

### కాంతి పరావర్తనం-3

D **వక్రీభవన గుణకం - రకాలు :**

+ కాంతి ప్రసరించే రెండు యానకాలలో, కాంతి వేగాల మధ్య నిష్పత్తిని వక్రీభవన గుణకం (n) అంటారు.

a) పరమ వక్రీభవన గుణకం :

+ పరమ వక్రీభవన గుణకం =  $\frac{\text{శూన్యంలో కాంతివేగం}}{\text{యానకంలో కాంతివేగం}}$

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

b) సాపేక్ష వక్రీభవన గుణకం :

+ కాంతి ప్రసరిస్తే రెండు యానకాల (శూన్యం కాకుండా) వేగాలు లేదా వక్రీభవన గుణకాల నిష్పత్తిని సాపేక్ష వక్రీభవన గుణకం అంటారు.

$${}^2n_1 = \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \dots\dots (1)$$

$${}^1n_2 = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1} \dots\dots (2)$$

$$\therefore {}^1n_2 \times {}^2n_1 = 1$$

[https://t.me/Teaching\\_Court  
Jobs\\_StudyMaterial](https://t.me/Teaching_Court_Jobs_StudyMaterial)

D **కటకాలు - రకాలు :**

+ వక్రీభవన తలలలో కీటకాలు (Lenses) భాగమై వుంటాయి.

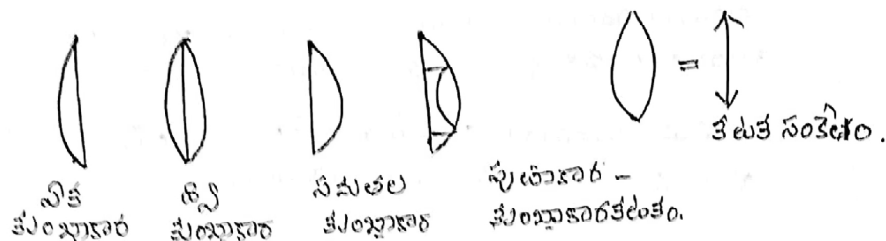
+ కటకాలు ముఖ్యంగా 2 రకాలు.

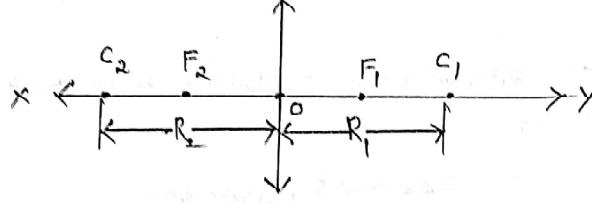
1. కుంభాకార కటకం - Convex Lens

2. పుటాకార కటకం - Concave Lens

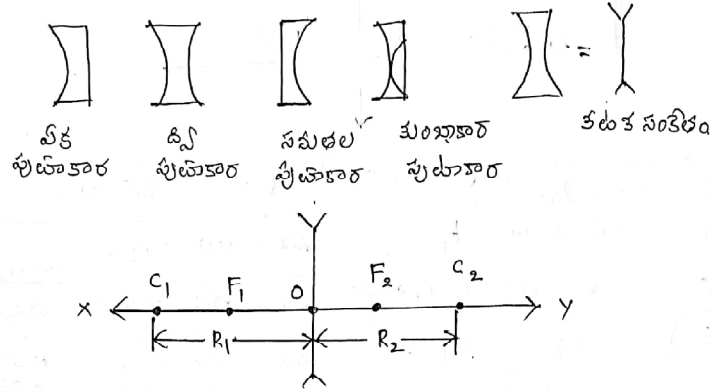
a) **కుంభాకార కటకం :**

+ అంచుల వద్ద పలుచగా, మధ్యలో మందంగా వుండే కటకం.



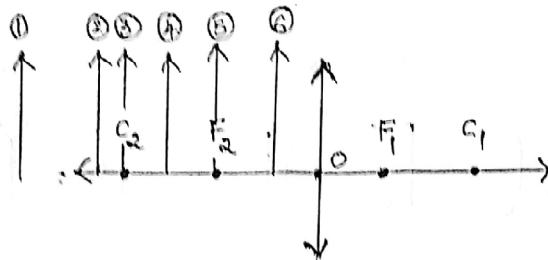


- + కుంభాకార కటకం అనేది ఒక 'అభిసరణ కటకం'.
  - + దీని నాభి, నిజనాభిగా వుంటుంది.
  - + కుంభాకారకటకం నిజ మరియు మిథ్యా ప్రతిబింబాలను ఏర్పరచగలదు.
  - + ఈ కటకం యొక్క నాభ్యాంతరం ధనాత్మకం కనుక కటక సామర్థ్యం = + D గా పరిగణిస్తాము.
  - + దీనిని 'సాధారణ సూక్ష్మదర్శిని'గా ఉపయోగిస్తాము.
  - + వాచీలు రిపేరుచేసేవారు వాడే కటకం
  - + దీర్ఘదృష్టి (Hypermetropia) ని సవరించేందుకు దీనిని ఉపయోగిస్తారు.
- b) పుటాకార కటకం :**
- + అంచుల వద్ద మందంగా, మధ్యలో పలుచగా వుండే కటకం



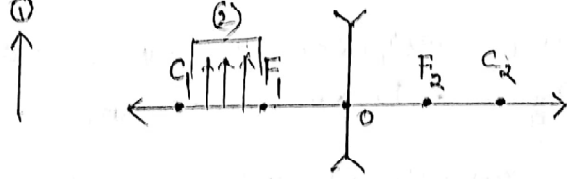
- + పుటాకార కటకం అనేది ఒక అపసరణ కటకం.
- + దీని నాభి, మిథ్యానాభిగా వుంటుంది.
- + పుటాకార కటకం అనేది ఎల్లప్పుడూ మిథ్యా ప్రతిబింబాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.
- + ఈ కటకం యొక్క సంఖ్యాంతరం ఋణాత్మకం, కావున కటక సామర్థ్యం = -Dగా పరిగణిస్తాము.
- + ఈ కటకాన్ని ప్రాస్పెర్మి (Myopia) ని సవరించేందుకు ఉపయోగిస్తాము.
- + చత్వారాన్ని సవరించేందు, స్థూపాకారపు గాజుదిమ్మె పై భాగాన అమరుస్తారు.

**D కుంభాకార కటకం ఏర్పరిచే ప్రతిబింబ లక్షణాలు :**



వ.సం	కటకం ముందు వస్తువు స్థానం	ప్రతిబింబస్థానం	ప్రతిబింబ లక్షణాలు
1.	అనంతదూరంలో	$F_1$ వద్ద	నిజ - తలక్రిందులైన - చాలా చిన్నదైన
2.	$C_2$ తర్వాత	$C_1, F_1$ ల మధ్య	నిజ - తలక్రిందులైన - చిన్నదైన
3.	$C_2$ వద్ద	$C_1$ వద్ద	నిజ - తలక్రిందులైన సమాన పరిమాణ
4.	$C_2 - F_2$ ల మధ్య	$C_1$ తర్వాత	నిజ - తలక్రిందులైన - పెద్దదైన
5.	$F_2$ వద్ద	అనంత దూరంలో	నిజ - తలక్రిందులైన - చాలా పెద్దదైన
6.	$F_2, O$ ల మధ్య	కటకంకి ముందు వైపున్న	మిథ్యా - నిటారు - పెద్దదైన ప్రతిబింబం

+ పుటాకార కటకం ఏర్పరిచే ప్రతిబింబ లక్షణాలు :



వ.సం	కటకం ముందు వస్తువు దూరం	ప్రతిబింబస్థానం	ప్రతిబింబ లక్షణాలు
1.	అనంతదూరంలో	$F$ వద్ద	మిథ్యా - నిటారు - చాలా చిన్నదైన
2.	కటకంకి దగ్గరగా	$F, O$ ల మధ్య (నాభితలంలో)	మిథ్యా - నిటారు - చిన్నదైన

#### D కటక సూత్రం : (Lens Formula) :

- + ఒక కటకం యొక్క వస్తుదూరం, ప్రతిబింబదూరం మరియు నాభ్యాంతరంల మధ్య సంబంధం తెలిపే సమీకరణంని కటక సూత్రం అంటారు.

$$\therefore \text{కటక సూత్రం} \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

- + కటక సామర్థ్యం (Power of a Lens) :
- + ఒక కటకం యొక్క అభిసరణ మరియు అపసరణ స్థాయిని కటక సామర్థ్యం (p) అంటారు.

$$\text{కటక సామర్థ్యం} = \frac{1}{\text{నాభ్యాంతరం}}$$

$$\therefore P = \frac{1}{f(m)} \quad \text{లేదా} \quad P = \frac{100}{f(cm)}$$

- + కటక సామర్థ్యానికి S.I ప్రమాణాలు డైఆప్టర్ (D).

#### D మానవుని కన్ను :

- + మన శరీరంలోని జ్ఞానేంద్రియాలన్నింటిలో ప్రధానమైనది కన్ను.
- + మానవుని కన్ను, 'దృశ్యాజ్ఞానం' అనే సూత్రంలో పనిచేస్తుంది.
- + దృశ్యాజ్ఞానం వలన మనము పరిసరాలలోని వస్తువులని చూడగలము.
- + మానవుని కంటికి సంబంధించిన ముఖ్య పరామితులు.

(1) స్పష్టదృష్టి కనీసదూరం (2) దృష్టి కోణం

[https://t.me/Teaching\\_Court\\_Jobs\\_StudyMaterial](https://t.me/Teaching_Court_Jobs_StudyMaterial)

**1. స్పష్టదృష్టి కనీసదూరం (L)**

- + మానవుని కంటి ముందు వున్న వస్తువుని స్పష్టంగా చూడగలిగే కనీసం దూరం (L) :
- + దీని విలువ వయస్సుని బట్టి మారుతుంది.
- + 11 సం॥ల కన్నా తక్కువ వయస్సున్నవారికి 6cm – 7cm
- + మధ్యవయస్సున్న ఆరోగ్య వంతులకి L = 25cm.
- + వయస్సు పైబడిన వారికి L = 100cm to 200cm

**2. దృష్టి కోణం ( $\theta$ ) :**

- + కంటి ముందు వున్న వస్తువుని స్పష్టంగా చూసేందుకు వస్తువు మరియు కంటికి మధ్య ఏర్పడే కోణం ( $\theta$ ) =  $60^\circ$

Note :

1.  $\theta = 60^\circ$  అయిన వస్తువుని పూర్తిగా చూడగలం.
2.  $\theta < 60^\circ$  అయిన, వస్తువుని పూర్తిగా చూడగలం.
3.  $\theta > 60^\circ$  అయిన వస్తువులో కొంతభాగం మాత్రమే కనిపిస్తుంది.

**D మానవుని కంటి నిర్మాణము :**

- + మానవుని కన్ను దాదాపు గోళాకారంగా ఉంటుంది.
- + కంటి ముందు వుండే పారదర్శక పొర - కార్నియా
- + కార్నియా తర్వాత భాగంలో వుండే ద్రవం - నేత్రోదక ద్రవం
- + నేత్రోదక ద్రవం తర్వాత వుండే పలుచని పొర - ఐరిస్
- + ఐరిస్ (నల్లగుడ్డు)లో వుండే రంద్రంని ప్యూపిల్ (కనుపాప) అంటారు.
- + దీని తర్వాత, ఒక స్పటికారపు, ద్వికుంభాకార కటకం ఉంటుంది. దీనిని 'కంటికటకం' అంటారు.
- + కంటి కటకంని పైన, క్రింద అంటుకొనివుండే కండరాలు సిలియారికండరాలు.
- + సిలియారికండరాలు తర్వాత ప్రాంతంలోని ద్రవంను విట్రియస్ హ్యూమర్ అంటారు.
- + కంటి వెనుక భాగంలో వుండే తెరని - రెటీనా అంటారు.
- + రెటీనాపై ఏర్పడే ప్రతిబింబం - నిజ, తలక్రిందులుగా ఉంటుంది.
- + రెటీనాలోని కాంతిగ్రాహకాలు - 2 రకాలు.

1. దండాలు (rods)                      2. శంకువులు (Cones)

- + దండాలు - కాంతి యొక్క రంగుని గుర్తిస్తాయి.
- + శంకువులు - కాంతి యొక్క తీవ్రతని గుర్తిస్తాయి.
- + రెటీనాని, మెదడుని కలిపే నాడిని, దృక్నాడీ అంటారు.
- + మెదడులో మనం చూసే ప్రతిబింబం మిథ్యా, నిటారు ప్రతిబింబంగా ఏర్పడుతుంది.
- + రెటీనాలో దాదాపు 125 మిలియన్ల గ్రాహకాలు ఉంటాయి.

**D కంటి సర్దుబాటు (Accommodation of Eye) :**

- + కంటికి దగ్గరగా వున్న వస్తువుని చూస్తున్నప్పుడు, కంటి యొక్క నాభ్యాంతరం కనిష్టంగా వుంటుంది.

$$f_{\min} = 2.27\text{cm}$$

- + కంటికి దూరంగా వున్న వస్తువుని చూస్తున్నప్పుడు, కంటియొక్క నాభ్యాంతరం గరిష్టంగా వుంటుంది.

$$f_{\max} = 2.5\text{cm}$$

- + కంటికటకం యొక్క నాభ్యాంతరం 2.27cm నుండి 2.5cm ల మధ్య మార్పుకోగలగడంలో, సిలిమారి కండరాలు ఉపయోగపడతాయి, ఈ ప్రక్రియని 'కంటి సర్దుబాటు' అంటారు.
- + కంటిసర్దుబాటులో వుండే సమస్యవలన కంటికి దృష్టిదోషాలు కలుగుతాయి.

**D దృష్టిదోషాలు (Vision defects) :**

+ దృష్టిదోషాలు ముఖ్యంగా - 3 రకాలు :

1. హ్రస్వదృష్టి - Myopia
2. దీర్ఘదృష్టి - Hypermetropia
3. చత్వారం - Presbhyopia

**1. హ్రస్వదృష్టి : Myopia**

- + ఈ దోషంతో బాధపడే వ్యక్తికి
- + దగ్గర వస్తువులు స్పష్టంగా కనిపిస్తాయి మరియు దూరంగా వుండే వస్తువులు స్పష్టంగా కనబడవు.
- + వస్తువు యొక్క ప్రతిబింబం, రెటీనాకి ముందుగా పడుతుంది.
- +  $f_{\max} < 2.5\text{cm}$  గా వుంటుంది.
- + 'గరిష్ట స్థిరస్థానం తర్వాత వస్తువుని చూడలేరు.
- + ఈ దోషాన్ని 'ద్విపుటాకార కటకం'తో సవరిస్తారు.

**2. దీర్ఘదృష్టి : Hypermetropia**

- + ఈ దృష్టి దోషంతో బాధపడే వ్యక్తికి,
- + దూరంగావున్న వస్తువులు స్పష్టంగా కనిపిస్తాయి మరియు దగ్గరగా వున్న వస్తువులు స్పష్టంగా కనబడవు.
- + వస్తువు యొక్క ప్రతిబింబం, రెటీనాని దాటి పడుతుంది.
- +  $f_{\min} > 2.27\text{cm}$ .
- + 'కనిష్ట స్థిరస్థానం' కి ముందున్న వస్తువులని స్పష్టంగా చూడలేరు.
- + ఈ దోషాన్ని ఒక 'ద్వికుంభాకార' కటకంతో సవరిస్తారు.

**3. చత్వారం : Presbhyopia**

- + వయస్సుపైబడిన వారిలో ఎక్కువగా కలుగుతుంది.
- + కంటి చుట్టూవుండే, సిలియారి కండరాలు పటుత్వం కోల్పోవడం వలన ఈ దృష్టిదోషం కలుగుతుంది.
- + కంటికటకం, సర్దుబాటు చేసుకోవడంలో సమస్య అధికంగా వుంటుంది కనుక, దగ్గరగా మరియు దూరంగా వుండే వస్తువులని స్పష్టంగా చూడలేరు.
- + ఈ దృష్టిదోషాన్ని సవరించేందుకు, ఒక స్థూపాకార గాజు పై భాగంలో ద్విపుటాకార మరియు క్రింది భాగంలో ద్వికుంభాకార కటకంలోని అమరుస్తారు.

**D కాంతి పరిక్షేపణం :**

- + ఒక వస్తువు లేదా కణంపై పతనమైన కాంతిని, కణం శోషించుకొని, తిరిగి వేర్వేరు తీవ్రతలతో అన్నీ దిశలలో ప్రసరింపచేయడాన్ని కాంతి పరిక్షేపణం అంటారు.
- + కాంతి పరిక్షేపణం - నిత్యజీవిత అనువర్తనాలు :
  1. ఆకాశం నీలిరంగులో కనబడడం.  
కారణం - గాలిలో  $O_2$  మరియు  $N_2$  అణువులు
  2. ఆకాశం తెల్లగా కనబడడం :  
కారణం - గాలిలో  $O_2$  మరియు  $N_2$  అణువులతో పాటు నీటి అణువులు
  3. ఉదయం, సాయంకాల సమయాలలో సూర్యుడు ఎర్రగా కనబడడం.  
కారణం - సూర్యునికాంతి భూమిని చేరేందుకు ఎక్కువ దూరం ప్రయాణించడం.
- + కాంతిని పరిక్షేపణం చెందించే కణాన్ని పరిక్షేపక కేంద్రం అంటారు.

- + పరిక్షేపక కేంద్రం పరిమాణం తక్కువగా వున్నప్పుడు తక్కువ తరంగ దైర్ఘ్యం (ఎక్కువ పౌనఃపున్యం) కాంతిని పరిక్షేపణం చెందిస్తుంది.
- + పరిక్షేపక కేంద్రం పరిమాణం ఎక్కువగా వున్నప్పుడు ఎక్కువ తరంగదైర్ఘ్యం (తక్కువ పౌనఃపున్యం) కాంతిని పరిక్షేపణం చెందిస్తుంది.
- + కాంతి పరిక్షేపణంపై ప్రయోగాలు చేసిన శాస్త్రవేత్త C.V. రామన్
- + దీనిని రామన్ ఫలితంగా వివరించాడు. దీనికి రామన్ కి 1930లో భౌతికశాస్త్రంలో నోబెల్ బహుమతి ప్రధానం చేశారు.
- + హైపో మరియు సల్ఫ్యూరికామ్లంలో ప్రయోగం చేసేటప్పుడు, రసాయనచర్య ప్రారంభంలో స్పటికాలు చిన్నవిగా వుండడం వల్ల నీలిరంగులో రసాయనచర్య పూర్తయ్యాక, స్పటికాలు పెద్దవిగా ఉండడంవలన, తెలుపురంగులో కనిపిస్తాయి.
- + దీనినిబట్టి పరిక్షేపక కేంద్రం పరిమాణం కాంతి తరంగదైర్ఘ్యంకి విలోమానుపాతంలో వుంటుంది.

[https://t.me/Teaching\\_Court  
Jobs\\_StudyMaterial](https://t.me/Teaching_Court_Jobs_StudyMaterial)