TNPSC குரூப் 4 (CCSE-IV) படிப்புக் குறிப்புகள்

இயற்பியல் அடிப்படைகள்

அளவீடு · விசை · அழுத்தம் · ஆற்றல்

இந்த பாடக்குறிப்பில் அடங்கியவை:

- அலகுகள் மற்றும் அளவீட்டு முறைமைகள் (SI அலகுகள்)
- அடிப்படை மற்றும் வழி அலகுகள், அளவீட்டு கருவிகள்
- விசை — வகைகள், நியூட்டனின் இயக்க விதிகள்
- அழுத்தம் — திரவ அழுத்தம், வளிமண்டல அழுத்தம், பாஸ்கல் விதி
- ஆற்றல் — வகைகள், ஆற்றல் மாறா நிலைவிதி, வேலை-ஆற்றல் தேற்றம்
- தேர்வுக்கு முக்கியமான புள்ளிகள் மற்றும் திருப்பம்

Quiz Universe — quizuniverse.in
TNPSC தேர்வு தயாரிப்பு தளம்

அத்தியாயம் 1 — அளவீடு (**Measurement**)

1.1 அளவீடு என்றால் என்ன?

ஒரு பௌதிக அளவை (physical quantity) ஒரு நிலையான அலகுடன் (unit) ஒப்பிட்டு அளவிடும் செயல்முறையே அளவீடு எனப்படும். இயற்பியலில் அளவிடப்படும் ஒவ்வொரு அளவும் ஒரு எண் மற்றும் ஒரு அலகைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு மேசையின் நீளம் 2 மீட்டர் எனில், 2 என்பது எண்ணளவு, மீட்டர் என்பது அலகு.

பௌதிக அளவுகளின் வகைகள்

வகை	விளக்கம்	எடுத்துக்காட்டு
அடிப்படை அளவுகள் (Fundamental Quantities)	மற்ற அளவுகளைச் சார்ந்திராத சுயேச்சையான அளவுகள்	நீளம், நிறை, நேரம், மின்னோட்டம், வெப்பநிலை, ஒளிச்செறிவு, பொருள் அளவு
வழி அளவுகள் (Derived Quantities)	அடிப்படை அளவுகளிலிருந்து பெறப்படும் அளவுகள்	பரப்பளவு, கனஅளவு, வேகம், முடுக்கம், விசை, அழுத்தம், ஆற்றல்

1.2 SI அலகு முறைமை (**International System of Units**)

உலகளாவிய அறிவியல் தொடர்பாடலுக்காக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட அலகு முறைமையே **SI** அலகு முறைமை (Système International d'Unités) ஆகும். இது 1960ல் நிறுவப்பட்டது.

7 அடிப்படை **SI** அலகுகள்

வ.எண்	அடிப்படை அளவு	**SI** அலகு	குறியீடு
1	நீளம் (Length)	மீட்டர்	m
2	நிறை (Mass)	கிலோகிராம்	kg
3	நேரம் (Time)	செகண்ட்	s
4	மின்னோட்டம் (Electric Current)	ஆம்பியர்	A
5	வெப்பநிலை (Temperature)	கெல்வின்	K
6	பொருள் அளவு (Amount of Substance)	மோல்	mol
7	ஒளிச்செறிவு (Luminous Intensity)	கேண்டலா	cd

> தேர்வுக் குறிப்பு: "7 அடிப்படை அலகுகள் மற்றும் அவற்றின் குறியீடுகள்" TNPSC-யில் அடிக்கடி நேரடி வினாவாகக் கேட்கப்படும். வரிசைப்படி மனனம் செய்யவும்.

சில முக்கிய வழி அலகுகள் (**Derived Units**)

அளவு	சூத்திரம்	**SI** அலகு
பரப்பளவு (Area)	நீளம் × அகலம்	m^2
கனஅளவு (Volume)	நீளம் × அகலம் × உயரம்	m^3
அடர்த்தி (Density)	நிறை / கனஅளவு	kg/m^3
வேகம் (Speed)	தூரம் / நேரம்	m/s
முடுக்கம் (Acceleration)	வேகமாற்றம் / நேரம்	m/s^2
விசை (Force)	நிறை × முடுக்கம்	N (நியூட்டன்)
அழுத்தம் (Pressure)	விசை / பரப்பளவு	Pa (பாஸ்கல்)
வேலை/ஆற்றல் (Work/Energy)	விசை × தூரம்	J (ஜூல்)
திறன் (Power)	வேலை / நேரம்	W (வாட்)

1.3 அளவீட்டுக் கருவிகள்

கருவி	பயன்பாடு
மீட்டர் ஸ்கேல் (Metre Scale)	நீளத்தை மிமீ துல்லியத்தில் அளவிட
வெர்னியர் காலிபர் (Vernier Callipers)	0.01 செ.மீ. துல்லியத்துடன் சிறிய பொருட்களின் நீளம், விட்டம் அளவிட
திருகுமானி (Screw Gauge)	0.001 செ.மீ. துல்லியத்துடன் கம்பியின் விட்டம், தகட்டின் தடிமன் அளவிட
எடைத்தட்டு (Physical Balance)	பொருளின் நிறையை அளவிட
ஸ்டாப் வாட்ச் (Stop Watch)	நேர இடைவெளியை அளவிட
தெர்மாமீட்டர் (Thermometer)	வெப்பநிலையை அளவிட

நினைவில் கொள்ளுங்கள்: வெர்னியர் காலிபரின் மீச்சிறு அளவிடும் திறன் (Least Count) = 0.01 செ.மீ. திருகுமானியின் Least Count = 0.001 செ.மீ. (பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் மாதிரிகளுக்கு)

1.4 அலகுகளின் முன்னொட்டுகள் (**SI Prefixes**)

முன்னொட்டு	குறியீடு	மடங்கு
கிலோ (Kilo)	k	10^3 (1000)
சென்டி (Centi)	c	10^{-2} (1/100)
மில்லி (Milli)	m	10^{-3} (1/1000)

மைக்ரோ (Micro)	µ	10^{-6}
மெகா (Mega)	M	10^{6}
கிகா (Giga)	G	10^{9}

அத்தியாயம் 1 — சுருக்கம்

- SI அலகு முறைமையில் 7 அடிப்படை அலகுகள் உள்ளன.
- நீளம் (m), நிறை (kg), நேரம் (s) என்பன அடிக்கடி கேட்கப்படும் அடிப்படை அலகுகள்.
- வழி அலகுகள் அடிப்படை அலகுகளிலிருந்து பெறப்படுகின்றன (எ.கா. விசை = $kg \cdot m/s^2$).
- வெர்னியர் காலிபர், திருகுமானி ஆகியவை துல்லியமான நீள அளவீட்டுக் கருவிகள்.

அத்தியாயம் 2 — விசை (**Force**)

2.1 விசை என்றால் என்ன?

ஒரு பொருளின் நிலையை (ஓய்வு அல்லது இயக்கம்) மாற்றக்கூடிய, அல்லது மாற்ற முயலக்கூடிய தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தலே விசை எனப்படும். விசை ஒரு வெக்டர் அளவு (Vector Quantity) — அதற்கு அளவும் திசையும் உண்டு.

விசை (**F**) = நிறை (**m**) × முடுக்கம் (**a**) | **SI** அலகு: நியூட்டன் (**N**) | 1 **N = 1 kg·m/s²**

2.2 விசையின் வகைகள்

வகை	விளக்கம்	எடுத்துக்காட்டு
தொடு விசை (Contact Force)	பொருள்கள் நேரடியாக தொடும்போது ஏற்படுவது	தள்ளுதல், இழுத்தல், உராய்வு
தொடா விசை (Non-Contact Force)	தொடாமலேயே தூரத்தில் இருந்து செயல்படுவது	ஈர்ப்பு விசை, காந்த விசை, மின்னியல் விசை
ஈர்ப்பு விசை (Gravitational Force)	பூமியின் மையத்தை நோக்கி பொருட்களை இழுக்கும் விசை	கீழே விழும் பொருள்கள்
உராய்வு விசை (Frictional Force)	இரு பரப்புகளுக்கிடையே இயக்கத்தை எதிர்க்கும் விசை	தரையில் நகரும் பொருளின் மேல் உராய்வு
காந்த விசை (Magnetic Force)	காந்தங்களுக்கிடையே அல்லது காந்தப்பொருட்களின் மீது செயல்படும் விசை	காந்தம் இரும்பை ஈர்த்தல்
மின்னியல் விசை (Electrostatic Force)	மின்னூட்டம் பெற்ற பொருட்களுக்கிடையே செயல்படும் விசை	சீப்பு காகிதத் துண்டுகளை ஈர்த்தல்

2.3 நியூட்டனின் இயக்க விதிகள் (**Newton's Laws of Motion**)

முதல் விதி — சடத்துவ விதி (**Law of Inertia**)

ஒரு பொருளின் மீது வெளிப்புற விசை ஏதும் செயல்படாவிட்டால், ஓய்வில் உள்ள பொருள் ஓய்விலேயே தொடரும்; சீரான இயக்கத்தில் உள்ள பொருள் அதே திசையில், அதே வேகத்தில் தொடர்ந்து இயங்கும். இதுவே சடத்துவம் **(Inertia)** எனப்படும் பண்பின் அடிப்படை.

எடுத்துக்காட்டு: பேருந்து திடீரென நிற்கும்போது பயணிகள் முன்னோக்கி சாய்வது சடத்துவத்தின் விளைவு.

இரண்டாம் விதி — விசை மற்றும் முடுக்க விதி

ஒரு பொருளின் உந்தத்தின் மாற்ற வீதம் அதன் மீது செயல்படும் விசைக்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்கும், மேலும் விசையின் திசையிலேயே அது நிகழும்.

F = m × a

மூன்றாம் விதி — செயல்-எதிர்செயல் விதி

ஒவ்வொரு செயலுக்கும் சமமான, ஆனால் எதிர் திசையிலான ஒரு எதிர்செயல் உண்டு.

எடுத்துக்காட்டு: ராக்கெட் மேலெழும்பும் போது, எரிவாயுவை கீழ்நோக்கி வெளியேற்றுவதன் எதிர்செயலால் ராக்கெட் மேலே செல்கிறது. துடுப்பினால் படகோட்டுபவர் தண்ணீரைப் பின்னோக்கித் தள்ள, படகு முன்னோக்கி நகர்கிறது.

தேர்வுக் குறிப்பு: "நியூட்டனின் மூன்று விதிகளையும் அவற்றின் எடுத்துக்காட்டுகளையும் இணைத்துக் கேட்கும் வினாக்கள்" TNPSC-யில் மிகவும் பொதுவானவை. ஒவ்வொரு விதிக்கும் குறைந்தது ஒரு அன்றாட உதாரணத்தை மனனம் செய்யவும்.

2.4 உராய்வு (**Friction**)

இரு பரப்புகள் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பில் இருக்கும்போது, சார்பியல் இயக்கத்தை எதிர்க்கும் விசையே உராய்வு விசை. இது பரப்புகளின் தன்மையைப் பொறுத்து மாறுபடும்.

- நிலை உராய்வு (**Static Friction**): பொருள் இயக்கம் தொடங்குவதற்கு முன் செயல்படும் உராய்வு
- இயக்க உராய்வு (**Kinetic Friction**): பொருள் இயங்கும்போது செயல்படும் உராய்வு
- உருளும் உராய்வு (**Rolling Friction**): சக்கரம் போன்ற பொருட்கள் உருளும்போது ஏற்படும் உராய்வு — இது மிகக் குறைவானது

அத்தியாயம் 2 — சுருக்கம்

- விசை = நிறை × முடுக்கம் (F = ma); SI அலகு நியூட்டன் (N).
- நியூட்டனின் 1வது விதி — சடத்துவம்; 2வது விதி — F=ma; 3வது விதி — செயல்-எதிர்செயல்.
- உராய்வு விசை இயக்கத்தை எதிர்க்கிறது; உருளும் உராய்வு மிகக் குறைவு.

அத்தியாயம் 3 — அழுத்தம் (**Pressure**)

3.1 அழுத்தம் என்றால் என்ன?

ஓர் அலகு பரப்பளவின் மீது செங்குத்தாகச் செயல்படும் விசையே அழுத்தம் எனப்படும். அழுத்தம் ஒரு அளவெண் அளவு (Scalar Quantity).

அழுத்தம் (**P**) = விசை (**F**) / பரப்பளவு (**A**) | **SI** அலகு: பாஸ்கல் (**Pa**) | 1 **Pa = 1 N/m²**

3.2 திரவ அழுத்தம் (**Fluid Pressure**)

ஒரு திரவத்தில் ஒரு புள்ளியில் ஏற்படும் அழுத்தம் அந்த புள்ளியின் ஆழம், திரவத்தின் அடர்த்தி மற்றும் ஈர்ப்பு முடுக்கம் ஆகியவற்றைப் பொறுத்தது.

P = h × ρ × g (h = ஆழம், **ρ =** அடர்த்தி, **g =** ஈர்ப்பு முடுக்கம்**)**

- திரவ அழுத்தம் ஆழத்திற்கு ஏற்ப அதிகரிக்கும்.
- ஒரே ஆழத்தில் திரவத்தின் அழுத்தம் எல்லா திசைகளிலும் சமமாக இருக்கும்.
- திரவ அழுத்தம் கொள்கலனின் வடிவத்தைச் சாராது; ஆழத்தை மட்டுமே சார்ந்தது.

3.3 பாஸ்கல் விதி (**Pascal's Law**)

ஒரு அடைபட்ட திரவத்தின் ஒரு பகுதியில் அழுத்தம் ஏற்படுத்தப்பட்டால், அந்த அழுத்தம் திரவத்தின் எல்லாப் பகுதிகளுக்கும் சமமாகவும் குறையாமலும் பரவும் என பாஸ்கல் விதி கூறுகிறது.

பயன்பாடுகள்: ஹைட்ராலிக் லிஃப்ட் (Hydraulic Lift), ஹைட்ராலிக் பிரேக் (Hydraulic Brake), ஹைட்ராலிக் ஜாக் (Hydraulic Jack).

3.4 வளிமண்டல அழுத்தம் (**Atmospheric Pressure**)

பூமியைச் சுற்றியுள்ள காற்றின் நிறையால் ஏற்படும் அழுத்தமே வளிமண்டல அழுத்தம். கடல் மட்டத்தில் இதன் சராசரி மதிப்பு:

1 வளிமண்டல அழுத்தம் (1 **atm**) = 101325 **Pa ≈ 76** செ.மீ. பாதரசத் தூண் (76 **cm of Hg**)

- உயரம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க வளிமண்டல அழுத்தம் குறையும்.
- வளிமண்டல அழுத்தத்தை அளவிடும் கருவி: பாரோமீட்டர் (**Barometer**)
- திரவ அழுத்தத்தை அளவிடும் கருவி: மானோமீட்டர் (**Manometer**)

- வளிமண்டல அழுத்தத்தை முதன்முதலில் அளவிட்டவர்: எவாஞ்சலிஸ்தா டொரிசெல்லி (**Evangelista Torricelli**)

தேர்வுக் குறிப்பு: "பாரோமீட்டர் கண்டுபிடித்தவர் யார்?", "1 வளிமண்டல அழுத்தம் எத்தனை செ.மீ. பாதரசத் தூணுக்குச் சமம்?" போன்ற நேரடி வினாக்கள் TNPSC-யில் அடிக்கடி வரும்.

3.5 மிதவை நிலை — ஆர்க்கிமிடீஸ் தத்துவம் (**Archimedes' Principle**)

ஒரு பொருள் திரவத்தில் முழுமையாகவோ, பகுதியாகவோ மூழ்கடிக்கப்படும்போது, அது இழக்கும் எடைக்குச் சமமான மேல்நோக்கிய தள்ளுவிசையை (buoyant force) அனுபவிக்கும்.

பயன்பாடு: கப்பல்கள் மிதப்பது, ஹைட்ரோமீட்டர் மூலம் திரவங்களின் ஒப்படர்த்தி அளவிடுவது.

அத்தியாயம் 3 — சுருக்கம்

- அழுத்தம் = விசை / பரப்பளவு; SI அலகு பாஸ்கல் (Pa).
- பாஸ்கல் விதி — அடைபட்ட திரவத்தில் அழுத்தம் எல்லா திசைகளிலும் சமமாகப் பரவும்.
- 1 atm ≈ 76 செ.மீ. Hg; பாரோமீட்டர் — வளிமண்டல அழுத்தம் அளவிட.
- ஆர்க்கிமிடீஸ் தத்துவம் — மிதவை விசை பற்றியது.

அத்தியாயம் 4 — ஆற்றல் (**Energy**)

4.1 ஆற்றல் என்றால் என்ன?

வேலை செய்யும் திறனே ஆற்றல் எனப்படும். ஆற்றலின் SI அலகு ஜூல் (**Joule, J**). இது ஒரு அளவெண் அளவு.

வேலை (**W**) = விசை (**F**) × இடப்பெயர்ச்சி (**d**) | **SI** அலகு: ஜூல் (**J**) | 1 **J = 1 N·m**

4.2 ஆற்றலின் வகைகள்

ஆற்றல் வகை	விளக்கம்	எடுத்துக்காட்டு
இயக்க ஆற்றல் (Kinetic Energy)	இயக்கத்தால் ஏற்படும் ஆற்றல்	ஓடும் கார், பாயும் அம்பு
நிலை ஆற்றல் (Potential Energy)	நிலை அல்லது வடிவத்தால் சேமிக்கப்படும் ஆற்றல்	உயரத்தில் வைக்கப்பட்ட பொருள், நீட்டப்பட்ட ஸ்பிரிங்
வெப்ப ஆற்றல் (Heat Energy)	வெப்பநிலை மாற்றத்துடன் தொடர்புடையது	சூடான நீர், சூரிய வெப்பம்
ஒளி ஆற்றல் (Light Energy)	ஒளியின் மூலம் பரவும் ஆற்றல்	சூரிய ஒளி, மின்விளக்கு
மின் ஆற்றல் (Electrical Energy)	மின்னோட்டத்தால் ஏற்படும் ஆற்றல்	வீட்டு மின்சாதனங்கள்
வேதி ஆற்றல் (Chemical Energy)	வேதிப்பொருட்களில் சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றல்	உணவு, எரிபொருள், மின்கலன்
அணு ஆற்றல் (Nuclear Energy)	அணுக்கருவின் பிளவு/இணைவினால் வெளிப்படும் ஆற்றல்	அணு உலை
ஒலி ஆற்றல் (Sound Energy)	அதிர்வுகளால் பரவும் ஆற்றல்	பேச்சு, இசைக்கருவிகள்

இயக்க ஆற்றல் மற்றும் நிலை ஆற்றல் சூத்திரங்கள்

இயக்க ஆற்றல் (**KE**) = $\frac{1}{2} \times m \times v^2$

நிலை ஆற்றல் (**PE**) = $m \times g \times h$

(m = நிறை, v = வேகம், g = ஈர்ப்பு முடுக்கம், h = உயரம்)

4.3 ஆற்றல் மாறா நிலைவிதி (**Law of Conservation of Energy**)

ஆற்றலை உருவாக்கவோ அழிக்கவோ முடியாது; அதை ஒரு வடிவத்திலிருந்து இன்னொரு வடிவத்திற்கு மட்டுமே மாற்ற முடியும். ஒரு தனிமைப்படுத்தப்பட்ட அமைப்பில் மொத்த ஆற்றல் எப்போதும் மாறாமல் இருக்கும்.

> எடுத்துக்காட்டு: நீர் மின் நிலையத்தில் — நீரின் நிலை ஆற்றல் → இயக்க ஆற்றல் → மின் ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.

4.4 வேலை-ஆற்றல் தேற்றம் (**Work-Energy Theorem**)

ஒரு பொருளின் மீது செய்யப்படும் மொத்த வேலை, அதன் இயக்க ஆற்றலில் ஏற்படும் மாற்றத்திற்குச் சமம்.

$$W = \Delta KE = KE_{final} - KE_{initial}$$

4.5 திறன் (**Power**)

வேலை செய்யப்படும் வீதமே திறன் எனப்படும்.

திறன் (**P**) = வேலை (**W**) / நேரம் (**t**) | **SI** அலகு: வாட் (**Watt, W**) | 1 **W = 1 J/s**

> வணிக அலகு: மின் ஆற்றலின் வணிக அலகு கிலோவாட் ஹவர் (**kWh**) — இதுவே "ஒரு யூனிட்" மின்சாரம் என அழைக்கப்படுகிறது. 1 kWh = 3.6×10^6 J.

> தேர்வுக் குறிப்பு: "ஆற்றல் மாறா நிலைவிதியை முதன்முதலில் அறிமுகப்படுத்தியவர் — ஜேம்ஸ் ப்ரெஸ்காட் ஜூல் (James Prescott Joule)". kWh மற்றும் ஜூல் இடையேயான மாற்று வினாக்கள் அடிக்கடி வரும்.

அத்தியாயம் 4 — சுருக்கம்

- ஆற்றல் = வேலை செய்யும் திறன்; SI அலகு ஜூல் (J).
- KE = ½mv^2; PE = mgh.
- ஆற்றல் மாறா நிலைவிதி — ஆற்றலை உருவாக்கவோ அழிக்கவோ முடியாது.
- திறன் = வேலை/நேரம்; SI அலகு வாட் (W); வணிக அலகு kWh.

விரைவு மறுபார்வை — முக்கிய சூத்திரங்கள் மற்றும் தரவுகள்

அளவு	சூத்திரம்	**SI** அலகு
விசை	$F = m \times a$	நியூட்டன் (N)
அழுத்தம்	$P = F / A$	பாஸ்கல் (Pa)
திரவ அழுத்தம்	$P = h \times \rho \times g$	பாஸ்கல் (Pa)
வேலை	$W = F \times d$	ஜூல் (J)
இயக்க ஆற்றல்	$KE = \frac{1}{2} m v^2$	ஜூல் (J)
நிலை ஆற்றல்	$PE = m g h$	ஜூல் (J)
திறன்	$P = W / t$	வாட் (W)

நிலையெண்	மதிப்பு
1 வளிமண்டல அழுத்தம் (1 atm)	101325 Pa ≈ 76 cm Hg
ஈர்ப்பு முடுக்கம் (g)	$9.8\ m/s^2$ (சராசரி)
1 kWh	3.6×10^6 J