<u>వక్రీభవన గుణకము - వివిధ యానకాలలో కాంతి వేగము</u>

ఒక యానకం నుండి మరొక యానకం లోనికి ప్రయాణించేటపుడు కాంతి తన వేగాన్ని మార్చుకుంటుంది. దీనినే వక్రీభవనం అంటారు.
వక్రీభవనం జరిగినపుడు కాంతి కిరణం యొక్క పౌనఃపున్యం మారదు.
ఏదైనా యానకంలో కాంతి వేగం, శూన్యంలో కాంతి వేగం కన్నా తక్కువగా ఉంటుంది.
ఏదైనా యానకంలో కాంతి వేగం "v" అనుకొనుము. మరియు శూన్యంలో కాంతి వేగం "c" అయితే , అపుడు $v < c$.
వక్రీభవనమునకు సంబంధించిన గుణకమును 1807 లో మొట్టమొదటి సారిగా ఉపయోగించినది థామస్ యంగ్.
దానిని 'm' , 'n' , 'η' లేదా 'μ' వంటి వివిధ ఇంగ్లీష్ లెటర్స్‌తో శాస్త్రవేత్తలు సూచించేవారు.
వక్రీభవన గుణకము ఒక సంఖ్య కనుక, ఎక్కువ మంది శాస్త్రవేత్తలు వక్రీభవన గుణకాన్ని సూచించుటకు 'n' ను ఉపయోగించారు.

<u>యానకము యొక్క వక్రీభవన గుణకము:</u> శూన్యంలో కాంతి వేగానికి మరియు యానకంలో కాంతి వేగానికి మధ్య గల నిష్పత్తిని ఆ యానకం యొక్క వక్రీభవన గుణకం అంటారు. దీనిని 'n' తో సూచిస్తారు. దీనినే పరమ వక్రీభవన గుణకం అని కూడా అంటారు.

పరమ వక్రీభవన గుణకం (n) = $\frac{\text{శూన్యంలో కాంతి వేగము}}{\text{యానకంలో కాంతి వేగము}} = \frac{c}{v}$

* యానకం ద్వారా కాంతి ఎంత కష్టంగా లేదా సులభంగా ప్రయాణిస్తుందో తెలిపే కొలతనే యానకం యొక్క వక్రీభవన గుణకం అంటారు.
* వక్రీభవన గుణకం అనేది యానకంలో కాంతి ఎంత వేగంగా లేదా ఎంత నెమ్మదిగా ప్రయాణిస్తుందో తెలియజేస్తుంది.
* యానకం యొక్క వక్రీభవన గుణకం అధికంగా ఉంటే ఆ యానకంలో కాంతి వేగం తక్కువగా ఉంటుంది.
* యానకం యొక్క వక్రీభవన గుణకం తక్కువగా ఉంటే ఆ యానకంలో కాంతి వేగం ఎక్కువగా ఉంటుంది.
* యానకపు వక్రీభవన గుణకం ఈ క్రింది అంశాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది.
  (i) పదార్థ స్వభావం (ii) ఉపయోగించిన కాంతి తంగ దైర్ఘ్యం
* వక్రీభవన గుణకానికి ప్రమాణాలు ఉండవు. ఎందుకనగా అది సమాన భౌతిక రాశుల మధ్య గల నిష్పత్తిని సూచిస్తుంది కనుక.

<u>దృక్ సాంద్రత గల యానకం:</u> అధిక వక్రీభవన గుణకం విలువ గల యానకాన్ని దృక్ సాంద్రత గల యానకం (సాంద్రతర యానకం) అంటారు. తక్కువ వక్రీభవన గుణకం విలువ గల యానకాన్ని విరళ యానకం అంటారు.

ఉదాహరణకు: ద్రవ్యరాశుల పరంగా కిరోసిన్ సాంద్రత, నీటి సాంద్రత కన్నా తక్కువగా ఉంటుంది.

కిరోసిన్ సాంద్రత = $0.81\ gm/cm^3$

నీటి సాంద్రత = $1\ gm/cm^3$

కానీ కిరోసిన్ యొక్క వక్రీభవన గుణకం విలువ = 1.44

నీటి యొక్క వక్రీభవన గుణకం విలువ = 1.33

కాబట్టి కిరోసిన్ అధిక దృక్ సాంద్రత గల యానకం (సాంద్ర యానకం). నీరు తక్కువ దృక్ సాంద్రత గల (విరళ) యానకం).

IGNITE PHYSICS THINK BETTER
ignitephysics.weebly.com

శూన్యంలో కాంతి వేగము (c) = 3×10^8 m/s = 3×10^5 Km/s (ఖచ్చితంగా 2.99792458×10^8 m/s.)

గాలిలో కాంతి వేగము = 2.997×10^8 m/s

గాలి వక్రీభవన గుణకము = $\frac{\text{శూన్యంలో కాంతి వేగము}}{\text{గాలిలో కాంతి వేగము}} = \frac{c}{v} = \frac{2.99792458 \times 10^8}{2.997 \times 10^8} = \frac{2.99792458}{2.997} = 1.003085 \sim 1.0003$

<u>ఉదాహరణ-1:</u> వజ్రం లో కాంతి వేగము 1,24,000 Km/s. అయితే వజ్రము యొక్క వక్రీభవన గుణకము ను కనుగొనుము.

<u>సాధన:</u> శూన్యంలో కాంతి వేగము (c) = 3,00,000 Km/s

వజ్రంలో కాంతి వేగము (v) = 1,24,000 Km/s

వజ్రం యొక్క వక్రీభవన గుణకము = $\frac{\text{శూన్యంలో కాంతి వేగము}}{\text{డైమండ్ లో కాంతి వేగము}} = \frac{c}{v} = \frac{3\ 00\ 000}{1\ 24\ 000} = \frac{300}{124} = 2.419 = 2.42$ (సుమారుగా)

<u>ఉదాహరణ-1:</u> ఒక గాజు పదార్థం యొక్క వక్రీభవన గుణకం $\frac{3}{2}$. ఆ పదార్థ యానకం గుండా కాంతి వేగాన్ని కనుగొనండి.

<u>సాధన:</u> శూన్యంలో కాంతి వేగం (c) = 3×10^8 Km/s

గాజు పదార్థం ద్వారా కాంతి వేగం (v) = ?

గాజు పదార్థం యొక్క వక్రీభవన గుణకము (n) = $\frac{3}{2}$

గాజు పదార్థ వక్రీభవన గుణకం = $\frac{\text{శూన్యంలో కాంతి వేగము}}{\text{గాజు పదార్థ యానకంలో కాంతి వేగము}}$

$$n = \frac{c}{v}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{3 \times 10^8}{v} \rightarrow v = 2 \times 10^8\ m/s$$

NAGA MURTHY- 9441786635
Contact at : nagamurthysir@gmail.com
Visit at : ignitephysics.weebly.com

<u>వివిధ పదార్థ యానకాల వక్రీభవన గుణకాలు</u>

పదార్థ యానకము	వక్రీభవన గుణకము	యానకం ద్వారా కాంతి వేగము
గాలి	1.0003	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.0003} = 2.99 \times 10^8$ m/s
మంచు	1.31	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.31} = 2.29 \times 10^8$ m/s
నీరు	1.33	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.33} = 2.26 \times 10^8$ m/s
కిరోసిన్	1.44	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.44} = 2.08 \times 10^8$ m/s
ఫ్యూజ్డ్ క్వార్ట్జ్	1.46	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.46} = 2.05 \times 10^8$ m/s
టర్పెంటైన్ ఆయిల్	1.47	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.47} = 2.04 \times 10^8$ m/s
క్రౌన్ గాజు	1.52	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.52} = 1.97 \times 10^8$ m/s
బెంజీన్	1.50	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.50} = 2.00 \times 10^8$ m/s
కెనడా బాల్సం	1.53	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.53} = 1.96 \times 10^8$ m/s
రాతి ఉప్పు (రాక్ సాల్ట్)	1.54	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.54} = 1.95 \times 10^8$ m/s
కార్బన్ డై సల్ఫైడ్	1.63	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.63} = 1.84 \times 10^8$ m/s
సాంద్రతర ఫ్లింట్ గాజు	1.65	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.65} = 1.82 \times 10^8$ m/s
కెంపు (రూబీ)	1.71	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.71} = 1.75 \times 10^8$ m/s
సఫైర్	1.77	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.77} = 1.69 \times 10^8$ m/s
వజ్రం (డైమండ్)	2.42	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{2.42} = 1.24 \times 10^8$ m/s
కొబ్బరి నూనె	1.445	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.445} = 2.08 \times 10^8$ m/s
పామ్ ఆయిల్	1.455	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.455} = 2.06 \times 10^8$ m/s
ఆలివ్ ఆయిల్	1.458	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.458} = 2.06 \times 10^8$ m/s
హైడ్రోజన్ వాయువు	1.00032	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.00032} = 2.99 \times 10^8$ m/s
కార్బన్ డయాక్సైడ్ వాయువు	1.00045	$V = \frac{c}{n} = \frac{3\,X\,10^8}{1.00045} = 2.99 \times 10^8$ m/s

<u>సాపేక్ష వక్రీభవన గుణకము:</u> మొదటి యానకంలో కాంతి వేగానికి మరియు రెండవ యానకంలో కాంతి వేగానికి గల నిష్పత్తిని, మొదటి యానకం పరంగా రెండవ యానకపు సాపేక్ష వక్రీభవన గుణకం అంటారు. దీనిని n_{21}తో సూచిస్తారు.

మొదటి యానకంలో కాంతి వేగం $= v_1$

రెండవ యానకంలో కాంతి వేగం $= v_2$

$$n_{21} = \frac{\text{మొదటి యానకములో కాంతి వేగము}}{\text{రెండవ యానకములో కాంతి వేగము}} = \frac{v_1}{v_2}$$

అయితే $V = \frac{c}{n} \rightarrow v_1 = \frac{c}{n_1}$ మరియు $v_2 = \frac{c}{n_2}$ $\quad \therefore \; n_{21} = \frac{\left(\frac{c}{n_1}\right)}{\left(\frac{c}{n_2}\right)} = \frac{\left(\frac{1}{n_1}\right)}{\left(\frac{1}{n_2}\right)} = \frac{n_2}{n_1} \rightarrow n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$

మొదటి యానకం పరంగా రెండవ యానకపు సాపేక్ష వక్రీభవన గుణకం $= \frac{\text{రెండవ యానకము యొక్క వక్రీభవన గుణకము}}{\text{మొదటి యానకము యొక్క వక్రీభవన గుణకము}}$

NAGA MURTHY- 9441786635
Contact at : nagamurthysir@gmail.com
Visit at : ignitephysics.weebly.com