস্কেট বল খেলার আবিষ্কর্তা কে ?
5. অর্থের জন্য পাগলামিকে ইংরেজীতে কি বলা হয় ?
6. মহেঞ্জোদাড়ো ও হরপ্পার মধ্যবর্তী স্থানের দূরত্ব কতো ?
7. পবিত্র কোরাণে কয়টি অধ্যায় আছে ?
8. 'লৌডবার্ড' কি ?
9. কোন দেশের সংবিধান বিংশ বৃহত্তম ?
10. ভারতের বিপক্ষে ডন ব্র্যাডম্যান কটি ক্রিকেট ম্যাচ (টেস্ট) খেলেছিলেন ?
11. 'ADIDAS' কি ?
12. এই যন্ত্রটির নাম কি ?

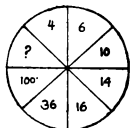


সমাধান প্রকাশিত হবে এপ্রিল '86 সংখ্যায়।

1. নীচে ? চিহ্নিত অংশের সংখ্যাটি কত ?



2. ছাঁবতে ? চিহ্নিত অংশের সংখ্যাটি কত ?



3. একই সরলরেখার অবস্থিত এরকম চারটি বিন্দুর ভেতর দিয়ে অঙ্কিত বৃত্তের সংখ্যা
(a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) 3
4. ফিউজ তারদুটি সাধারণত টিন অথবা সীসার দিয়ে তৈরি করা হয়। কারণ
(a) টিন ও সীসার গলনাঙ্ক উচ্চ (b) টিন ও সীসার দাম কম (c) উচ্চ তাড়িত প্রবাহের সময় এই ধাতু দুটি সহজেই গলে যায় (d) এই ধাতু দুটি স্থপরিবাহী।
5. কোন কাজে স্কোরিন ব্যবহৃত হয় না
(a) জীবাণু নাসের কাজে (b) বিরঞ্জনের কাজে (c) স্কোরোফিল প্রস্তুতিতে।

সমাধান প্রকাশিত হবে এপ্রিল '86 সংখ্যায়।

পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য লটারীর
বর্ষশংকা
মাসিক লটারী

প্রথম
পুরস্কার

৫ লাখ টাকা

টিকিট
২ টাকা

প্রতি মাসের
২য়
শুক্রবার
খেলা

দ্বিতীয় পুরস্কার (৫) প্রতিটি ৫০,০০০ টাকা
প্রতি সিরিজে একটি

তৃতীয় পুরস্কার (৬০) প্রতিটি ১০,০০০ টাকা

চতুর্থ পুরস্কার (৩০) প্রতিটি ১০০০ টাকা

পঞ্চম পুরস্কার (৩০০) প্রতিটি ৫০০ টাকা

ষষ্ঠ পুরস্কার (৩০০০) প্রতিটি ৫০ টাকা

সপ্তম পুরস্কার (৩০০০) প্রতিটি ২০ টাকা

অষ্টম পুরস্কার (৩০,০০০) প্রতিটি ১০ টাকা

এছাড়াও এজেন্ট ও বিক্রেতাদের জন্য আকর্ষণীয় কমিশন ও
হাজার হাজার পুরস্কার (বোনাস)

বিদেশ বিবরণের জন্য



অধিকর্তা, রাজ্য লটারী

৬২, গণেশচন্দ্র এ্যাভিনিউ কলিকাতা - ৭০০০১৩

বিচিত্র সংবাদ

‘মাহ্ কুমির’

মাহ্ আমরা সবাই দেখেছি; আবার চিড়িয়াখানার গিরে কুমির বাবাজীকেও দেখা আছে। কিন্তু ‘মাহ্-কুমির’ দেখার ভাগ্য কঙ্কনের? আমাদের না হোক, ইংল্যান্ডের ডামেস্ট্রিয়ারারের একটি মেয়ের হয়েছিল। তখন 1811 সাল। ডামেস্ট্রিয়ারারের প্রান্তে ছিল বহু ছোটো বড় পাহাড়। ঐসব পাহাড়ে খঁজে পাওয়া যেত নানান জন্তু-জানোয়ারের জীবাশ্ম। একদিন সেই মেয়েটি পাহাড়ের গা থেকে একটি হাড় খানিক বেরোনো অবস্থায় দেখতে পেল এবং সঙ্গে সঙ্গে জায়গাটা খঁড়তে আরম্ভ করল সে। খঁড়তে খঁড়তে বেরিয়ে পড়ল—বিরাতকার একটি জন্তুর কঙ্কাল। কঙ্কালটিকে শহরে এনে দেখা গেল সেটি 33 ফুট (প্রায়) লম্বা। কঙ্কালটার মূখ্যে কুমিরের মত। কিন্তু পিছনের অংশ একেবারে মাহের মত। পরবর্তী সময়ে ঐ পাহাড় থেকে বহু এ ধরনের কঙ্কাল উদ্ধার করা গেছে। বৈজ্ঞানিক সিদ্ধান্ত অনুসারে এগুলি-ই হল ‘মাহ্-কুমির’।

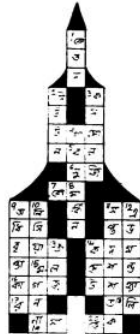
বিচিত্র প্রাণী

মাকে মাকে কত বিচিত্র ঘটনার কথা আমরা শুনে থাকি। চীনের মধ্যাঞ্চলীয় প্রদেশের চেংঝু পাহাড়ে একটা অশুভ ধরনের প্রাণী ধরা পড়েছে। এক মিটার লম্বা আর পঁচিশ কিলোগ্রাম ওজনের এই প্রাণীটাকে দেখতে পুরুষ বনমানুষের মত। তবে সারা দেহ বড় বড় লোমে ঢাকা। চীনের হুংবেই প্রদেশের রাজধানী হুসানের একটা গরম খাদে

প্রাণীটাকে সম্প্রতি ধরা হয়েছে। প্রাণীটা খাবার খায় মানুষের মত করে আর বড়ো মানুষের মত মূখ দিয়ে শ্বাস করে। জল খায় মূখ ডুবিয়ে। সেখানকার বিজ্ঞানীদের মধ্যে অনেকের অভিমত হল—এই তথাকথিত বনমানুষটা আসলে দুঃপ্রাণী জাতির একটা ছোট লোকগোলা বাকর। অনেক আগে এ ধরনের আর একটা প্রাণী ধরা পড়েছিল।

বরুণ মজুমদার

জানুয়ারী '86 সংখ্যার ইকোটকুটের সমাধান



অটোপ্রাকসহ গ্রন্থ উপহার



ডিসেম্বর সংখ্যার ‘কুইজ কনটেস্ট’-এর কলাকল প্রকাশিত হল। কেক্রয়ারি সংখ্যার উত্তর পাঠাবার শেষ তারিখ 28শে ফেব্রুয়ারি। সবকটি প্রশ্নের সঠিক উত্তর আগে আসার ভিত্তিতে দশজনকে পুরস্কৃত করা হবে। এ মাসের উপহার :

সিদ্ধার্থ বোবের : স্যাম লয়েড ও লুইস ক্যারোলের খাঁধা

পরিচালক : ছোটদের গল্প



জগদীশচন্দ্র বসু
কিশোর
রচনাসমগ্র

বিজ্ঞানসাধক জগদীশচন্দ্রের প্রথম বাংলা গ্রন্থ 'অব্যক্ত'। পরবর্তী 'প্রবন্ধাবলী'। কেবলমাত্র 'অব্যক্ত' ও 'প্রবন্ধাবলী'র কিশোরপাঠ্য রচনাই নয়, জগদীশচন্দ্রের আরও অনেক গল্প, প্রবন্ধ, ভ্রমণকাহিনী, চিঠিপত্র ও বক্তৃতাবলী বর্তমান সঙ্কলনে প্রকাশিত হল যা গ্রন্থাকারে প্রকাশিত হয়নি। বহু দুঃপ্রাপ্য আলোকচিত্র-সমৃদ্ধ গ্রন্থটির দাম ২৫ টাকা।

সঙ্কলন ও সম্পাদনা
দিবাকর সেন

আজকের দিনের ছাত্র-ছাত্রীদের কাছে হাতেকলমে কাজ করা (Work Education) তো শিক্ষাপদ্ধতির অন্যতম অঙ্গ হিসেবেই বিবেচিত। ষষ্ঠ শ্রেণী থেকে দশম শ্রেণী পর্যন্ত বিদ্যালয় পর্যায়ের প্রতিটি ছাত্র-ছাত্রীকেই নিজের হাতে একটা কিছু তৈরী করতেই হবে।

জয়ন্ত দত্ত সঙ্কলিত

নিজে নিজে
কর

বিজ্ঞান ও প্রযুক্তিবিদ্যার অগ্রগতির সঙ্গে সঙ্গে আমাদের দৈনন্দিন জীবনে কাজে লাগে এমন অনেক ড্রিনিসই আমাদের ছেলেময়েরা তৈরী করতে আগ্রহী হলেও তেমন নির্দেশমূলক বই কোথায়? কিছুটা সেই অভাব মেটাবার জন্যই প্রকাশিত হল— 'নিজে নিজে কর'। আচার্য জগদীশ-চন্দ্র বসুর ও গোপালচন্দ্র গুপ্টাচার্যের কয়েকটি মডেলসহ অজস্র মডেলের সচিত্র নির্মাণপ্রণালী। দাম ১০'০০

জনপ্রিয় স্তরে বিজ্ঞানসংক্রান্ত বহু লেখা লিখেছেন ড: মেঘনাদ সাহা। বক্তৃতাও দিয়েছেন বাংলা ও ইংরাজীতে। তবে ছোটদের জন্য তাঁর লেখা প্রথম প্রকাশিত শিশু-ভারতীতে।

প্রধানতঃ যোগেন্দ্রনাথ গুপ্তেরই অনুরোধে তিনি ছোটদের জন্য কলন ধরেছিলেন। পৃথিবীর আয়তন, অভিমান, আবিষ্কার ও গবেষণা-মূলক ড: সাহার সেই সব রচনা শুধু কিশোরনয়, আজকের দিনের বয়স্ক পাঠকেরও কৌতুহলের বিষয়। সেই সব রচনার সংগে যুক্ত হয়েছে মেঘনাদ সাহার অপ্রকাশিত পত্রাবলী। দুর্লভ আলোকচিত্রসমৃদ্ধ গ্রন্থটির দাম ১২'০০।



মেঘনাদ সাহা
কিশোর
রচনাসঙ্কলন

সম্পাদনা করেছেন
শান্তিময় চট্টোপাধ্যায় ও
এনাক্ষী চট্টোপাধ্যায়

ক্লাস অ্যানুয়ালে বেশী নম্বরের জন্য



কুইজ বুকস সিরিজ

অমরনাথ রায়	॥	সায়েন্স কুইজ	১০.
অলক চক্রবর্তী	॥	ফিজিক্স কুইজ	১০.
অমরনাথ রায়	॥	নলেজ কুইজ	১০.
অরূপরতন ভট্টাচার্য	॥	গণিত কুইজ	১০.
অমরনাথ রায়	॥	কেমিস্ট্রী কুইজ	১০.

শৈব্যা প্রকাশন বিভাগ। ৮৩/১ মহাশ্মা গাছী রোড, কলি-৯

কিশোর জ্ঞান-বিজ্ঞানের পুস্তক সর্বদা বন কর্তৃক ৮৬/১ মহাশ্মা গাছী রোড, কলকাতা-৯ থেকে প্রকাশিত এবং ৮.৫, গীমধর্ম মেন, কলকাতা-৬, মিট জয়লালী ট্রেড থেকে প্রস্তুত। প্রবন্ধ ১৩ ৪৫৫ পাঠ্য মুদ্রণ স্থানকারী আইটি ইন্ডিয়া প্রা. লি. কলকাতা ১২

মূল্য- ডিম টিকন দ্রবণ পত্রিকা ৭৫২