বিষয়: গণিত

➢ **বর্গ সম্পর্কিত সূত্রাবলি:**

1. $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
2. $(a – b)^2 = a^2 – 2ab + b^2$
3. $a^2 + b^2 = (a + b)^2 – 2ab$
4. $a^2 + b^2 = (a – b)^2 + 2ab$
5. $a^2 – b^2 = (a + b)(a – b)$
6. $a^2 + b^2 = \frac{1}{2}\{(a+b)^2 + (a-b)^2\}$
7. $ab = \left(\frac{a+b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a-b}{2}\right)^2$
8. $4ab = (a + b)^2 – (a – b)^2$
9. $(a + b)^2 = (a – b)^2 + 4ab$
10. $(a – b)^2 = (a + b)^2 – 4ab$
11. $(a + b)^2 + (a – b)^2 = 2(a^2 + b^2)$
12. $(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$
13. $2(ab + bc + ca) = (a + b + c)^2 – (a^2 + b^2 + c^2)$
14. $a^2 + b^2 + c^2 = (a + b + c)^2 – 2(ab + bc + ca)$
15. $(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$

➢ **ঘন সম্পর্কিত সূত্রাবলি:**

1. $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a + b)$
2. $(a – b)^3 = a^3 – 3a^2b + 3ab^2 – b^3 = a^3 – b^3 – 3ab(a – b)$
3. $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 – ab + b^2)$
4. $a^3 – b^3 = (a – b)(a^2 + ab + b^2)$
5. $a^3 + b^3 = (a + b)^3 – 3ab(a + b)$
6. $a^3 – b^3 = (a – b)^3 + 3ab(a – b)$
7. $(p+x)(q+x)(r+x) = pqr + (pq + qr + rp)x + (p + q + r)x^2 + x^3$

➢ **সূচক সম্পর্কিত সূত্রাবলি:**

1. $a^m.a^n = a^{m+n}$
2. $a^m \div a^n = a^{m-n}$ বা, $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
3. $(ab)^m = a^m.b^m$
4. $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$
5. $a \neq 0$ হলে, $a^0 = 1$
6. $a \neq 0$ হলে, $a^{-1} = \frac{1}{a}$
7. $(a^m)^n = (a^n)^m = a^{mn}$
8. $\sqrt[m]{a} = a^{\frac{1}{m}}$
9. যদি $x \neq 0$, $a > 0$ এবং $a^x = b^x$ হয়, তবে $a = b$
10. যদি $a > 0$, $a \neq 1$ এবং $a^x = a^y$ হয়, তবে $x = y$

➢ **ত্রিকোণমিতিক সম্পর্কিত সূত্রাবলি:**

সূক্ষ্মকোণের ত্রিকোণমিতিক অনুপাতগুলোর মধ্যে সম্পর্ক:

(i) $\sin\theta = \frac{1}{\operatorname{cosec}\theta}$ (ii) $\operatorname{cosec}\theta = \frac{1}{\sin\theta}$

(iii) $\cos\theta = \frac{1}{\sec\theta}$ (iv) $\sec\theta = \frac{1}{\cos\theta}$

(v) $\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$ আবার, $\tan\theta = \frac{1}{\cot\theta}$

(vi) $\cot\theta = \frac{\cos\theta}{\sin\theta}$ আবার, $\cot\theta = \frac{1}{\tan\theta}$

(vii) $\sin\theta = \frac{\text{লম্ব}}{\text{অতিভুজ}}$; $\cos\theta = \frac{\text{ভূমি}}{\text{অতিভুজ}}$

(viii) $\tan\theta = \frac{\text{লম্ব}}{\text{ভূমি}}$

পিথাগোরাসের প্রতিজ্ঞা ব্যবহার করে যে সম্পর্ক পাওয়া যায় তা হলো–

(i) $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$ আবার, $\sin^2\theta = 1 – \cos^2\theta$
$\cos^2\theta = 1 – \sin^2\theta$

(ii) $\sec^2\theta – \tan^2\theta = 1$ আবার, $\sec^2\theta = 1 + \tan^2\theta$
$\tan^2\theta = \sec^2\theta – 1$

(iii) $\operatorname{cosec}^2\theta – \cot^2\theta = 1$ আবার, $\operatorname{cosec}^2\theta = 1 + \cot^2\theta$
$\cot^2\theta = \operatorname{cosec}^2\theta – 1$

➢ **সমান্তর ধারা সম্পর্কিত সূত্রাবলি:**

কোনো সমান্তর ধারার প্রথম পদ a, শেষ পদ l এবং সাধারণ অন্তর d হয় তবে

1. n তম পদ $= a + (n – 1)d$
2. প্রথম n সংখ্যক পদের সমষ্টি, $S_n = \frac{n}{2}\{2a + (n-1)\}d$
3. পদ সংখ্যা, $n = \frac{l-a}{ad} + 1$
4. প্রথম n সংখ্যক স্বাভাবিক সংখ্যার সমষ্টি অর্থাৎ,
$1 + 2 + 3 + ... + n = \frac{n(n+1)}{2}$
5. প্রথম n সংখ্যক স্বাভাবিক সংখ্যার বর্গের সমষ্টি অর্থাৎ,
$1^2 + 2^2 + 3^2 + ... + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$
6. প্রথম n সংখ্যক স্বাভাবিক সংখ্যার ঘনের সমষ্টি অর্থাৎ,
$1^3 + 2^3 + 3^3 + ... + n^3 = \left\{\frac{n(n+1)}{2}\right\}^2$

➢ **গুণোত্তর ধারা সম্পর্কিত সূত্রাবলি:**

কোনো গুণোত্তর ধারার প্রথম পদ a, সাধারণ অনুপাত r হয় তবে,

1. n তম পদ $= ar^{n-1}$
2. গুণোত্তর ধারার প্রথম n পদের সমষ্টি,
$$S_n = \begin{cases} \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}; \text{যখন } r > 1 \\ \frac{a(1 - r^n)}{1 - r}; \text{যখন } r < 1 \end{cases}$$

➢ **পরিমি..**

1. কোনো আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য a একক ও প্রস্থ b একক হলে,
আয়তক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল, $A = a \times b$ বর্গ একক।
আয়তক্ষেত্রটির পরিসীমা, $S = 2(a + b)$ একক।
আয়তক্ষেত্রের কর্ণ, $d = \sqrt{a^2 + b^2}$ একক।
কোনো বর্গক্ষেত্রেরপ্রস্থের বাহুর দৈর্ঘ্য a একক হলে বর্গক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল $= a^2$ বর্গ একক এবং পরিসীমা $S = 4a$ একক।
2. (i) রম্বসের চার বাহু সমান। রম্বসের পরিসীমাকে 4 দ্বারা ভাগ করলে বাহুর দৈর্ঘ্য পাওয়া যায়।
(ii) রম্বসের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times$ কর্ণ দুইটির গুণফল
(iii) সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল = ভূমি × উচ্চতা
(iv) ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times$ (সমান্তরাল বাহু দুইটির যোগফল) × উচ্চতা
3. (i) সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণ সংলগ্ন বাহু দুইটি a একক ও b একক হলে,
ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}ab$ বর্গ একক।
(ii) সমবাহু ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্য a একক হলে,
ক্ষেত্রফল $= \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$ বর্গ একক।
(iii) সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের সমান বাহু দুইটির প্রত্যেকটি a একক এবং ভূমি b একক হলে, ক্ষেত্রফল $= \frac{b}{4}\sqrt{4a^2 - b^2}$ বর্গ একক।

(v) ত্রিভুজের তিনবাহু a, b, c এবং পরিসীমার অর্ধেক s হলে, ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ বর্গ একক।

(iv) n সংখ্যক বাহু বিশিষ্ট সুষম বহুভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{na^2}{4}\cot\left(\frac{180^\circ}{n}\right)$

4. (i) বৃত্তের পরিসীমাকে তার পরিধি বলে।
(ii) বৃত্তের পরিধি = $2\pi r$, এখানে, r =: বৃত্তের ব্যাসার্ধ, $\pi = 3.1416$
(iii) r ব্যাসার্ধবিশিষ্ট বৃত্তের কোনো চাপ কেন্দ্রে x° কোণ উৎপন্ন করলে, চাপের দৈর্ঘ্য $= \frac{\pi rx}{180}$ একক।
(iv) যে বৃত্তের ব্যাসার্ধ r একক, তা দ্বারা সীমাবদ্ধ বৃত্তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল πr^2^ 2 বর্গ একক।
(v) কোনো বৃত্তের ব্যাসার্ধ r একক এবং কোনো বৃত্তকলা কেন্দ্রে θ ডিগ্রি কোণ উৎপন্ন করলে, বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল $= \frac{\theta}{360}\pi r^2$ বর্গ একক।

5. আয়তাকার ঘনবস্তুটির দৈর্ঘ্য a, প্রস্থ b এবং উচ্চতা b হলে,
(i) আয়তাকার ঘনবস্তুটির আয়তন = abc ঘন একক।
(ii) আয়তাকার ঘনবস্তুটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল $2(ab + bc + ca)$ বর্গ একক।
(iii) আয়তাকার ঘনবস্তুটির কর্ণ $= \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ একক।

6. আয়তাকার ঘনবস্তুটির দৈর্ঘ্য প্রস্থ উচ্চতা একক হলে, ঘনক হয়।
(i) ঘনকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = $6a^2$ বর্গ একক।
(ii) ঘনকের আয়তন = a^3 ঘন একক।
(iii) ঘনকের কর্ণ $= \sqrt{3}a$ একক।

7. (i) কোণকের ভূমির ব্যাসার্ধ r একক এবং হেলানো উন্নতি l একক হলে, কোণকের বক্রতলের ক্ষেত্রফল = πrl বর্গ একক।
(ii) কোণকের ভূমির ব্যাসার্ধ r একক এবং উচ্চতা h একক হলে কোণকের বক্রতলের ক্ষেত্রফল $= \pi r\sqrt{h^2 + r^2}$ বর্গ একক।

বিষয়: পদার্থ বিজ্ঞান

(iii) কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = বক্রতলের ক্ষেত্রফল + ভূমির ক্ষেত্রফল = $\pi rl + \pi r^2 = \pi r(l + r)$ বর্গ একক।

(iv) কোণকের আয়তন $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$ ঘন একক।

অধ্যায়–১ম (ভৌত রাশি এবং পরিমাপ)

গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য প্রয়োজনীয় সূত্রাবলী:

সূত্রসমূহ	তথ্য	
স্লাইড ক্যালিপার্স ও ভার্নিয়ার স্কেল সংক্রান্ত		
▪ $VC = \frac{s}{n}$ ▪ VC = s - VX ▪ V′ = V × VC ▪ L = M + V′ = M + V × VC	VC = ভার্নিয়ার ধ্রুবক x = ভার্নিয়ার স্কেলের 1 ক্ষুদ্রতম ভাগের দৈর্ঘ্য V = ভার্নিয়ার সমপাতন M = প্রধান বা মূল স্কেল পাঠ	s = প্রধান স্কেলের 1 ক্ষুদ্রতম ভাগের দৈর্ঘ্য n = ভার্নিয়ার স্কেলের ভাগ সংখ্যা V′ = ভার্নিয়ার স্কেল পাঠ L = দৈর্ঘ্য বা প্রস্থ
স্ক্রু গজ সংক্রান্ত		
▪ $LC = \frac{P}{n}$ ▪ C′ = C × LC ▪ D = L + C′ = L + C × LC	LC =ন্যূনাঙ্ক n = বৃত্তাকার স্কেলের মোট ভাগ সংখ্যা C′ = বৃত্তাকার স্কেল পাঠ L = রৈখিক স্কেল পাঠ	P = পিচ C = বৃত্তাকার স্কেলের ভাগ সংখ্যা D = ব্যাস বা পুরুত্ব

অধ্যায়–২য় (গতি)

গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য প্রয়োজনীয় সূত্রাবলী:

সূত্র:	প্রতীক পরিচিতি	একক (M.K.S)
১. সমবেগের ক্ষেত্রে, s= vt	v = সমবেগ	ms^{-1}
	t = সময়	s (sec)
	s = সরণ	m

8. (i) বেলুন এর বক্রপৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল = $2\pi rh$ বর্গ একক।
(ii) বেলুন এর সমগ্রপৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল $2\pi r$ (h+r) বর্গ একক।
(iii) বেলুন এর আয়তন $\pi r^2 h$ ঘন একক।

➢ **পরিসংখ্যান:**

1. সংক্ষিপ্ত পদ্ধতিতে গাণিতিক গড়, $\bar{x} = a + \frac{\sum f_i u_i}{n} \times h$

যেখানে, $\bar{x}$ নির্ণেয় গড়; a আনুমানিক গড়;
f_i = i তম শ্রেণির গণসংখ্যা u_
$u_i f_i$ = i l তম শ্রেণির গণসংখ্যা ধাপ বিচ্যুতি
h = শ্রেণি ব্যাপ্তি

2. মধ্যক $(\text{Mediam}) = \frac{n+1}{2}$ তম পদ ; (যখন বিজোড়) [অবিন্যস্ত উপাত্তের ক্ষেত্রে]

এবং মধ্যক $= \frac{\frac{n}{2}\text{তম পদ} + \left(\frac{n}{2}+1\right)\text{তম পদ}}{2}$; [যখন n জোড়] [অবিন্যস্ত উপাত্তের ক্ষেত্রে]

3. শ্রেণিবিন্যস্ত উপাত্তের ক্ষেত্রে,

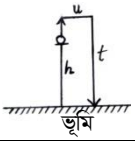
মধ্যক $= L + \left(\frac{n}{2} - F_c\right) \times \frac{h}{f_m}$

এখানে, L = যে শ্রেণিতে মধ্যক অবস্থিত সেই শ্রেণির নিম্নসীমা।
F_c = মধ্যক শ্রেণির পূর্ববর্তী শ্রেণির যোজিত গণসংখ্যা।
fm = মধ্যক শ্রেণির গণসংখ্যা; h = শ্রেণিব্যাপ্তি; n মোট গণসংখ্যা

4. শ্রেণিবিন্যস্ত উপাত্তের ক্ষেত্রে,

প্রচুরক $= L + \frac{f_1}{f_1 + f_2} \times d$

এখানে, L = প্রচুরক শ্রেণীর নিম্নসীমা।
f_1 = প্রচুরক শ্রেণির গণসংখ্যা – পূর্ববর্তী শ্রেণির গণসংখ্যা।
f_1 = প্রচুরক শ্রেণির গণসংখ্যা – পরবর্তী শ্রেণির গণসংখ্যা।
d = শ্রেণিব্যাপ্তি

২. সমত্বরণের ক্ষেত্রে, * v = u + at * $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ * $s = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$ * $v^2 = u^2 + 2as$	v = শেষবেগ	ms^{-1}
	u = আদিবেগ	ms^{-1}
	a = ত্বরণ	ms^{-2}
	a = মন্দন হলে সূত্রগুলোতে a এর ঋণাত্মক মান বসাতে হবে	ms^{-2}
	s = সরণ	m
	t = সময়	s
৩. আদিবেগ ও শেষবেগের দিক একই হলে গড়বেগ বা মধ্যম বেগের জন্য $\bar{v} = \frac{u+v}{2}$	$\bar{v}$ = গড়বেগ বা মধ্যম বেগ u = আদিবেগ v = শেষবেগ	ms^{-1}
৪. পড়ন্ত ও নিক্ষিপ্ত বস্তুর ক্ষেত্রে, * v = u + gt * $h = ut + \frac{1}{2}gt^2$ * $h = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$ * $v^2 = u^2 + 2gh$ উপরের সূত্রগুলো পড়ন্তবস্তুর জন্য প্লাস (+) দিয়ে এবং নিক্ষিপ্ত বস্তুর জন্য মাইনাস (–) দিয়ে লিখতে হবে।	h = উচ্চতা	m
	u = আদিবেগ	
	g = অভিকর্ষজ ত্বরণ	
	v = শেষবেগ	
৫. h উচ্চতা হতে u বেগে উপরের নিক্ষিপ্ত ভূমিতে পড়তে সময় এর ক্ষেত্রে, $h = -ut + \frac{1}{2}gt^2$	h = আদিউচ্চতা  	

অধ্যায়–৩য় (বল)

গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য প্রয়োজনীয় সূত্রাবলী:

সূত্র	পরিচিতি চিহ্ন ও পরিচিতি নাম	একক
$p = mv$	p = ভরবেগ	$kgms^{-1}$
	m = ভরবেগ	kg
	v = বেগ	ms^{-1}
$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_2 + m_2v_2$	m_1 = ১ম বস্তুর ভর	kg
$m_1u_1 + m_2u_2 = (m_1 + m_2)v$	m_2 = ২য় বস্তুর ভর	kg
$\frac{1}{2} m_1u_1^2 + \frac{1}{2} m_2u_2^2 = \frac{1}{2} m_1v_1^2 + \frac{1}{2} m_2v_2^2$	u_1 = ১ম বস্তুর আদিবেগ।	ms^{-1}
	u_2 = ২য় বস্তুর আদিবেগ	ms^{-1}
	v_1 = ১ম বস্তুর শেষবেগ	ms^{-1}
	v_2 = ২য় বস্তুর শেষবেগ	ms^{-1}
	v = বস্তু দুটির মিলিত বেগ	ms^{-1}
$F = ma$ $F = \frac{mv - mu}{t}$ $F = G \frac{m_1m_2}{r^2}$	F = বল	N
	m = ভর	kg
	a = ত্বরণ	ms^{-2}
	u = আদিবেগ	ms^{-1}
	v = শেষবেগ	ms^{-1}
	t = সময়	s
	F = মহাকর্ষ বল	N
	G = মহাকর্ষীয় ধ্রুবক	$Nm^2 kg^{-2}$
	m_1 = ১ম বস্তুর ভর	kg
	m_2 = ২য় বস্তুর ভর	kg
	r = দূরত্ব	m
$g = \frac{GM}{R^2}$ $g' = \frac{GM}{(R+r)^2}$	g = অভিকর্ষজ ত্বরণ	ms^{-2}
	g' = h উচ্চতায় অভিকর্ষজ ত্বরণ	ms^{-2}
	G = মহাকর্ষীয় ধ্রুবক	$Nm^2 kg^{-2}$
	M = পৃথিবীর ভর	kg
	r = ভূ-পৃষ্ঠ হতে উচ্চতা	m
$f = \mu W$	f = গতি ঘর্ষণ বল	**N**
	μ = গতি ঘর্ষণ সহগ	নেই
	W = বস্তুর ওজন	N

অধ্যায়: ৪র্থ (কাজ, ক্ষমতা ও শক্তি)

গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য প্রয়োজনীয় সূত্রাবলীঃ

সূত্র	পরিচিতি চিহ্ন ও পরিচিতি নাম		একক
$W = Fs = Fscos\theta = mas = mgh$	W	কৃতকাজ	J
$E_k = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{P^2}{2m}$	F	ক্রিয়াশীল বল	N
$E_p = mgh$	s	সরণ	m
$E_k = \frac{1}{2} m(u^2+2gx)$	θ	বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ	ডিগ্রি
$P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$	E_k	গতিশক্তি	J
$\eta = \frac{P}{P'} \times 100\% = \frac{E}{E'} \times 100\%$	E_p	বিভব শক্তি	J
$E = mc^2$	P	ভরবেগ	$kgms^{-}_{1}$
	m	ভর	kg
	x	স্থির অবস্থান হতে সরণ	m
	P	কার্যকর ক্ষমতা	Watt
	P´	মোট প্রদত্ত ক্ষমতা	Watt
	η	কর্মদক্ষতা	-
	v	বেগ	ms^{-1}
	c	আলোর বেগ	ms^{-1}
	E	লভ্য কার্যকর শক্তি	J
	E´	মোট প্রদত্ত শক্তি	J

অধ্যায়: ৫ম পদার্থের অবস্থা ও চাপ

গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য প্রয়োজনীয় সূত্রাবলীঃ

ক্র.	সূত্র	প্রতীক পরিচিত	একক
১.	$P = \frac{F}{A}$	P = চাপ	প্যাসকেল (Pa)
		F = বল	নিউটন (N)
		A = ক্ষেত্রফল	বর্গমিটার (m^2)
২.	$\rho = \frac{m}{V}$	ρ = ঘনত্ব	কেজি/মি.^{৩} (kgm^{-3})
		m = বস্তুর ভর	কেজি (kg)
		V = বস্তুর আয়তন	ঘনমিটার (m3)
৩.	$P = h\rho g$	h = তরলের গভীরতা	মিটার (m)
		ρ = তরলের ঘনত্ব	কেজি/মি.^{৩} (kgm^{-3})
		g = অভিকর্ষজ ত্বরণ	মিটার/সে.^{২} (ms^{-2})
৪.	$F = Ah\rho g$	F = প্লবতা	নিউটন (N)
		V = বস্তুর আয়তন	ঘনমিটার (m^3)
৫.	$\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2}$	F_1 = ছোট পিস্টনের প্রযুক্ত বল	নিউটন (N)
		F_2 = বড় পিস্টনের প্রযুক্ত বল	নিউটন (N)
		A_1 = ছোট পিস্টনের ক্ষেত্রফল	বর্গমিটার (m^2)
		A_2 = বড় পিস্টনের ক্ষেত্রফল	বর্গমিটার (m^2)
৬.	$S = \frac{W}{W - W_1}$	S = আপেক্ষিক গুরুত্ব	–
		W = বস্তুর বাতাসে ওজন	নিউটন (N)
		W_1 = বস্তুর পানিতে ওজন	নিউটন (N)
৭.	$\frac{T}{A} = Y\left(\frac{L - L_O}{L_O}\right)$	$\frac{T}{A}$ = পীড়ন	নিউটন/মি.^{২} (Nm^{-2})
		Y = ইয়ং মডুলাস	নিউটন/মি.^{২} (Nm^{-2})
		$\frac{L - L_o}{L_o}$ = বিকৃতি	–
৮.	$P = B\frac{\Delta V}{V_o}$	V_0 = আদি আয়তন	মিটার^৩ (m^3)
		ΔV = আয়তনের পরিবর্তন	মিটার^৩ (m^3)
		B = আয়তন গুণাঙ্ক	নিউটন/মি.^{২} (Nm^{-2})
		P = প্রযুক্ত চাপ	প্যাসকেল (Pa বা Nm^{-2})
৯	$S = S_\theta \times P_\theta$	S = প্রকৃত আপেক্ষিক গুরত্ব S_θ=পরীক্ষালব্ধ আপেক্ষিক গুরুত্ব $P_\theta = \theta^0$সেলসিয়াস তাপমাত্রায় পানির আপেক্ষিক গুরত্ব।	

অধ্যায়: ৬ষ্ঠ (বস্তুর উপর তাপের প্রভাব)

গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য প্রয়োজনীয় সূত্রাবলীঃ

সূত্র	পরিচিতি চিহ্ন ও পরিচিতি নাম		একক
$Q = ms\Delta\theta$	Q	গৃহীত বা বর্জিত তাপ	J
$Q = ml_f = ml_v$	m	ভর	kg
$\frac{C}{5} = \frac{K - 273}{5} = \frac{F - 32}{9}$	s	আপেক্ষিক তাপ	$Jkg^{-1}k^{-}_{1}$
$\alpha = \frac{l_2 - l_1}{l_1(\theta_2 - \theta_1)} = \frac{\Delta l}{l_0\Delta\theta}$	$\Delta\theta = (\theta_2 - \theta_1)$	তাপমাত্রার পার্থক্য	k

$\beta = \frac{A_2 - A_1}{A_1(\theta_2 - \theta_1)} = \frac{\Delta A}{A_1 \Delta\theta}$	l_f	বরফ গলনের সুপ্ততাপ(3.36×10^5 Jkg^{-1})	Jkg^{-1}
$\gamma = \frac{V_2 - V_1}{V_1(\theta_2 - \theta_1)} = \frac{\Delta V}{V_1 \Delta\theta}$	l_v	পানির বাষ্পীভবনের সুপ্ততাপ (2.268×10^6 Jkg^{-1})	Jkg^{-1}
$\beta = 2\alpha; \gamma = 3\alpha;$ $\gamma = \frac{3}{2}\beta$	C	সেলসিয়াস স্কেলের পাঠ	^0C
$V_r = V_a + V_g$	K	কেলভিন স্কেলের পাঠ	K
$\Delta V_r = \Delta V_a + \Delta V_g$	F	ফারেনহাইট স্কেলের পাঠ	^0F
	α	দৈর্ঘ্য প্রসারণ সহগ	k^{-1}
	β	ক্ষেত্র প্রসারণ সহগ	k^{-1}
	γ	আয়তন প্রসারণ সহগ	k^{-1}
	$l_1 = l_0$	আদি দৈর্ঘ্য	m
	$A_1 = A_0$	আদি ক্ষেত্রফল	m^2
	$V_1 = V_0$	আদি আয়তন	m^2
	l_2	শেষ দৈর্ঘ্য	m
	$\Delta l = (l_2 - l_1)$	দৈর্ঘ্যের পার্থক্য	m
	$\Delta A = (A_2 - A_1)$	ক্ষেত্রফলের পার্থক্য	m^2
	$\Delta V = (V_2 - V_1$)	আয়তনের পার্থক্য	m^3
	V_r	প্রকৃত আয়তন প্রসারণ	m^3
	V_a	আপাত আয়তন প্রসারণ	m^3
	V_g	পাত্রের আয়তন প্রসারণ	m^3
$C = \frac{Q}{\Delta\theta} = ms$	C	ধারকত্ব	JK^{-1}
$P_1V_1 = P_2V_2$			
$PV = nRT$			
$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$			

অধ্যায়: ৭ম (তরঙ্গ ও শব্দ)

গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য প্রয়োজনীয় সূত্রাবলী

সূত্র	পরিচিতি চিহ্ন ও পরিচিতি নাম		একক
$f = \frac{N}{t} = \frac{1}{T}$	f	কম্পাঙ্ক	$Hz/s^{-1}/Cycle.s^{-1}$
$V = f\lambda$	N	কম্পন সংখ্যা	টি
$S = N\lambda$	T	পর্যায়কাল	s
$V_\theta = V_0 + 0.61\theta$	t	সময়	s
$2d = vt$	v	তরঙ্গ বেগ	ms^{-1}
	λ	তরঙ্গ দৈর্ঘ্য	m
	s	মোট সরণ বা দূরত্ব	m
$\frac{V_\theta}{V_0} = \sqrt{\frac{T}{T_0}}$	V_θ	$\theta\,^0C$তাপমাত্রায় শব্দের বেগ	ms^{-1}
	V_0	0^0Cতাপমাত্রায় শব্দের বেগ	ms^{-1}
	d	উৎস ও প্রতিফলক পৃষ্ঠের মধ্যবর্তী দূরত্ব	m

অধ্যায়: ৮ম এবং নবম (আলোর প্রতিসরন এবং আলোর প্রতিফলন)

গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য প্রয়োজনীয় সূত্রাবলীঃ

সূত্র	পরিচিতি চিহ্ন ও পরিচিতি নাম		একক
$f = \pm \frac{r}{2}$	f	ফোকাস দূরত্ব	m
$m = \frac{l'}{l}$	r	বক্রতার ব্যাসার্ধ	m
$m = -\frac{v}{u}$ ev, $\lvert m\rvert = \frac{v}{u}$	m	বিবর্ধন	-
$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$	l'	প্রতিবিম্বের দৈর্ঘ্য বা উচ্চতা	m
${}_a\eta_b = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{1}{{}_b\eta_a} = \frac{C_a}{C_b} = \frac{\lambda_a}{\lambda_b} = \frac{\eta_b}{\eta_a}$	l	বস্তুর দৈর্ঘ্য বা উচ্চতা	m
$\eta = \frac{1}{\sin\theta_c}$	v	বিম্বের দূরত্ব	m
$P = \frac{1}{f_m}$	u	বস্তুর দূরত্ব	m
	${}_a\eta_b$	a মাধ্যমের সাপেক্ষে b মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্ক	-
	i	আপাতন কোণ	ডিগ্রি
	r	প্রতিসরণ কোণ	ডিগ্রি
	C_a	a মাধ্যমে আলোর বেগ	ms^{-1}
	C_b	b মাধ্যমে আলোর বেগ	ms^{-1}
	λ_a	a মাধ্যমের তরঙ্গদৈর্ঘ্য	m
	λ_b	b মাধ্যমের তরঙ্গদৈর্ঘ্য	m
	η_a	a মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্ক	-
	η_b	b মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্ক	-
	θ_c	সংকট কোণ বা ক্রান্তি কোণ	ডিগ্রি
	P	লেন্সের ক্ষমতা	D/d (Diopter)

অধ্যায়: দশম (স্থির বিদ্যুৎ)

গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য প্রয়োজনীয় সূত্রাবলীঃ

সূত্র	পরিচিতি চিহ্ন ও পরিচিতি নাম		একক
$F = K\frac{q_1q_2}{d^2}$	F	ক্রিয়াশীল বল	N
$E = \frac{F}{q} = K\frac{Q}{r^2}$	K	কুলম্বের ধ্রুবক	Nm^2C^{-2}
$V = \frac{W}{q} = K\frac{Q}{r} = \frac{Q}{C}$	q	চার্জ	C
$U = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2}QV = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$	E	তড়িৎতীব্রতা বা প্রাবল্য	NC^{-1}
	d = r	দূরত্ব	m
	W	কৃতকাজ	J
	v	বিভব বা বিভব পার্থক্য	V (Volt)
	c	ধারকত্ব	F বা CV^{-1}
	U	সঞ্চিত শক্তি	J

অধ্যায়: একাদশ (স্থির বিদ্যুৎ)

গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য প্রয়োজনীয় সূত্রাবলীঃ

সূত্র	পরিচিতি চিহ্ন ও পরিচিতি নাম		একক
$I = \frac{Q}{t}$	I	তড়িৎ প্রবাহ	cs^{-1}/A
$I = \frac{V}{R}$	Q	মোট চার্জ	C
$I = \frac{E}{R+r}$	t	সময়	s
$R_s = R_1+R_2+R_3+...+R_n$	R	রোধ	Ω
$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+...+\frac{1}{R_n}$	r	অভ্যন্তরীণ রোধ	Ω
$R = \rho\frac{L}{A} = \rho\frac{L}{\pi r^2}$	R_s	শ্রেণীতে তুল্যরোধ	Ω
$P = \frac{W}{t} = \frac{QV}{t} = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$	R_p	সমান্তরালে তুল্যরোধ	Ω
$I_1 = \frac{IR_p}{R_1}$	ρ	আপেক্ষিক রোধ	Ωm
$\sigma = \frac{1}{\rho}$	P	ক্ষমতা	Watt
	W	ব্যয়িত তড়িৎশক্তি	J
	V	বিভব পার্থক্য	Volt
	σ	পরিবাহকত্ব	$(\Omega m)^{-1}$
	E	তড়িচ্চালক শক্তি	Volt

অধ্যায়: দ্বাদশ (বিদ্যুতের চৌম্বক ক্রিয়া)

গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য প্রয়োজনীয় সূত্রাবলীঃ

সূত্র	পরিচিতি চিহ্ন ও পরিচিতি নাম		একক
$\frac{E_p}{E_s} = \frac{n_p}{n_s} = \frac{I_s}{I_p}$	P_p	মুখ্য কুন্ডলীর ক্ষমতা	Watt
$E_p = I_pR$	P_s	গৌণ কুন্ডলীর ক্ষমতা	Watt
$E_s = I_sR$	E_p	মুখ্য কুন্ডলীর ভোল্টেজ	Volt
$P_p = I_pE_p$	E_s	গৌণ কুন্ডলীর ভোল্টেজ	Volt
$P_s = I_sE_s$	I_p	মুখ্য কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ	A
	I_s	গৌণ কুন্ডলীর তড়িৎ প্রবাহ	A
	R	রোধ	Ω

বিষয়: রসায়ন

➢ **গুরুত্বপূর্ণ সূত্রাবলী:**

ক্রম	সূত্র	পরিচিতি		একক
১	$\left(\frac{t_1}{t_2}\right)^2 = \frac{M_1}{M_2} = \frac{d_1}{d_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$ $M = D \times 2$ $\frac{m_1}{M_1} = \frac{m_2}{M_2}$	গ্যাসের আণবিক ভর, M_1 ও M_2		—
		গ্যাসের ঘনত্ব, d_1 ও d_2		gL^{-1}
		গ্যাসের ব্যাপন সময়, t_1 ও t_2		sec
		গ্যাসের ব্যাপন হার, r_1 ও r_2		—
		বাষ্প ঘনত্ব = D m_1 = ১ম বস্তুর ভর m_2 = দ্বিতীয় বস্তুভর	M_1 = ১ম বস্তুর আণবিক ভর M_2 = দ্বিতীয় বস্তুর আণিবক ভর	
২	কৌণিক ভরবেগ, $mvr = \frac{nh}{2\pi}$	m = ইলেকট্রনের ভর (9.11×10^{-31})		kg
		r = ইলেকট্রন যে কক্ষপথে ঘুরবে তার ব্যাসার্ধ		m
		v = ইলেকট্রন যে পক্ষপথে ঘুরবে সে কক্ষপথে ইলেকট্রনের বেগ		ms^{-1}
		h = প্লাংক ধ্রুবক (6.626×10^{-24})		m^2kg/s
		n = প্রধান শক্তিস্তর সংখ্যা		
৩	শোষিত বা বিকিরিত শক্তির পরিমাপ $h\upsilon = \frac{hc}{\lambda}$	c = আলোর বেগ		ms^{-1}
		h = প্লাঙ্ক ধ্রুবক		m^2kg/s
		λ = শোষিত বা বিকিরিত শক্তির তরঙ্গদৈর্ঘ্য		m
		ν = শোষিত বা বিকিরিত শক্তির কম্পাক		S^{-1} বা Hz
৪	মৌলের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর = $\frac{\text{মৌলের একটি পরমাণুর ভর}}{\text{একটি কার্বন-12 আইসোটোপের ভরের } \frac{1}{12} \text{ অংশ}}$ (1.66×10^{-24})			কোনো একক নেই
৫	আইসোটোপের শতকরা হার থেকে মৌলের আপেক্ষিক ভর $= \frac{p \times m + q \times n}{100}$	কোনো মৌলের দুইটি আইসোটোপ থাকলে, p = প্রথম আইসোটোপের ভর সংখ্যা m = প্রথম আইসোটোপের শতকরা পরিমাণ q = দ্বিতীয় আইসোটোপের ভর সংখ্যা n = দ্বিতীয় আইসোটোপের শতকরা পরিমাণ		কোনো একক নেই
৬	প্রতিটি প্রধান শক্তিস্তরে সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা = $2n^2$	যেখানে, n = 1, 2, 3, 4 ইত্যাদি		
৭	প্রধান শক্তিস্তর n এর কোনো মানের জন্য l এর মান 0 থেকে $(n-1)$ পর্যন্ত। প্রতিটি অরবিটালে সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা = $2(2l+1)$	l = 0, 1, 2, 3 ইত্যাদি এর জন্য যথাক্রমে s, p, d, f অরবিটাল পাওয়া যায়।		
৮.	**পর্যায় সারণিতে মৌলের অবস্থান নির্ণয়ের সূত্র** (i) কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসের বাইরের প্রধান শক্তিস্তরে যদি শুধু s-অরবিটাল থাকে এবং এর পূর্বে কোনো d-অরবিটাল না থাকে তবে ঐ s-অরবিটালের মোট ইলেকট্রন সংখ্যাই ঐ মৌলের গ্রুপ নির্দেশ করে। (ii) কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসের বাইরের প্রধান শক্তিস্তরে যদি শুধু s ও p-অরবিটাল থাকে তবে ঐ s ও p-অরবিটালের মোট ইলেকট্রন সংখ্যার সাথে 10 যোগ করলে যে সংখ্যা পাওয়া যায়, সেই সংখ্যাই ঐ মৌলের গ্রুপ নির্দেশ করে।			

	(iii) কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসের বাইরের শক্তিস্তরে যদি s- অরবিটাল থাকে এবং পূর্বের প্রধান শক্তিস্তরে যদি d-অরবিটাল থাকে তবে ঐ s ও d-অরবিটালের ইলেকট্রন সংখ্যার যোগফলই ঐ মৌলের গ্রুপ নির্দেশ করে।		
৯	মোল সংখ্যা, $n = \frac{w}{M}$	n = মোল সংখ্যা	
		w = পদার্থের ভর	গ্রাম (g)
		M = আণবিক ভর [এখানে প্রকৃতপক্ষে গ্রাম আণবি ক ভর বুঝানো হয়েছে, আপেক্ষিক আণবিক ভর নয়]	গ্রাম (g)
১০.	মোল সংখ্যা, $n = \frac{V}{22.4}L$	n = মোল সংখ্যা	
		V = আয়তন	লিটার (L)
১১.	মোল সংখ্যা, $n = \frac{N}{6.023\times10^{23}}$ মোল সংখ্যা n = SV	n = মোল সংখ্যা	
		N = অণুর সংখ্যা	
		S = মোলারিটি	M
		V = আয়তন	L
১২.	দ্রবের ভর, $w = \frac{SVM}{1000}$	w = গ্রাম এককে দ্রবের ভর	গ্রাম (g)
		S = দ্রবণের মোলারিটি	Molar (M)
		V = মিলিলিটার এককে দ্রবণের আয়তন	mL
		M = আণবিক ভর [এখানে প্রকৃতপক্ষে গ্রাম আণবিক ভর বুঝানো হয়েছে, আপেক্ষিক আণবিক ভর নয়]	গ্রাম (g)
১৩.	কোনো যৌগে একটি মৌলের শতকরা সংযুতি = $\frac{\text{মৌলের পারমাণবিক ভর} \times \text{পারমাণবিক সংখ্যা} \times 100}{\text{যৌগের আণবিক ভর}}$ %		
১৪.	উৎপাদের শতকরা পরিমাণ = $\frac{\text{বিক্রিয়া হওয়ার পর প্রাপ্ত প্রকৃত উৎপাদের পরিমাণ} \times 100}{\text{রাসায়নিক বিক্রিয়ায় সমীকরণ থেকে হিসাবকৃত উৎপাদের পরিমাণ}}$		
১৫	আণবিক সংকেত = $(\text{স্থূল সংকেত})_n$	n = স্থূল সংকেত ভরের তুলনায় আণবিক ভর যতগুণ বড়	
১৬	মোলারিটি, $S = \frac{1000\ W}{MV}$ * % দেওয়া থাকলে $S = \frac{\%\times10}{M}$	M = দ্রবের আণবিক ভর	
		W = দ্রবের ভর	
		V = দ্রবণের আয়তন	
১৭.	অম্ল-ক্ষার প্রশমন বিক্রিয়ায় দ্রবণের ঘনমাত্রা গণনা $yV_AS_A = xV_BS_B$	V_A = A দ্রবণের আয়তন	
		V_B = B দ্রবণের আয়তন	mL, cm^3 বা dm^3
		S_A = A দ্রবণের ঘনমাত্রা	mL, cm^3 বা dm^3
		S_B = B দ্রবণের ঘনমাত্রা	M (Molar)
		x = A এর মোল সংখ্যা	M (Molar)
		y = B এর মোল সংখ্যা	
১৮.	লঘুকরণ: $V_1S_1 = V_2S_2$	V_1 = দ্রবণের আদি আয়তন	mL, cm^3 বা dm^3
		S_1 = দ্রবণের আদি ঘনমাত্রা	M (Molar)
		V_2 = দ্রবণের শেষ আয়তন	mL, cm^3 বা
		S_2 = দ্রবণের শেষ ঘনমাত্রা	M (Molar)
১৯.	বিক্রিয়া তাপ, ΔH = বিক্রিয়কগুলোর মোট বন্ধন শক্তি, B_1 – উৎপাদগুলোর মোট বন্ধন শক্তি, B_2 = (বিক্রিয়কগুলোর বন্ধন ভাঙার জন্য প্রয়োজনীয় শক্তি B_1) – (উৎপাদগুলোর বন্ধন তৈরিতে নির্গত শক্তি, B_2)		
২০.	$pH = -\log[H^+]$ $pOH = -\log[OH^-]$; pH + pOH = 14	$[H^+]$ = হাইড্রোজেন আয়নের ঘনমাত্রা $[OH^-]$ = হাইড্রোক্সিল আয়নের ঘনমাত্রা	mol/L [উল্লেখ্য pH এর কোনো একক নেই]

জীববিজ্ঞান

$BMI = \frac{\text{ওজন (কেজি)}}{\text{উচ্চতা(মিটার)}^২}$

BMR (মেয়ে) = 655 + (9.6 × ওজন কেজি) + (1.8 × উচ্চতা সে.মি.) – (4.7 × বয়স বছর)

BMR (ছেলে) = 66 + (13.7 × ওজন কেজি) + (5 × উচ্চতা সে.মি.) − (6.8 × বয়স বছর)