

গুণের গননার খেলা

চলো আমরা একটি গল্প পড়ি।

অনেক অনেক বছর আগে কোন অঞ্চলে একজন রাজা ছিলেন। একদিন রাজার দরবারে এক বিদেশি পর্যটক এলেন, সাথে নিয়ে এলেন ভীষণ সুন্দর এক চিত্রকর্ম। রাজা খুশি হয়ে পর্যটককে সেই চিত্রকর্মের মূল্য দিতে চাইলেন। কিন্তু পর্যটক সরাসরি কোন মূল্য না চেয়ে বললেন, “এই চিত্রকর্মের মূল্য দেওয়ার নিয়ম একটু ভিন্ন।” রাজা জিজ্ঞেস করলেন, “বলো দেখি কি নিয়ম!” পর্যটক বলেন, একটানা ৫০ (পঞ্চাশ) দিন ধরে এর মূল্য দিবেন। প্রথম দিন তিনি ১ টাকা দিবেন। দ্বিতীয় দিন তার দ্বিগুণ, অর্থাৎ ২ টাকা। তার পরের দিন দিবেন দ্বিতীয় দিনের দ্বিগুণ, অর্থাৎ ৪ টাকা। এভাবে তিনি ৫০ দিন ধরে এই চিত্রকর্মের মূল্য দিবেন। হিসাবটি অনেকটা নিচের ছকের মত।

রাজা ভাবলেন, এ আর এমন কি, তিনি রাজি হয়ে গেলেন। এভাবে প্রত্যেকদিন পর্যটক এসে রাজ দরবার থেকে মূল্য নিয়ে যান। কিন্তু ২০ দিন যাওয়ার পর রাজার টনক নড়ে বসলো। ভাবো তো কি কারণে সেটি হলো? তোমরা ছক ০.১ এর ন্যায় একটি ছক খাতায় তৈরি করে ৫ম দিন হতে ২০তম দিন পর্যন্ত টাকার পরিমাণটি নির্ণয় করো।

সমাধানঃ

ছক ০.১

দিন	গুণের কাজ	টাকার পরিমাণ	দিন	গুণের কাজ	টাকার পরিমাণ
১		১	১১	৫১২×২	১০২৪
২	১×২	২	১২	১০২৪×২	২০৪৮
৩	২×২	৪	১৩	২০৪৮×২	৪০৯৬
৪	৪×২	৮	১৪	৪০৯৬×২	৮১৯২
৫	৮×২	১৬	১৫	৮১৯২×২	১৬৩৮৪
৬	১৬×২	৩২	১৬	১৬৩৮৪×২	৩২৭৬৮
৭	৩২×২	৬৪	১৭	৩২৭৬৮×২	৬৫৫৩৬
৮	৬৪×২	১২৮	১৮	৬৫৫৩৬×২	১৩১০৭২
৯	১২৮×২	২৫৬	১৯	১৩১০৭২×২	২৬২১৪৪
১০	২৫৬×২	৫১২	২০	২৬২১৪৪×২	৫২৪২৮৮

কাগজ ভাঁজের খেলা

একটি কাগজকে সমান ২ ভাগে ভাঁজ করতে থাকলে কত তম ভাঁজে কয়টি ঘর পাওয়া যাবে নিচের ছকে (১.১) পূরণ করার চেষ্টা করো।

ছক ১.১

কত তম ভাঁজ?	ঘর সংখ্যা
১ম	২
২য়	৪
৩য়	৮
৪র্থ	১৬
৫ম	৩২

পরবর্তীতে, দুইটি সমান ভাঁজের জায়গায় প্রতিবারে ৩টি করে ভাঁজ করো এবং মোট ৪ বার ভাঁজ করে ছক ১.১ এর ন্যায় ছক ১.২ পূরণ করো।

ছক ১.২

কত তম ভাঁজ?	ঘর সংখ্যা
১ম	৩
২য়	৯
৩য়	২৭
৪র্থ	৮১

তোমাদের যাদের রোল জোড় সংখ্যা তারা ৬ সংখ্যাটি নিচের ছকে লিখো এবং যাদের রোল বিজোড় তারা ৫ সংখ্যাটি নিচের ছকে লিখো।

ছক ১.৩

সংখ্যা	কতটি সংখ্যা রয়েছে?
৫	১টি

এখন, তুমি যে সংখ্যাটি নিলে, সেই সংখ্যাটিকে, সেই সংখ্যাটি দিয়ে ১ বার গুণ করো এবং তা নিচের ছকের ন্যায় পূরণ করো।

ছক ১.৪

গুণাকার	গুণফল	গুণাকারে আলাদাভাবে একই সংখ্যা কতটি রয়েছে?
৫x৫	২৫	২টি

এখন আগের বারের মতই, সেই সংখ্যাটি দিয়ে ২ বার গুণ করো এবং নিচের ছকে গুণাকারে লেখো। গুণফল কত পেলে?

ছক ১.৫

গুণাকার	গুণফল	গুণাকারে আলাদাভাবে একই সংখ্যা কতটি রয়েছে?
৫x৫x৫	১২৫	৩টি

এমন করে ৩ বার, ৪ বার ও ৫ বার গুণ করো এবং নিচের ছকে লেখো।

ছক ১.৬

গুণাকার	গুণফল	গুণাকারে আলাদাভাবে একই সংখ্যা কতটি রয়েছে?
৫x৫x৫x৫	৬২৫	৪টি
৫x৫x৫x ৫x৫	৩১২৫	৫টি
৫x৫x৫x ৫x৫x৫	১৫৬২৫	৬টি

এবার সংখ্যাটিকে ১০ বার, ১১ বার এবং ১২ বার গুণ করে নিচের ছকে শুধু গুণাকারে লেখো।

ছক ১.৭

গুণাকার	গুণফল	গুণাকারে আলাদাভাবে একই সংখ্যা কতটি রয়েছে?
৫x৫x৫x ৫x৫ x ৫x৫x৫x ৫x৫	১০টি
৫x৫x৫x ৫x৫ x ৫x৫x৫x ৫x৫ x৫	১১টি
৫x৫x৫x ৫x৫ x ৫x৫x৫x ৫x ৫x৫ x৫	১২টি

পাঠ্যবইয়ে সমাধান করে দেয়া ছক ১.৮ এর মতো নিচের ছকটি পূরণ করে ফেলো।

ছক ১.৯

তোমার নেয়া সংখ্যাটি কত ছিল ৫ নাকি ৬?	গুণাকার	গুণফল	গুণাকারে আলাদাভাবে একই সংখ্যা কতটি রয়েছে?	গুণফল লেখার নতুন উপায়
৫	৫x৫	২৫	২টি	৫ ^২
	৫x৫x৫	১২৫	৩টি	৫ ^৩
	৫x৫x৫x৫	৬২৫	৪টি	৫ ^৪
	৫x৫x৫x ৫x৫	৩১২৫	৫টি	৫ ^৫
	৫x৫x৫x ৫x৫x৫	১৫৬২৫	৬টি	৫ ^৬

এবার চিন্তা করো। তুমি তোমার নেয়া সংখ্যাটিকে ১০ বার, ১১ বার এবং ১২ বার গুণ করে ছক পূরণ করেছিলে। কাজটি করতে কষ্ট হয়েছিল তাই না? তাহলে নিচের ছকটিতে নতুন যে নিয়ম শিখলে সেটি অনুযায়ী দেখো তো লিখতে পারো কীনা?

ছক ১.১০

গুণাকার	গুনফল	গুণাকারে আলাদাভাবে একই সংখ্যা কতটি রয়েছে?	গুনফল লেখার নতুন উপায়
৫x৫x৫x ৫x৫ x ৫x৫x৫x ৫x৫	৯৭৬৫৬২৫	১০টি	৫ ^{১০}
৫x৫x৫x ৫x৫ x ৫x৫x৫x ৫x৫ x৫	৪৮৮২৮১২৫	১১টি	৫ ^{১১}
৫x৫x৫x ৫x৫ x ৫x৫x৫x৫x ৫x৫x৫	২৪৪১৪০৬২৫	১২টি	৫ ^{১২}

ছক ১.১১ পূরণ করো।

ছক ১.১১

সংখ্যা	ঘাত	গুণাকার	সূচকীয় পদ্ধতি	গুনফল
১০	১	১০	১০ ^১	১০
	২	১০ x ১০	১০ ^২	১০০
	৩	১০ x ১০ x ১০	১০ ^৩	১০০০
	৪	১০ x ১০ x ১০ x ১০	১০ ^৪	১০০০০
	৫	১০ x ১০ x ১০ x ১০ x ১০	১০ ^৫	১০০০০০
	৬	১০ x ১০ x ১০ x ১০ x ১০ x ১০	১০ ^৬	১০০০০০০

আশা করি তোমরা এতক্ষণে সূচক সম্পর্কে একটি বিস্তারিত ধারণা পেয়ে গেছো। এবার তাহলে আমরা নিচের ছকটি পূরণ করার চেষ্টা করি।

ছক ১.১২

গুণাকার	সূচকীয় আকার	ভিত্তি	ঘাত
৭x৭x৭x ৭x৭ x ৭x৭x৭x ৭x ৭x ৭ x৭ x ৭x৭	৭ ^{১৪}	৭	১৪
১৪x১৪x১৪ x১৪x১৪	১৪ ^৫	১৪	৫
২x২x২x ২x২ x ২x২x২x২x২	২ ^{১০}	২	১০
১১ x ১১ x ১১ x ১১ x ১১ x ১১ x ১১ x ১১	১১ ^৮	১১	৮
২১	২১ ^১	২১	১

চলো, আমরা আবার আমাদের সেই কাগজ ভাঁজের খেলার কথা ভাবি। তোমরা সেখান থেকে কি সূচকের কোন ধারণা করতে পারো? যদি পারো, তাহলে, ছক ১.১৩ পূরণ করো এবং পরবর্তীতে প্রতিবারে সমান ৩ ভাগ করে ভাঁজের জন্য ছক ১.১৪ এর ন্যায় নিজের খাতায় ছক অঙ্কন করে পূরণ করো।

ছক ১.১৩

ভাঁজের প্রকৃতি	ভাঁজ সংখ্যা	ঘর সংখ্যা	গুণাকার	সূচকীয় আকার
প্রতিবারে সমান ২ ভাগ করে ভাঁজ	১	২	২	২ ^১
	২	৪	২ x ২	২ ^২
	৩	৮	২ x ২ x ২	২ ^৩
	৪	১৬	২ x ২ x ২ x ২	২ ^৪
	৫	৩২	২ x ২ x ২ x ২ x ২	২ ^৫

কাজ: উপরে সেই রাজার অঙ্কের যে ছকটি ছিল সেটিকে তোমার খাতায় নিচের ছকের মত সম্পূর্ণ করো।

দিন	সূচকীয় আকার	টাকার পরিমাণ
১		১
২	২ ^১	২
৩	২ ^২	৪
৪	২ ^৩	৮
৫	২ ^৪	১৬
	
২৯	২ ^{২৮}	২৬৮৪৩৫৪৫৬
৩০	২ ^{২৯}	৫৩৬৮৭০৯১২
৩১	২ ^{৩০}	১০৭৩৭৪১৮২৪

০ ও ১ এর সূচক

প্রথমেই তোমরা তোমাদের রোল নম্বর চিন্তা করো এবং নিজের রোলের শেষ অঙ্কটি নাও। নিয়ম অনুযায়ী, তোমার রোল যদি এক অঙ্কের হয়, তাহলে সেটিই তোমার রোলের শেষ অঙ্ক বা গ্রহণযোগ্য অঙ্ক।

তাহলে, নিচের ছকটি পূরণ করে ফেলো।

ছক ১.১৮

রোল	রোলের শেষ অঙ্ক	দিন	প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যা
৫	৫	১ম দিন	৫
		২য় দিন	৫x৫
		৩য় দিন	৫x৫x৫
		৪র্থ দিন	৫x৫x৫x৫
		৫ম দিন	৫x৫x৫x৫x৫

এখন তোমরা একটি বিষয় দেখো তো। তোমাদের শ্রেণিতে যাদের রোলের শেষে ০ অথবা ১ ছিল, তারা আসলে ৫ দিন শেষে কতটি ক্যান্ডি পেয়েছে? কিংবা তাদের প্রতিদিনের প্রাপ্ত ক্যান্ডির সংখ্যা কত?

রোল	রোলের শেষ অঙ্ক	দিন	প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যা
১০	০	১ম দিন	০
		২য় দিন	০x০
		৩য় দিন	০x০x০
		৪র্থ দিন	০x০x০x০
		৫ম দিন	০x০x০x০x০

প্রদত্ত শর্ত অনুসারে আমি প্রতিদিন ০ টি করে ক্যান্ডি পাব।

অর্থাৎ, বলা যায় আমি ৫ দিন শেষে কোন ক্যান্ডি পাব না।

রোল	রোলের শেষ অঙ্ক	দিন	প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যা
১১	১	১ম দিন	১
		২য় দিন	১x১
		৩য় দিন	১x১x১
		৪র্থ দিন	১x১x১x১
		৫ম দিন	১x১x১x১x১

প্রদত্ত শর্ত অনুসারে আমি প্রতিদিন ১ টি করে ক্যান্ডি পাব।

অর্থাৎ, বলা যায় আমি ৫ দিন শেষে মোট ৫ টি ক্যান্ডি পাব।

সূচক নিয়ে কারিকুরি

চিন্তা করো, মহাকাশযানটি ১ সেকেন্ডে $8 = 8$ মিটার দূরত্ব অতিক্রম করে। তাহলে, 8^1 সেকেন্ডে কত দূরত্ব অতিক্রম করবে? ঐকিক নিয়মের ধারণা থেকে আমরা বলতে পারি, 8^1 সেকেন্ড সময় ব্যবধানে মহাকাশযানটির অতিক্রান্ত দূরত্ব হবে $8^1 \times 8 = 8 \times 8 = 8^2$

তাহলে, দ্বিতীয় সময় ব্যবধানে মহাকাশযানটির অতিক্রান্ত দূরত্ব কত হবে ভেবে বের করতে পারবে? মহাকাশযানটি ১ সেকেন্ডে অতিক্রম করে $8^1 = 8$ মিটার

অতএব, 8^2 সেকেন্ডে অতিক্রম করবে, $8^2 \times 8 = 8 \times 8 \times 8 = 8^3$ মিটার

ছক ২.১

সময় ব্যবধান (সেকেন্ড)	গতিবেগ (মিটার, প্রতি সেকেন্ড)	অতিক্রান্ত দূরত্বের গুণাকার (মিটার)	অতিক্রান্ত দূরত্ব (সূচকীয় আকারে)
8^1	৮	$8^1 \times 8 = 8 \times 8$	8^2
8^2	৮	$8^2 \times 8 = 8 \times 8 \times 8$	8^3
8^3	৮	$8^3 \times 8 = 8 \times 8 \times 8 \times 8$	8^4
8^4	৮	$8^4 \times 8 = 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8$	8^5
8^5	৮	$8^5 \times 8 = 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8$	8^6
8^6	৮	$8^6 \times 8 = 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8$	8^7
8^7	৮	$8^7 \times 8 = 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8$	8^8

কাজঃ

ক্রমিক	সূচকের গুণ	গুণফল (সূচকীয় আকারে)
১	$৭^৪ \times ৭^৭$	$৭^{১১}$
২	$০^৮ \times ০^২$	০
৩	$১^{২৪} \times ১^{১৮}$	$১^{৪২}$
৪	$১২^{১২} \times ১২^{১২}$	$১২^{২৪}$
৫	$৭১^{২৮} \times ৭১^{৭২}$	$৭১^{১০০}$
৬	$২১^{১১} \times ২১^{১৪} \times ২১^{৫} \times ২১^{২}$	$২১^{৪২}$

ছক ৩.১

(যদি কোনদিন লজেন্স দেয়া সম্ভব না হয় অথবা সূচকীয় আকারে প্রকাশ করা সম্ভব না হয়, তবে সেই ঘরে ক্রস চিহ্ন দেবে)

দিন	প্রদত্ত লজেন্স সংখ্যার সূচকীয় আকার	প্রদত্ত লজেন্স সংখ্যার গুণাকার
১ম	2^4	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
২য়	2^8	$\frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2} = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
৩য়	2^6	$\frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2} = 2 \times 2 \times 2 \times 2$
৪র্থ	2^2	$\frac{2 \times 2 \times 2 \times 2}{2} = 2 \times 2$
৫ম	2^1	$\frac{2 \times 2}{2} = 2$
৬ষ্ঠ	2^0	$\frac{2}{2} = 1$
৭ম	\times	\times

এভাবে ছকের মাধ্যমে তুমি আগের দিনে প্রদত্ত লজেন্স সংখ্যা জেনে পরেরদিন প্রদত্ত লজেন্স সংখ্যা হিসাব করতে পারছো। কিন্তু, তোমার কাছে যদি সরাসরি জানতে চাওয়া হয় যে ৪র্থ দিনে কতটি লজেন্স দেয়া হয়েছে, তুমি কীভাবে বলবে? নিশ্চয় এভাবে ছকের মত করে অথবা প্রতিদিনে প্রদত্ত লজেন্সের তথ্য ব্যবহার করে।

এবার তোমরা কল্পনা করো, শুরুতে “ক” দলের কাছে লজেন্সের পরিমাণ ছিল 2^{12} টি। প্রথম দিন তারা “খ” দলকে 2^{10} সংখ্যক লজেন্স প্রদান করে। এরপর পূর্বের নিয়ম মেনেই চকলেট প্রদান থাকে যতদিন সম্ভব হয়। এখন ভাবো তো, তোমার কাছে যদি জানতে চাওয়া হয় ৮ম দিনে “খ” দল কতটি চকলেট পেয়েছে, তা নিচের ছকের সাহায্যে নির্ণয় করো?

ছক ৩.২

দিন	প্রদত্ত লজেন্স সংখ্যার সূচকীয় আকার	প্রদত্ত লজেন্স সংখ্যার গুণাকার
১ম	2^{10}	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
২য়	2^8	$\frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2} = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
৩য়	2^6	$\frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2} = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
৪র্থ	2^4	$\frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2} = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
৫ম	2^2	$\frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2} = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
৬ষ্ঠ	2^0	$\frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2} = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
৭ম	2^8	$\frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2} = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
৮ম	2^6	$\frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2} = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

ছক ৩.৪

(ছক ৩.৩ এর ক্রমিক অনুযায়ী ১০ এর বদলে তোমার নেয়া সংখ্যাকে ভিত্তি ধরে নিচের ছকে ভাগ কি হবে তা নির্ণয় করো এবং প্রয়োজনে খাতায় ছকটি সম্পূর্ণ করো)

গৃহীত সংখ্যা	ভাগ	ভাজ্য	১ম পদের গুণাকার কাঠামো	ভাজক	২য় পদের গুণাকার কাঠামো	ভাগফল কাঠামো	ভাগফল	ভাগফলের সূচকীয় কাঠামো
৫	$৫^৪ \div ৫^২$	$৫^৪$	$৫ \times ৫ \times ৫ \times ৫$	$৫^২$	৫×৫	$\frac{৫ \times ৫ \times ৫ \times ৫}{৫ \times ৫}$	৫×৫	$৫^২$
	$৫^৩ \div ৫^২$	$৫^৩$	$৫ \times ৫ \times ৫$	$৫^২$	৫×৫	$\frac{৫ \times ৫ \times ৫}{৫ \times ৫}$	৫	$৫^১$
	$৫^৪ \div ৫^১$	$৫^৪$	$৫ \times ৫ \times ৫ \times ৫$	$৫^১$	৫	$\frac{৫ \times ৫ \times ৫ \times ৫}{৫}$	$৫ \times ৫ \times ৫$	$৫^৩$
	$৫^২ \div ৫^১$	$৫^২$	৫×৫	$৫^১$	৫	$\frac{৫ \times ৫}{৫}$	৫	$৫^১$
	$৫^১ \div ৫^১$	$৫^১$	৫	$৫^১$	৫	$\frac{৫}{৫}$	১	—

ছক ৩.৪.১

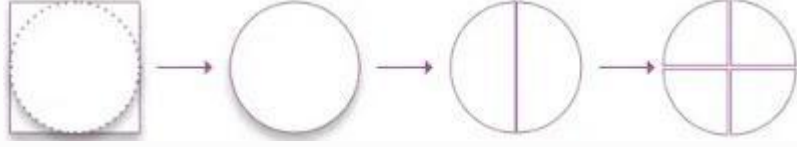
ক্রমিক	ছক ৩.৩ হতে প্রাপ্ত তথ্য			ছক ৩.৪ হতে প্রাপ্ত তথ্য		
	ভাগ	ভাগ করার ধাপ	ভাগফল	ভাগ	ভাগ করার ধাপ	ভাগফল
১	$১০^৪ \div ১০^২$	$১০^{৪-২}$	$১০^২$	$৫^৪ \div ৫^২$	$৫^{৪-২}$	$৫^২$
২	$১০^৩ \div ১০^২$	$১০^{৩-২}$	$১০^১$	$৫^৩ \div ৫^২$	$৫^{৩-২}$	$৫^১$
৩	$১০^৪ \div ১০^১$	$১০^{৪-১}$	$১০^৩$	$৫^৪ \div ৫^১$	$৫^{৪-১}$	$৫^৩$
৪	$১০^২ \div ১০^১$	$১০^{২-১}$	$১০^১$	$৫^২ \div ৫^১$	$৫^{২-১}$	$৫^১$

ছক ৩.৫

ভাগ	সূত্রের সাহায্যে ভাগফলের সূচকীয় প্রক্রিয়া	ভাগফল কাঠামো	ভাগফল	সূত্রের সাহায্যে প্রাপ্ত ভাগফলের সূচকীয় কাঠামো
$১০^৪ \div ১০^৪$	$১০^{৪-৪}$	$\frac{১০^৪}{১০^৪}$	১	$১০^০$
$২^২ \div ২^২$	$২^{২-২}$	$\frac{২^২}{২^২}$	১	$২^০$
$৩^৭ \div ৩^৭$	$৩^{৭-৭}$	$\frac{৩^৭}{৩^৭}$	১	$৩^০$
$৭^৩ \div ৭^৩$	$৭^{৩-৩}$	$\frac{৭^৩}{৭^৩}$	১	$৭^০$
$৬^১ \div ৬^১$	$৬^{১-১}$	$\frac{৬^১}{৬^১}$	১	$৬^০$

সূচকের ভাগ-২

একটি খন্ডকে দুটি এবং দুটি খন্ডকে চারটি খন্ডে বিভক্ত করলে অর্থাৎ ২ বার কর্তনে, ক্ষুদ্রতম একটি খন্ড পূর্ণ বৃত্তের কত অংশ।



ছক ৪.২

কর্তন সংখ্যা	খন্ড সংখ্যা	একটি খন্ড বৃত্তের কত অংশ (ভগ্নাংশে লিখো)
২	৪	$\frac{১}{৪}$

এভাবে কাজটি আরও ৩ বার করার চেষ্টা করো এবং নিচের ছকে তোমার প্রাপ্ত তথ্য বসাতো।

ছক ৪.৩

কর্তন সংখ্যা	খন্ড সংখ্যা	একটি খন্ড বৃত্তের কত অংশ (ভগ্নাংশে লিখো)
৩	৮	$\frac{১}{৮}$
৪	১৬	$\frac{১}{১৬}$
৫	৩২	$\frac{১}{৩২}$

ছক ৪.৪

দিন	প্রদত্ত লজেন্স সংখ্যার সূচকীয় আকার	প্রদত্ত লজেন্স সংখ্যার গুণাকার
১ম	$২^৫$	$২ \times ২ \times ২ \times ২ \times ২$
২য়	$২^৪$	$\frac{২ \times ২ \times ২ \times ২ \times ২ \times ২}{২} = ২ \times ২ \times ২ \times ২$
৩য়	$২^৩$	$\frac{২ \times ২ \times ২ \times ২ \times ২}{২} = ২ \times ২ \times ২$
৪র্থ	$২^২$	$\frac{২ \times ২ \times ২}{২} = ২ \times ২$
৫ম	$২^১$	$\frac{২ \times ২}{২} = ২$
৬ষ্ঠ	$২^০$	$\frac{২}{২} = ১$
৭ম	$২^{-১}$	$\frac{১}{২}$
৮ম	$২^{-২}$	$\frac{১}{২ \times ২} = \frac{১}{৪}$

ছক ৪.৬

গৃহীত সংখ্যা ৫ এর জন্য নিচের ছক পূরণঃ

গৃহীত সংখ্যা	ভাগ	ভাগ করার ধাপ	ভাগফল	ভাগফল কাঠামো	ভাগফল	ভাগফলের সূচকীয় এবং লব-হর কাঠামো
৫	$৫^২ \div ৫^০$	$৫^{২-০}$	$৫^{-১}$	$\frac{৫ \times ৫}{৫ \times ৫ \times ৫}$	$\frac{১}{৫}$	$\frac{১}{৫}$
	$৫^০ \div ৫^১$	$৫^{০-১}$	$৫^{-১}$	$\frac{১}{৫}$	$\frac{১}{৫}$	$\frac{১}{৫}$
	$৫^২ \div ৫^৪$	$৫^{২-৪}$	$৫^{-২}$	$\frac{৫ \times ৫}{৫ \times ৫ \times ৫ \times ৫}$	$\frac{১}{৫ \times ৫}$	$\frac{১}{৫^২}$
	$৫^০ \div ৫^২$	$৫^{০-২}$	$৫^{-২}$	$\frac{১}{৫ \times ৫}$	$\frac{১}{৫ \times ৫}$	$\frac{১}{৫^২}$
	$৫^১ \div ৫^৪$	$৫^{১-৪}$	$৫^{-৩}$	$\frac{৫}{৫ \times ৫ \times ৫ \times ৫}$	$\frac{১}{৫ \times ৫ \times ৫}$	$\frac{১}{৫^৩}$

কাজঃ ১)

ক্রমিক	সূচকের ভাগ	ভাগফল	ভাগফলের সূচকীয় এবং লব-হর কাঠামো (যদি প্রয়োজন হয়)
১	$১১^{১৪} \div ১১^৭$	$১১^{১৪-৭} = ১১^৭$	$১১^৭$
২	$৬^৭ \div ৬^৯$	$৬^{৭-৯} = ৬^{-২}$	$\frac{১}{৬^২}$
৩	$১৭^৯ \div ১৭^০$	$১৭^{৯-০} = ১৭^৯$	$১৭^৯$
৪	$৭১^{৭১} \div ৭১^৮$	$৭১^{৭১-৮} = ৭১^{৬৩}$	$৭১^{৬৩}$
৫	$১৯^০ \div ১৯^৯$	$১৯^{০-৯} = ১৯^{-৯}$	$\frac{১}{১৯^৯}$
৬	$১৪^০ \div ১৪^০$	$১৪^{০-০} = ১৪^০$	$১৪^০$

২) সূচকের ভাগের ধারণা ব্যবহার করে খাতায় ছক ৩.১ এবং ছক ৪.৪ এর অনুরূপ ছক অঙ্কন করো এবং সেটি সম্পূর্ণ করো।

সমাধানঃ

৩.১ এর অনুরূপ ছক নিম্নরূপঃ

দিন	প্রদত্ত লজেন্স সংখ্যার সূচকীয় আকার	প্রদত্ত লজেন্স সংখ্যার গুণাকার
১ম	$৩^৫$	$৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩$
২য়	$৩^৪$	$\frac{৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩}{৩} = ৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩$
৩য়	$৩^৩$	$\frac{৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩}{৩ \times ৩} = ৩ \times ৩ \times ৩$
৪র্থ	$৩^২$	$\frac{৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩}{৩ \times ৩ \times ৩} = ৩ \times ৩$
৫ম	$৩^১$	$\frac{৩ \times ৩ \times ৩}{৩ \times ৩} = ৩$
৬ষ্ঠ	$৩^০$	\times
৭ম	\times	\times

8.8 এর অনুরূপ ছক নিম্নরূপঃ

দিন	প্রদত্ত লজেন্স সংখ্যার সূচকীয় আকার	প্রদত্ত লজেন্স সংখ্যার গুণাকার
১ম	$৩^৫$	$৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩$
২য়	$৩^৪$	$\frac{৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩}{৩} = ৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩$
৩য়	$৩^৩$	$\frac{৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩}{৩} = ৩ \times ৩ \times ৩$
৪র্থ	$৩^২$	$\frac{৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩}{৩} = ৩ \times ৩$
৫ম	$৩^১$	$\frac{৩ \times ৩}{৩} = ৩$
৬ষ্ঠ	$৩^০$	$\frac{৩}{৩} = ১$
৭ম	$৩^{-১}$	$\frac{১}{৩}$
৮ম	$৩^{-২}$	$\frac{১}{৩ \times ৩} = \frac{১}{৯}$

৩) আকাশ দুটি সূচকীয় আকারের সংখ্যা ভাগ করতে গিয়ে আর ভাগ করতে পারছে না। সেই সংখ্যা দুটি হল $১৮^০$ এবং $৬^২$ । সে সংখ্যা দুটিকে ছকের মত করে দুইবার ভাগ করে ভাগফল নির্ণয় করলো। দেখো তো সে ঠিক লিখেছে কিনা?

$১৮^০ \div ৬^২ = ১৮^{০-২} = ১৮^{-২} = ১৮$	$৬^২ \div ১৮^০ = ৬^{-২} = \frac{১}{৬^২}$
---	--

যদি আকাশের করা দুটি ভাগ প্রক্রিয়ার কোনটি ঠিক হয় তবে সেই নিয়মে তুমি $৬^৮$ এবং $৪^২$ এর ভাগফল নির্ণয় করো। যদি আকাশের করা ভাগ প্রক্রিয়া ভুল হয়, তবে তুমি আকাশের ভুলটি চিহ্নিত করে সঠিক ভাগফল নির্ণয় করো এবং পরবর্তীতে সঠিকভাবে $৬^৮$ এবং $৪^২$ এর ভাগফল নির্ণয় করো।

সমাধানঃ

আকাশ ঠিক লিখে নাই। উপরের সূচকীয় আকারের ভাগ প্রক্রিয়ায় ত্রুটি আছে।

কারণ, দুটি সূচকীয় আকারের সংখ্যা ভাগ করতে গিয়ে আমরা যখন একটি সূচক থেকে অপর সূচককে বিয়োগ করে ভাগ প্রক্রিয়া সম্পন্ন করি তখন দুইটি সংখ্যার ভিত্তি বা বেজ একই হতে হবে। কিন্তু উপরে উল্লেখিত সংখ্যা দুইটির ভিত্তি বা বেজ যথাক্রমে ১৮ ও ৬ যা আলাদা।

সঠিক ভাগফল নির্ণয় পদ্ধতিঃ	$৬^৮$ এবং $৪^২$ এর ক্ষেত্রে ভাগফল নির্ণয়ঃ
$১৮^০ \div ৬^২$ $= (৩ \times ৬)^০ \div ৬^২$ $= ৩^০ \times ৬^০ \div ৬^২$ $= ৩^০ \times ৬^{০-২}$ $= ৩^০ \times ৬^{-২}$ $= ২ \times ৬$ $= ১২$	$৬^৮ \div ৪^২$ $= ৬^৮ \div (২^২)^২$ $= ৬^৮ \div ২^৪$ $= (৬ \div ২)^৪$ $= ৩^৪$ $= ৮১$

সূচকের সূচক

এবার প্রথমদিন সকলেই ১টি করে ক্যান্ডি পাবে। বাকি নিয়মগুলো আগের মতই রয়েছে। অর্থাৎ, দ্বিতীয় দিন একজন শিক্ষার্থীর প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যা হবে, আগের দিনে পাওয়া ক্যান্ডির সংখ্যার সাথে তার রোলার শেষ অঙ্ক গুণ করা হলে, গুণফল যা হবে সেই সংখ্যক। এভাবে বাকি তিনদিনে সকলে ক্যান্ডি পাবে।

সমাধানঃ

ছক ৫.১

(ছকে অবশ্যই গুণফলের সূচক আকারে প্রকাশ করতে হবে। কোন ক্ষেত্রেই তোমাদের গুণফলটিকে প্রকাশ করতে হবে না)

রোল	রোলের শেষ অঙ্ক	দিন	প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যা
১৫	৫	১ম	$১ = ৫^০$
		২য়	$১ \times ৫ = ৫^১$
		৩য়	$১ \times ৫ \times ৫ = ৫^২$
		৪র্থ	$১ \times ৫ \times ৫ \times ৫ = ৫^৩$
		৫ম	$১ \times ৫ \times ৫ \times ৫ \times ৫ = ৫^৪$

যে সকল শিক্ষার্থীর রোলের শেষ অঙ্ক মিলে যায়, তাদের নিয়ে একটি দল গঠন হবে। দল গঠন হলে তোমাদের নিজেদের কাছে থাকা ক্যান্ডির গুণের কাজ করতে হবে। গুণটি কি রকম হবে? গুণটি হবে তোমাদের কাছে থাকা প্রতিদিনের ক্যান্ডির গুণফলের সমান। যেমন ধরো, তোমাদের প্রত্যেকের কাছে ২য় দিন কতটি ক্যান্ডি ছিল সেটি গুণ করতে হবে। তাহলে এরপরে ৩য় দিন নিজেদের দলের প্রত্যেকের কাছে কতগুলো ক্যান্ডি ছিল তা গুণ করতে হবে। এভাবে নিচের ছকটি পূরণ করো।

এখানে ছক পূরণের আগে একটি বিষয় ভাবো। ধরো, কোন দল ১০ টি করে ক্যান্ডি পায়। এবং সেই দলে ৫ জন আছে। তাহলে দ্বিতীয় দিন সেই দলের প্রত্যেকে ক্যান্ডি পাবে, ১০ টি করে। এবং ৩য় দিন পাবে ১০২ টি করে। এভাবে ছকটি পূরণ করো।

সমাধানঃ

ছক ৫.২

রোল	রোলের শেষ অঙ্ক	দিন	১ম জনের প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যা	১ম জনের প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যার গুণাকার	দলের সকলের প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যার গুণাকার	সূচকীয় আকারে গুণফল
১৫	৫	১ম	১	১	$৫^০ \times ৫^০ \times ৫^০ \times ৫^০ \times ৫^০$	$৫^০$
		২য়	৫	৫	$৫^১ \times ৫^১ \times ৫^১ \times ৫^১ \times ৫^১$	$৫^৫$
		৩য়	$৫^২$	৫×৫	$৫^২ \times ৫^২ \times ৫^২ \times ৫^২ \times ৫^২$	$৫^৮$
		৪র্থ	$৫^৩$	$৫ \times ৫ \times ৫$	$৫^৩ \times ৫^৩ \times ৫^৩ \times ৫^৩ \times ৫^৩$	$৫^{১৫}$
		৫ম	$৫^৪$	$৫ \times ৫ \times ৫ \times ৫$	$৫^৪ \times ৫^৪ \times ৫^৪ \times ৫^৪ \times ৫^৪$	$৫^{২০}$

দলে ৫ জন সদস্য ও প্রত্যেকে ১০ এর গুণীতক হারে ক্যান্ডি পায়, তবে ছক ৫.৩ পূরণ করো।

সমাধানঃ

ছক ৫.৩

দিন	১ম জনের প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যা	১ম জনের প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যার গুণাকার	দলের সকলের প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যার গুণাকার	সূচকের গূনের নিয়ম ব্যবহার করে, সূচকীয় আকারে গুণফল
১ম	$১০^০$	১	$১০^০ \times ১০^০ \times ১০^০ \times ১০^০ \times ১০^০$	$১০^{০+০+০+০+০}$ $= ১০^০$
২য়	$১০^১$	১০	$১০^১ \times ১০^১ \times ১০^১ \times ১০^১ \times ১০^১$	$১০^{১+১+১+১+১}$ $= ১০^৫$
৩য়	$১০^২$	১০×১০	$১০^২ \times ১০^২ \times ১০^২ \times ১০^২ \times ১০^২$	$১০^{২+২+২+২+২}$ $= ১০^{১০}$
৪র্থ	$১০^৩$	$১০ \times ১০ \times ১০$	$১০^৩ \times ১০^৩ \times ১০^৩ \times ১০^৩ \times ১০^৩$	$১০^{৩+৩+৩+৩+৩}$ $= ১০^{১৫}$
৫ম	$১০^৪$	$১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০$	$১০^৪ \times ১০^৪ \times ১০^৪ \times ১০^৪ \times ১০^৪$	$১০^{৪+৪+৪+৪+৪}$ $= ১০^{২০}$

তাহলে আমরা সূচকের ধারণা থেকে কিন্তু বলতেই পারি ৫টি $১০^২$ গুণাকারে থাকলে লিখতে পারবো $(১০^২)^৫$ । এখন তাহলে সূচকের ধারণা ব্যবহার করে আমরা নিচের ছকটি পূরণ করতে পারি কীনা ভাবো তো।

সমাধানঃ

ছক ৫.৪

গুণ-আকার	সূচকীয় আকার
$10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$	10^5
$10^2 \times 10^2 \times 10^2 \times 10^2 \times 10^2$	$(10^2)^5 = 10^{10}$
$18 \times 18 \times 18 \times 18 \times 18 \times 18 \times 18$	18^7
$18^\circ \times 18^\circ \times 18^\circ \times 18^\circ \times 18^\circ \times 18^\circ \times 18^\circ$	$(18^\circ)^7 = 18^{21}$

এবার তাহলে নিচের ছক দুটিকে পুনরায় তুমি এতক্ষণ যা শিখেছো সেই অনুযায়ী পূরণ করে ফেলো।

সমাধানঃ

ছক ৫.৫

দিন	১ম জনের প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যা	১ম জনের প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যার গুণাকার	দলের সকলের প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যার গুণাকার	সূচকের সূচকীয় আকারে গুণফল
১ম	10^0	১	$1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1$	$(10^0)^5$
২য়	10^1	১০	$10^1 \times 10^1 \times 10^1 \times 10^1 \times 10^1$	$(10^1)^5$
৩য়	10^2	10×10	$10^2 \times 10^2 \times 10^2 \times 10^2 \times 10^2$	$(10^2)^5$
৪র্থ	10^3	$10 \times 10 \times 10$	$10^3 \times 10^3 \times 10^3 \times 10^3 \times 10^3$	$(10^3)^5$
৫ম	10^8	$10 \times 10 \times 10 \times 10$	$10^8 \times 10^8 \times 10^8 \times 10^8 \times 10^8$	$(10^8)^5$

সমাধানঃ

ছক ৫.৬

রোল	রোলার শেষ অংক	দিন	১ম জনের প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যা	১ম জনের প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যার গুণাকার	দলের সকলের প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যার গুণাকার	সূচকীয় আকারে গুণফল
১৫	৫	১ম	১	১	$5^0 \times 5^0 \times 5^0 \times 5^0 \times 5^0$	$(5^0)^5$
		২য়	৫	৫	$5^1 \times 5^1 \times 5^1 \times 5^1 \times 5^1$	$(5^1)^5$
		৩য়	5^2	5×5	$5^2 \times 5^2 \times 5^2 \times 5^2 \times 5^2$	$(5^2)^5$
		৪র্থ	5^3	$5 \times 5 \times 5$	$5^3 \times 5^3 \times 5^3 \times 5^3 \times 5^3$	$(5^3)^5$
		৫ম	5^8	$5 \times 5 \times 5 \times 5$	$5^8 \times 5^8 \times 5^8 \times 5^8 \times 5^8$	$(5^8)^5$

৫.২ ও ৫.৫ ছক হতে প্রাপ্ত তথ্যের সাহায্যে ৫.৭ ছকটি পূরণ করো।

সমাধানঃ

ছক ৫.৭

দলের সকলের প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যার গুণাকার	সূচকের সূচকীয় আকারে গুণফল	সূচকের গুণের নিয়ম ব্যবহার করে, সূচকীয় আকারে গুণফল
$1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1$	$(10^0)^5$	$10^0 = 1$
$10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$	$(10^1)^5$	10^5
$10^2 \times 10^2 \times 10^2 \times 10^2 \times 10^2$	$(10^2)^5$	10^{10}
$10^3 \times 10^3 \times 10^3 \times 10^3 \times 10^3$	$(10^3)^5$	10^{15}
$10^8 \times 10^8 \times 10^8 \times 10^8 \times 10^8$	$(10^8)^5$	10^{40}

ছক ৫.৩ ও ৫.৬ এর প্রাপ্ত তথ্যের সাহায্যে ৫.৮ ছকটি পূরণ করো।

সমাধানঃ

ছক ৫.৮

দলের সকলের প্রাপ্ত ক্যান্ডি সংখ্যার গুণাকার	সূচকের সূচকীয় আকারে গুণফল	সূচকের গুণের নিয়ম ব্যবহার করে, সূচকীয় আকারে গুণফল
$1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1$	$(5^0)^5$	$5^0 = 1$
$5^1 \times 5^1 \times 5^1 \times 5^1 \times 5^1$	$(5^1)^5$	5^5
$5^2 \times 5^2 \times 5^2 \times 5^2 \times 5^2$	$(5^2)^5$	5^{10}
$5^3 \times 5^3 \times 5^3 \times 5^3 \times 5^3$	$(5^3)^5$	5^{15}
$5^8 \times 5^8 \times 5^8 \times 5^8 \times 5^8$	$(5^8)^5$	5^{40}

তাহলে কি দেখা যাচ্ছে?

$10^1 \times 10^2 \times 10^2 \times 10^2 \times 10^2$ কে লেখা যায় $(10^2)^5$ হিসেবে এবং $(10^2)^5$ কে লেখা যায়, $10^{2 \times 5} = 10^{10}$ হিসেবে।

১) নিচের সূচকগুলো নির্ণয় করো

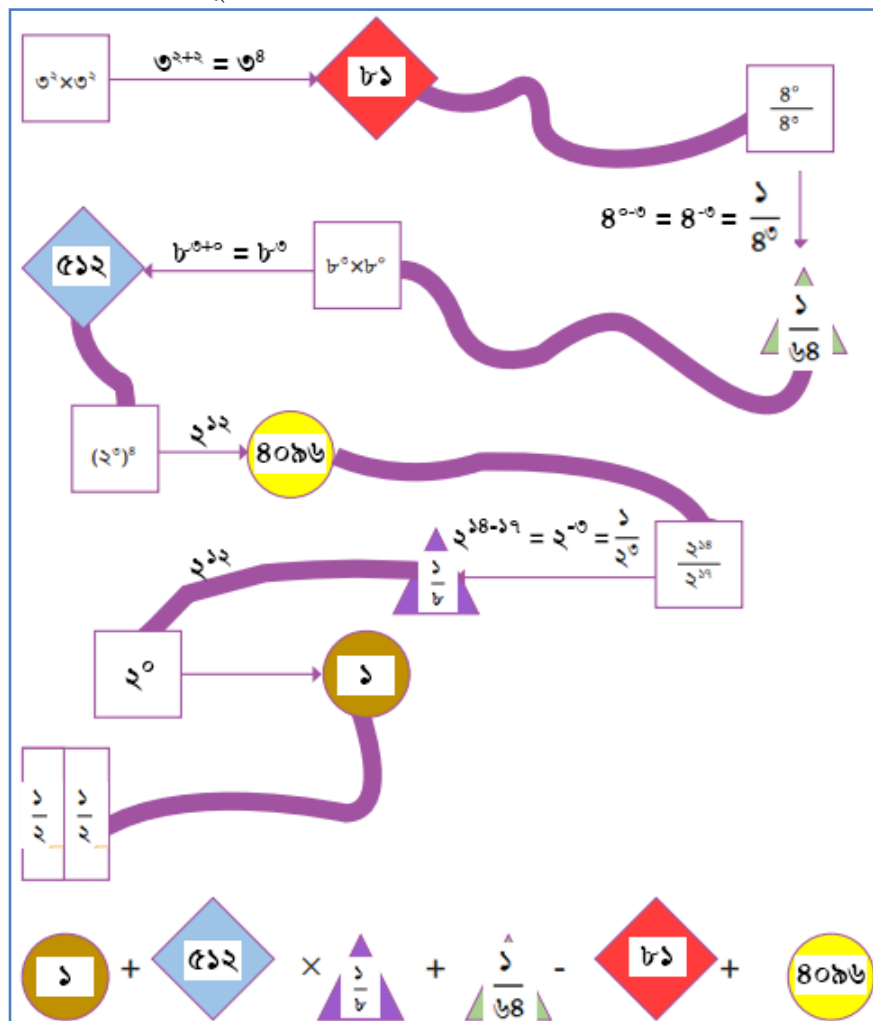
ক্রমিক	সূচকের গুণাকার	সূচকের সূচক আকার
১	$b^{18} \times b^{18} \times b^{18} \times b^{18}$	$(b^{18})^8$
২	$6^2 \times 6^2 \times 6^2 \times 6^2 \times 6^2 \times 6^2 \times 6^2 \times 6^2 \times 6^2 \times 6^2 \times 6^2 \times 6^2$	$(6^2)^{12}$
৩	$18^9 \times 18^9$	$(18^9)^2$
৪	$1b^5 \times 1b^5 \times 1b^5 \times 1b^5$	$(1b^5)^8$
৫	$2c^8$	$(2c^8)^1$

২) নিচের সূচকের সংক্ষিপ্ত আকার গুলো নির্ণয় করো।

ক্রমিক	সূচকের সূচকাকার	সূচকের সংক্ষিপ্ত আকার
১	$(৪৩^৭)^২২$	$(৪৩^৭)^২২ = ৪৩^৭ \times ২২ = ৪৩^{৭৭}$
২	$(৯৯^৩)^৪$	$(৯৯^৩)^৪ = ৯৯^৩ \times ৪ = ৯৯^৮$
৩	$(৩৪^৩)^৭$	$(৩৪^৩)^৭ = ৩৪^৩ \times ৭ = ৩৪^{২১}$
৪	$(২^২)^৩$	$(২^২)^৩ = ২^২ \times ৩ = ২^৬$
৫	$(১৩^৩)^১$	$(১৩^৩)^১ = ১৩^৩ \times ১ = ১৩^৩$

একক কাজঃ

ছবির বাবা তার ব্যাংকের ক্রেডিট কার্ডের পিন ভুলে গেছেন। তিনি কোনভাবেই সেটি মনে করতে পারছেন না। আবার তার পিন মনে করাটা খুব জরুরি কারণ তিনি ক্রেডিট কার্ডের মাধ্যমে প্রয়োজনীয় জিনিস কেনাকাটা করবেন। তখন ছবির মনে পড়লো নিচের চিত্রের সাহায্যে পিনটি খুঁজে পাওয়া সম্ভব। তোমরা কি ছবিকে সাহায্য করতে পারবে?



সমাধানঃ

প্রদত্ত হিসাবগুলি সমাধান করে চিত্রে প্রদত্ত রুদ্দিন ক্ষেত্রগুলোর মান বের করে সরল অংশে মানগুলো বসিয়ে পাই,

$$\begin{aligned}
& 1 + ৫১২ \times \frac{1}{৮} + \frac{1}{৬৪} - ৮১ + ৪০৯৬ \\
& = 1 + ৬৪ + \frac{1}{৬৪} - ৮১ + ৪০৯৬ \\
& = ৪০৮০ + \frac{1}{৬৪} \\
& = ৪০৮০ + ০.১৫৬২৫
\end{aligned}$$

অর্থাৎ, পিনটি হবে ৪০৮০ [কারণ পিন ভগ্নাংশ হবে না]

আরও একটু সূচক

সূর্য থেকে পৃথিবীতে আলো এসে পৌঁছাতে সময় লাগে ৮ মিনিট ১৮ সেকেন্ড।

সূর্য থেকে পৃথিবীর দূরত্ব ১৫,০০,০০,০০০ কিলোমিটার।

কাজঃ পৃথিবী থেকে সূর্যের দূরত্ব কথায় কত হবে চিন্তা করে বলো তো।

উত্তরঃ পনের কোটি কিলোমিটার।

আলোর গতিবেগ প্রতি সেকেন্ডে ৩০,০০,০০,০০০ মিটার

কাজঃ আলোর বেগ কথায় কত হবে চিন্তা করে বলো তো।

উত্তরঃ ত্রিশ কোটি মিটার।

আলোর গতিবেগকে সূচকের মাধ্যমে প্রকাশ করো। পাঠ্যবইয়ের ছক ৭.১ অনুসারে।

সমাধানঃ

ছক ৭.১

সংখ্যা (আলোর বেগ)	১০ দ্বারা ভাগ করে প্রকাশ	সূচক আকারে প্রকাশ
৩০০০০০০০০	৩০০০০০০০×১০	৩০০০০০০০×১০
	$৩০০০০০০ \times ১০ \times ১০$	৩০০০০০০×১০^২
	$৩০০০০০ \times ১০ \times ১০ \times ১০$	৩০০০০০×১০^৩
	$৩০০০০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০$	৩০০০০×১০^৪
	$৩০০০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০$	৩০০০×১০^৫
	$৩০০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০$	৩০০×১০^৬
	$৩০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০$	৩০×১০^৭
	$৩ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০$	৩×১০^৮

পৃথিবী থেকে সূর্যের দূরত্বকে সূচকের মাধ্যমে ছক ৭.১ এর ন্যায় প্রকাশ করো।

সমাধানঃ

ছক ৭.২

সংখ্যা (পৃথিবী থেকে সূর্যের দূরত্ব)	১০ দ্বারা ভাগ করে প্রকাশ	সূচক আকারে প্রকাশ
১৫০০০০০০০	১৫০০০০০০×১০	১৫০০০০০০×১০
	$১৫০০০০০ \times ১০ \times ১০$	১৫০০০০০×১০^২
	$১৫০০০০ \times ১০ \times ১০ \times ১০$	১৫০০০০×১০^৩
	$১৫০০০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০$	১৫০০০×১০^৪
	$১৫০০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০$	১৫০০×১০^৫
	$১৫০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০$	১৫০×১০^৬
	$১৫ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০ \times ১০$	১৫×১০^৭

এখানে একটি বিষয় দেখা যাচ্ছে যে ছকের শেষ সারিতে ১৫ এর সাথে ১০ সূচক আকারে রয়েছে। এখন পূর্বের ছকটির কথা চিন্তা করে দেখো তো, আমরা যতক্ষণ পর্যন্ত ভাগ করে ১০ এর চেয়ে ছোট, কিন্তু ১ এর চেয়ে বড় কোন সংখ্যা না পেয়েছি, ততক্ষণ পর্যন্ত প্রক্রিয়াটি চালিয়ে গিয়েছি। এক্ষেত্রেও চাইলে আমরা সেটি করতে পারি। সেটি নিচের বাক্সে সম্পন্ন করো।

১৫০০০০০০০	$= ১৫ \times ১০^৭$	$= ১.৫ \times ১০^৮$ [এখানে, $১০ < ১.৫ < ১০$]
-----------	--------------------	---

তাহলে কি দেখতে পেলো? সূর্য থেকে পৃথিবীর দূরত্বকে ছোট আকারে প্রকাশ করলে কি পাওয়া যায়?

আমরা এতক্ষণ পর্যন্ত প্রায় সবক্ষেত্রেই ১০ এর সূচকের ব্যাপারটি দেখেছি। এখন আমরা সেগুলো নিয়ে একটু চিন্তা করব।

আমরা সরাসরি সংখ্যা দিয়ে একটি উদাহরণ দেখার চেষ্টা করি। ১ হাজার। এর গাণিতিক রূপ হল ১০০০।

১ হাজার = ১০০০

সংখ্যা	১০ দ্বারা ভাগ করে প্রকাশ	সূচক আকারে প্রকাশ
১০০০	১০০×১০	১০০×১০^১
	$১০ \times ১০ \times ১০$	১০×১০^২
	$১ \times ১০ \times ১০ \times ১০$	১×১০^৩

এবার দেখো, আমরা $১০০০ = ১ \times ১০^৩$ পেয়েছি। একটু ভাবো তো কোন সংখ্যার সাথে ১ গুণাকারে থাকলে সেটির কি কোন পরিবর্তন হয়? হয় না তো। সেক্ষেত্রে আমরা লিখতে পারব $১০০০ = ১ \times ১০^৩$ ।

২. বাস্তবের বিভিন্ন বড় সংখ্যাকে সূচকের মাধ্যমে ছোট আকারে প্রকাশ করা যায়। প্রকাশের উপায় নিয়ে , উপরের দুটি উদাহরণ থেকে তোমার অনুধাবন নিচের প্রশ্নের উত্তরের সাহায্যে প্রকাশ করো।

(ক) ভাগের কাজটি কখন শেষ করব?

(খ) ভাগ করে সূচক বিহীন যে সংখ্যাটি পাবো, তা কি ১ এর চেয়ে ছোট হতে পারবে? কিংবা ১ এর সমান হতে পারবে?

(গ) ভাগ করে সূচক বিহীন যে সংখ্যাটি পাবো, তা কি ১০ এর সমান কিংবা বড় হতে পারবে?

সমাধানঃ

(ক) সূচক বিহীন সংখ্যাটি ১ এর সমান অথবা ১ এর চেয়ে বড় কিন্তু ১০ এর চেয়ে ছোট হলেই ভাগের কাজটি শেষ করব।

(খ) ভাগ করে সূচক বিহীন যে সংখ্যাটি পাবো তা ১ এর চেয়ে ছোট হতে পারবে না কিন্তু ১ এর সমান হতে পারবে।

(গ) ভাগ করে সূচক বিহীন যে সংখ্যাটি পাবো তা ১০ এর সমান বা ১০ এর চেয়ে বড় হতে পারবে না।

কাজ: পৃথিবী থেকে চাঁদের দূরত্ব প্রায় ৩,৮৪,০০০ কিলোমিটার। এই দূরত্বকে গাণিতিক ভাষায় ছোট আকারে প্রকাশ করো।

সমাধানঃ

৩৮৪০০০

$= ৩৮৪০০ \times ১০^১$

$= ৩৮৪০ \times ১০^২$

$= ৩৮৪ \times ১০^৩$

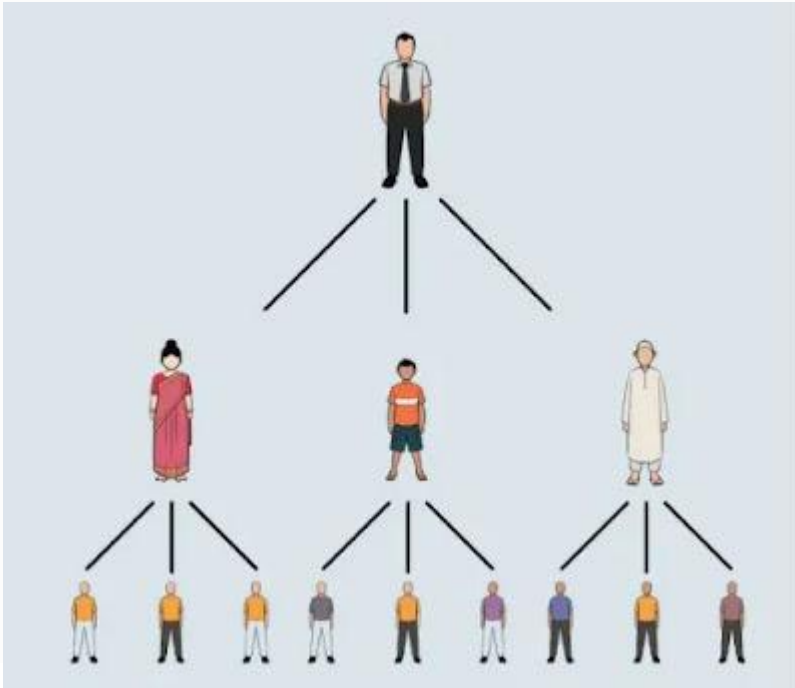
$= ৩৮.৪ \times ১০^৪$

$= ৩.৮৪ \times ১০^৫$

অতএব, ৩,৮৪,০০০ কিলোমিটার এর গাণিতিক ভাষায় ছোট আকার হলোঃ ৩.৮৪×১০^৫ কিলোমিটার।

একক কাজঃ

১) তোমরা নিশ্চয় কোভিড-১৯ মহামারী সম্পর্কে অবগত আছো। মারাত্মক ছোঁয়াচে এই মহামারীর কারণে পুরো পৃথিবী একটা বড় সময় স্থবির হয়ে ছিল। আমরা সেই মহামারী নিয়ে একটি গণনা করার চেষ্টা করব। ধরো , একটি বাড়িতে ৩ জন লোক আছে। তারা প্রত্যেকেই কোভিড আক্রান্ত হয়েছে। এখন হিসাব করে দেখা গেল , তাঁরা ৩ জন প্রত্যেকেই ১ দিনে আলাদা-আলাদাভাবে ন্যূনতম ৩ জনকে আক্রান্ত করতে সক্ষম। আবার তাঁদের দ্বারা আক্রান্ত প্রত্যেকে আবার এক দিনে আলাদা-আলাদাভাবে ন্যূনতম ৩ জন করে ব্যক্তিকে আক্রান্ত করতে সক্ষম।



সূচকের ধারণার সাপেক্ষে বলো তো কোনরকম স্বাস্থ্যবিধি মানা না হলে , পরবর্তী ৫ দিনে সর্বনিম্ন কতজন কোভিড-১৯

আক্রান্ত ব্যক্তি থাকতে পারবে? ছক অনুযায়ী পূরণ করার চেষ্টা করো। এই ধারায় ১১তম ও ১৪তম দিন শেষে সর্বনিম্ন কতজন আক্রান্ত রোগী থাকা সম্ভব?

সমাধানঃ

সূচকের ধারণার সাহায্যে প্রদত্ত শর্তানুসারে ৫ দিনে কোভিড আক্রান্তের একটি ছক নিম্নে প্রস্তুত করিঃ

দিন	আক্রান্ত রোগীর সংখ্যার গুণাকার	আক্রান্ত রোগীর সংখ্যার সূচকীয় আকার
১ম	৩	$৩^১$
২য়	৩×৩	$৩^২$
৩য়	$৩ \times ৩ \times ৩$	$৩^৩$
৪র্থ	$৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩$	$৩^৪$
৫ম	$৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩ \times ৩$	$৩^৫$

অতএব, ৫ম দিনে কোভিড আক্রান্ত লোক থাকবে $৩^৫$ জন।

এবং, এই ধারায় ১১তম ও ১৪তম দিন শেষে সর্বনিম্ন আক্রান্ত রোগী থাকবে যথাক্রমে $৩^{১১}$ জন ও $৩^{১৪}$ জন।

২) খালি ঘরগুলো সঠিকভাবে পূরণ করঃ

সমাধানঃ

সূচকের গুণ	গুণফল	সূচকের ভাগ	ভাগফল	সূচকের সূচকাকার	সূচকের সংক্ষিপ্ত আকার
$৮^৫ \times ৮^৯$	$৮^{১৪}$	$৯^{৫৮} \div ৯^{৩৭}$	$৯^{২১}$	$(১৬^৩)^৮$	$১৬^{২৪}$
$১৪^৮ \times ১৪^{১৪}$	$১৪^{২২}$	$১১^{১২} \div ১১^৪$	$১১^৮$	$(২৬^২)^৬$	$২৬^{১২}$
$৫^{১৪} \times ৫^{১৫}$	$৫^{২৯}$	$৪^{৩৫} \div ৪^৬$	$৪^{২৯}$	$(৩^৪)^{১১}$	$৩^{৪৪}$
$১৭^{১০} \times ১৭^৬$	$১৭^{১৬}$	$৫২^৮ \div ৫২^৮$	$৫২^০$	$(৫^৪)^{-৫}$	$৫^{-২০}$
$১৮^{২১} \times ১৮^{৬৭}$	$১৮^{৮৮}$	$৪৭^{২১} \div ৪৭^{২৫}$	$৪৭^{-৪}$	$(১৫^{-৭})^{-২}$	$১৫^{১৪}$
		$১৯^{১০} \div ১৯^{৬৭}$	$১৯^{-৫৭}$		

৩) ১০ হাজার, ১ লক্ষ, ১০ লক্ষ, ১ কোটি এবং ১০ কোটি সংখ্যাগুলোকে গাণিতিক ভাষায় ছোট আকারে প্রকাশ করো। দেখো তো মূল সংখ্যায় ১ এর ডানে মোট কতটি শূণ্য রয়েছে। এবার সংখ্যাটিকে ছোট আকারে প্রকাশের পর, যে সূচকীয় সংখ্যাটি পাও, তার সাথে পূর্বের প্রশ্ন গুণের সংখ্যার মাঝে কোন সম্পর্ক পাওয়া যায় কী?

সমাধানঃ

১০ হাজার

$$= ১০০০০$$

$$= ১০০০ \times ১০^১$$

$$= ১০০ \times ১০^২$$

$$= ১০ \times ১০^৩$$

$$= ১ \times ১০^৪$$

একইভাবে পাই,

$$১ লক্ষ = ১০০০০০ = ১ \times ১০^৫$$

$$১০ লক্ষ = ১০০০০০০ = ১ \times ১০^৬$$

$$১ কোটি = ১০০০০০০০ = ১ \times ১০^৭$$

$$১০ কোটি = ১০০০০০০০০ = ১ \times ১০^৮$$

এখানে, মূল সংখ্যায় ১ এর ডানে যতগুলো শূন্য আছ তার মান সংখ্যাটিকে ছোট আকারে প্রকাশের পর যে সূচকীয় সংখ্যাটি পাই সেখানে ১০ এর সূচকের মান এর সমান। এটাই নির্ণেয় সম্পর্ক।

উক্ত সম্পর্ককে ছক আকারে দেখানো হলোঃ

মূল সংখ্যা	সূচকীয় আকার	মূল সংখ্যায় ১ এর ডানে শূণ্য সংখ্যা	সূচকীয় সংখ্যায় ১০ এর সূচকের মান
১০,০০০	১×১০^৪	৪	৪
১,০০,০০০	১×১০^৫	৫	৫
১০,০০,০০০	১×১০^৬	৬	৬
১,০০,০০,০০০	১×১০^৭	৭	৭
১০,০০,০০,০০০	১×১০^৮	৮	৮