



# இணைந்த கணிதம்

## நியூட்டனின் இயக்க விதிகள்

தேர்ச்சி : 3.0

இயக்கம் தொடர்பான நியூட்டன் மாதிரியை உபயோகித்து  
தளமொன்றில் நிகழும் களாநிலை இயக்கங்களை விளக்குவார்.

Some key formulas and concepts visible in the collage:

- $a^2 = 2ab + b^2 = (a+b)^2$
- $\cos \frac{A}{2} = \pm \sqrt{\frac{1+\cos A}{2}}$
- $x^2 - a^2 = (x+a)(x-a)$
- $\operatorname{cosec}^2(x) + \operatorname{sech}^2(x) = 1$
- $\operatorname{Tr}_{AB} = C_{n,r} a^{n-r} b^r$
- $\sin \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{1-\cos A}{2}}$
- $S = \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2$
- $\operatorname{Log}_n M = \frac{\operatorname{Log} m}{\operatorname{Log} n}$
- $\operatorname{sech}(x) = 1/\cosh(x) = a/(e^x + e^{-x})$
- $\operatorname{Parallelogram} = bh$
- $1. P \rightarrow r \quad 1. P \vee q \quad 1. P \rightarrow p \text{ or } q$
- $2. q \rightarrow s \quad 2. p \vee s \quad 2. p \rightarrow r$
- $3. p \vee q \quad 3. p \vee s \quad 3. p \rightarrow r$
- $\cosh(x) = (e^x + e^{-x})/2$
- $\operatorname{csch}(x) = (e^x - e^{-x})/2$
- $\sim \forall x [\sim p(x)] \equiv \exists x [p(x)] \sim (p \wedge q) \equiv \sim p \vee q$
- $\vec{U} + \vec{V} = \vec{V} + \vec{U}$
- $x^2 - 2ax + a^2 = (x-a)^2$
- $\partial_n = \partial_1 r^{n-1}$
- $\bar{x} = \frac{1}{\sum_{i=1}^N w_i} \sum_{i=1}^N w_i x_i$
- $S = \sqrt{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$
- $\operatorname{rank}^2(x) + \operatorname{sech}^2(x) = 1$
- $\operatorname{CSC}(-x) = -\operatorname{CSC}(x)$
- $\lim_{h \rightarrow 0} f(x_0 + h) - f(x_0)$
- $X_{k+1} = (X_k + y/X_k)^{n-1}/2$
- $\operatorname{arcsin}(z) = \ln(z + \sqrt{z^2 + 1})$
- $\operatorname{cot}(-x) = -\operatorname{cot}(x)$
- $T_r = C_{n,r-1} a^{n-r+1} b^{r-1}$
- $C_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!r!}$
- $x^2 + 2ax + a^2 = (x+a)^2$
- $\cos(-x) = \cos(x)$
- $\operatorname{arccosh}(z) = \ln(z + \sqrt{z^2 - 1})$
- $\operatorname{sech}(z) = \operatorname{Sec}(iz)$
- $\sim \forall x [\sim p(x)] \equiv \exists x [p(x)] \sim (p \wedge q) \equiv \sim p \vee q$
- $\vec{U} + \vec{V} = \vec{V} + \vec{U}$
- $x^2 - 2ax + a^2 = (x-a)^2$
- $\partial_n = \partial_1 r^{n-1}$
- $\sim \forall x [\sim p(x)] \equiv \exists x [p(x)] \sim (p \wedge q) \equiv \sim p \vee q$
- $\forall x \forall y [p(x,y)] \equiv \exists x \exists y [\sim p(x,y)]$
- $\operatorname{arccoth}(z) = 1/2 \ln(z+1)/(z-1)$
- $\operatorname{Sinh}(x) = (e^x - e^{-x})/2$
- $p \rightarrow F \equiv p \quad p \vee T \equiv T$
- $p \wedge T \equiv p$
- $y_{i+1} = y_i + x_n(b - a y_i)$
- $\operatorname{tanh}(x) = \operatorname{sinh}(x)/\cosh(x) = (e^x - e^{-x})/(e^x + e^{-x})$
- $\operatorname{coth}^2(x) - \operatorname{cosech}^2(x) = 1$
- $\operatorname{tanh}(z) = y_i + x_n(b - a y_i)$
- $\operatorname{arcsech}(z) = \ln(1 \pm \sqrt{1-z^2}/z)$
- $(a \times b)^n = a^n \times b^n \sim \forall x [p(x)] \equiv \exists x [\sim p(x)]$
- $\operatorname{tanh}(z) = -i \tan(iz)$
- $\operatorname{arcsech}(z) = \ln(1 \pm \sqrt{1-z^2}/z)$
- $\operatorname{cosech}(x) = 1/\operatorname{tanh}(x) = (e^x + e^{-x})/(e^x - e^{-x})$
- $y_0 = b x_n$
- $\operatorname{trapezoid} = h/2(b_1 + b_2)$
- $\operatorname{square} = a^2$
- $a^0 = 1 [a \neq 0]$
- $a^{-n} = 1/a^n [a \neq 0]$
- $b^2 = (a+b)^2$
- $\operatorname{sin}(-x) = -\operatorname{sin}(x)$
- $\frac{P(x)}{Q(x)} = G(x) + \frac{R(x)}{Q(x)}$
- $A \cap B \subseteq U$



தேர்ச்சி மட்டம் : 3.8

சடத்துவச் சட்டமொன்று தொடர்பாக நிகழும் இயக்கமொன்றை விபரிப்பதற்காக நியூட்டனின் இயக்க விதிகளைப் பிரயோகிப்பார்.



## திணிவு

ஒரு பொருளின் திணிவு அப்பொருளில் உள்ள சடப்பெருளின் அளவாகும். திணிவு என்பது ஒரு எண்ணிக்கணியமாகும்.

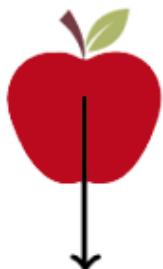
## விசை

விசை என்பது ஒரு பொருளினுடைய ஓய்வு நிலையையோ அல்லது மாறா இயக்கத்தையோ மாற்றுகின்ற அல்லது மாற்ற முயலுகின்ற கணியம் விசை என்பது ஒரு காவிக்கணியமாகும்.



## நிறை

ஒரு பொருளின் நிறையானது அப்பொருளை புவியீர்க்கும் விசை ஆகும்.



$$F_g = mg = W$$

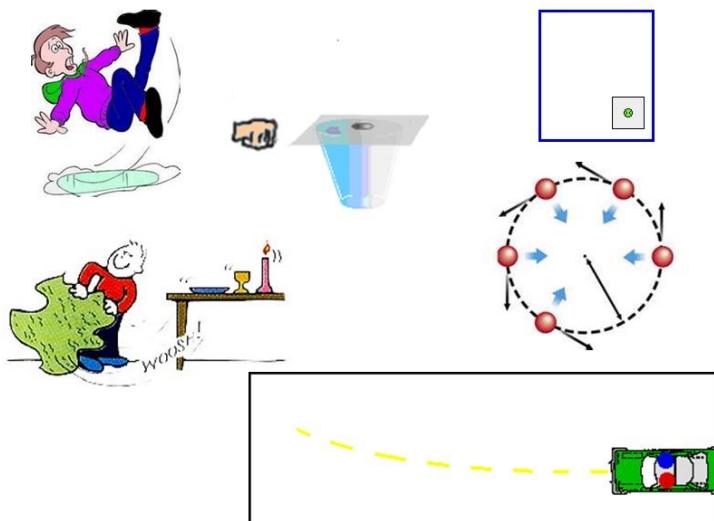
## உந்தம்

ஒரு பொருளின் உந்தம் அதனுடைய திணிவை வேகத்தாற் பெருக்க வருவதாகும்.  $m$  திணிவும்  $v$  வேகமும் உள்ள பொருள் ஒன்றின் உந்தம்  $mv$  ஆகும். உந்தத்தின் திசை வேகத்தின் திசையாகும்.





## நியூட்டனின் முதலாவது இயக்கவிதி



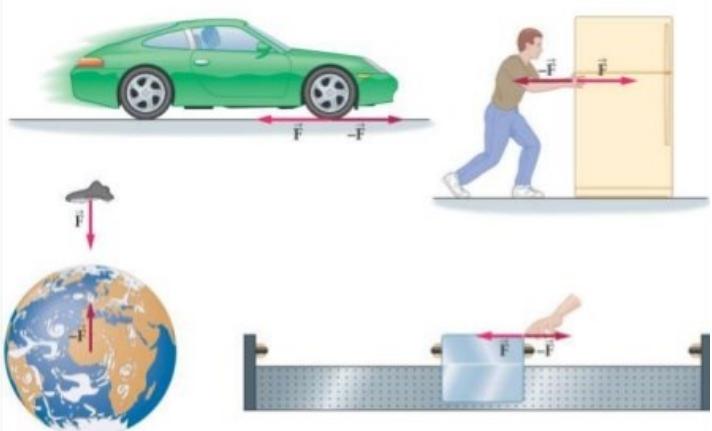
எல்லாப் பொருட்களும் ஓய்வு நிலையில் இருக்கும் அல்லது சீரான வேகத்துடன் ஒரு நேர்கோட்டுப் பாதையில் இயங்கும். இந் நிலையை விசையின் மூலமே மாற்றலாம்.

### சடத்துவச் சட்டம்

புவியின் மாட்டேந்றுச் சட்டம் தொடர்பாக ஓய்விலிருக்கும் அல்லது சீரான வேகத்துடன் இயங்கும் சட்டம் சடத்துவச் சட்டம் எனப்படும்.

## நியூட்டனின் இரண்டாவது இயக்கவிதி

ஒரு துணிக் கை மீது அல் லது விறைப்பான உடலொன்றின் மீது தாக்கும் புற விளையுள் விசை , அத்துணிக்கையில் அல்லது விறைப்பன உடலில் ஏற்படும் உந்த மாற்ற



தொகுப்பு : திரு. N. விமலநாதன் , இணைந்த கணித ஆசிரியர் (யா/யாழ்ப்பண இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.இ.ஆ.ஆ.ஜெஸ்லின் , த.தொ.தொ. ஆசிரியர் (யா/புனித ஹென்றியரசர் கல்லூரி, இளவாலை)

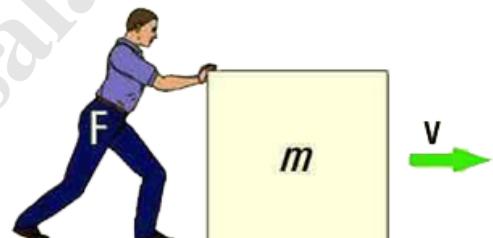


### நியூட்டனை வரையறுத்தல்

1kg திணிவள்ள துணிக்கையில் அல்லது பொருளில்  $1\text{ms}^{-2}$  என்ற ஆர்மூகலை ஏற்படுத்தும் விசையின் பருமன் 1 நியூட்டன் (1N) ஆகும்.

### $F=ma$ என்ற சமன்பாட்டைப் பெறுதல்

m திணிவள்ள துணிக்கையின் மீது அல்லது பொருளின் மீது தாக்கும் புற விசையுள் விசை F உம் t நேரத்தில் துணிக்கையில் அல்லது பொருளின் வேகம் v உம் எனின் நியூட்டனின் இரண்டாம் விதிப்படி



$$F \propto \frac{d}{dt}(mv)$$

$$F \propto m \frac{d}{dt}$$

$$F \propto ma$$

$$F = kma$$

a - ஆர்மூகல்  
k - ஒரு மாறிலி

### நியூட்டனின் என்ற அலகின் வரைவிலக்கணப்படி

$$1 = k \times 1 \times 1$$

$$\therefore k = 1$$

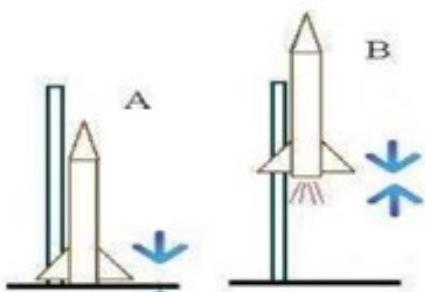
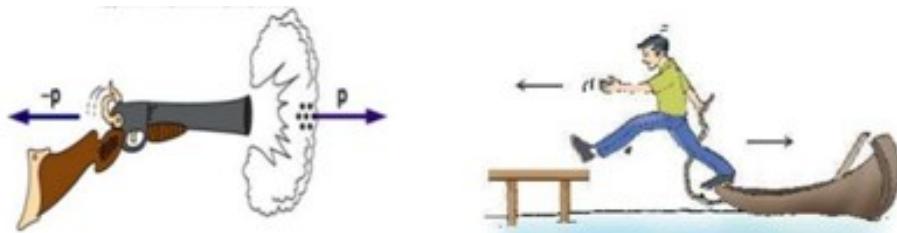
$$F = ma$$

தொகுப்பு : திரு. N. விமலநாதன் , இணைந்த கணித ஆசிரியர் (யா/யாழ்ப்பண இந்துக் கல்லூரி)

கணினி வடிவமைப்பு : செல்வி.இ.ஆ.ஆ.ஜெஸ்லின் , த.தொ.தொ. ஆசிரியர் (யா/புனித ஹென்றியரசர் கல்லூரி, இளவாலை)

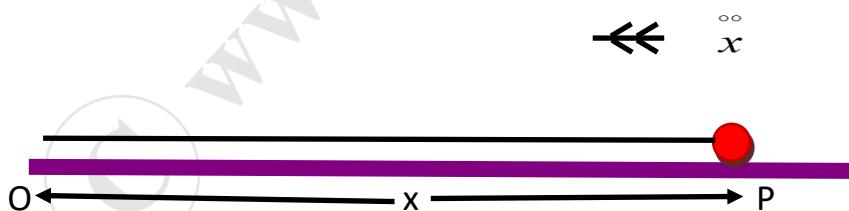


## நியூட்டனின் முன்றாவது விதி



ஏந்தவொரு தாக்கத்திற்கும் பருமனில் சமனானதும் எதிர்த்திசையில் தாக்குவதுமான மறுதாக்கம் உண்டு.

## ஆர்மூடுகலின் நுண்கணித வரைவிலக்கணம்



O எனும் நிலைத்த புள்ளியிலிருந்து x தூரத்திலுள்ள துணிக்கை P இன் OP திசையிலான ஆர்மூடுகல்  $\overset{\circ}{x}$  ஆகும்.