# జనరల్ నాలెడ్జ్(సైన్స్)

## కాంతి

⇒ స్వయం ప్రకాశిత వస్తువు నుంచి వెలువడి ఏదైనా తలంపై పడి, ఆ తలం నుంచి పరావర్తనం చెంది కంటిలోని ఆప్టిక్ నాడిని చేరి తద్వారా ఆ వస్తువు మనకు కనిపించేలా చేసే శక్తిరూపమే కాంతి.

⇒ క్లుప్తంగా దృష్టి జ్ఞానం కలుగజేసే శక్తిరూపం కాంతి.

⇒ 400 nm నుంచి 750 nm తరంగదైర్ఘ్యం గల విద్యుదయస్కాంత వికిరణాన్ని కాంతి అంటారు.

⇒ కాంతిని గురించి అధ్యయనం చేసే శాస్త్రాన్ని ఆప్టిక్స్ అంటారు.

⇒ కంటిని గురించి అధ్యయనం చేసే శాస్త్రాన్ని ఆప్తాల్మాలజీ అంటారు.

## కాంతి నిర్వచనం

⇒ స్వయం ప్రకాశకాల నుంచి వెలువడి మనకు దృశ్యానుభవం కలిగించే శక్తిరూపమైన భౌతికరాశిని కాంతి అంటారు. కాంతి ఒక శక్తి స్వరూపం. ఇది

ఎల్లప్పుడూ స్వయంప్రకాశమైన వస్తువుల నుంచి ఉద్భవించి విద్యుదయస్కాంత తరంగ రూపంలో రుజుమార్గంలో ప్రయాణిస్తుంది.

## దృష్టి స్థిరత

⇒ కాంతి వస్తువు ఉపరితలంపై పతనమై పరావర్తనం చెంది కంటిలోని రెటీనాపై కనీసం 1/16వ సెకన్ కాలంలో ప్రతిబింబాన్ని ఏర్పర్చడం మూలంగా కన్ను ఆ వస్తువును చూడగలుగుతుంది. దీన్నే దృష్టి స్థిరత అంటారు.

⇒ కొన్ని ముఖ్య నిర్వచనాలు

## కాంతి జనకం

⇒ కాంతిని ఉద్గారించే దాన్ని కాంతి జనకం అంటారు.

**కాంతి జనకాలు 2 రకాలు.**

1. స్వయం ప్రకాశితాలు (సహజ కాంతి జనకాలు)
2. అస్వయం ప్రకాశితాలు (కృత్రిమ కాంతి జనకాలు)

స్వయం ప్రకాశితాలు

⇒ కాంతిని విడుదల చేసే, కాంతికి జనకాలుగా ఉండే వస్తువులను స్వయం ప్రకాశకాలు అంటారు.

ఉదా : సూర్యుడు, ఎలక్ట్రిక్ బల్బు, నక్షత్రాలు

⇒ అస్వయం ప్రకాశకాలు లేదా గౌణ ప్రకాశకాలు (Non Luminous Sources)

⇒ కాంతిని స్వయంగా విడుదల చేయకుండా వేరొక వస్తువు కాంతి వాటిమీద పడటంవల్ల ప్రకాశిస్తూ కనిపించే వాటిని అస్వయం ప్రకాశకాలు అంటారు.

ఉదా : మానవ శరీరం, భూమి, చంద్రుడు, చెక్క యానకం

⇒ ఏ పదార్థం గుండా కాంతి ప్రయాణిస్తుందో దాన్ని యానకం అంటారు.

ఉదా : గాలి, గాజు, నీరు, శూన్యం ద్వారా కూడా కాంతి ప్రసరిస్తుంది. (సూర్యుడి నుంచి కాంతి కిరణాలు భూమిని చేరడం)

## కాంతి ప్రసారం

⇒ కాంతిని తమ గుండా ప్రసరింపజేసే ధర్మాన్ని ఆధారంగా చేసుకుని వస్తువులను మూడు రకాలుగా విభజించవచ్చు.

1. పారదర్శకాలు

2. పాక్షిక పారదర్శకాలు

3. కాంతి నిరోధకాలు (అపారదర్శక పదార్థాలు) పారదర్శకాలు

⇒ ఏ పదార్థాల గుండా కాంతి స్వేచ్ఛగా ప్రయాణించగలదో ఆ పదార్థాలను పారదర్శక పదార్థాలు అంటారు.

ఉదా : గాజు, కొన్ని స్ఫటికాలు, శూన్యం, స్వచ్ఛమైన నీరు

పాక్షిక పారదర్శకాలు

⇒ కాంతి పాక్షికంగా ప్రయాణించగల పదార్థాలను పాక్షిక పారదర్శక పదార్థాలు అంటారు.

ఉదా :

1. గరుకు ఉపరితలంగల గాజుపలక, పారాఫిన్ మైనం

2. నూనె అద్దిన కాగితం, నెయ్యి అద్దిన కాగితం

3. పటాలను గీయడానికి ఉపయోగించే ట్రేసింగ్ పేపర్

## కాంతి నిరోధకాలు/ అపారదర్శక పదార్థాలు

⇒ ఏ పదార్థాలు తమ గుండా కాంతిని ప్రసరింపజేయవో వాటిని అపారదర్శక పదార్థాలు అంటారు.

ఉదా : రాయి, కర్ర, లోహాలు

## కాంతి అభివాహం

⇒ కాంతి జనకం నుంచి ఒక సెకన్ కాలంలో బహిర్గతమయ్యే కాంతిశక్తిని కాంతి అభివాహం అంటారు.

దీనికి ప్రమాణాలు ల్యూమెన్. (1 ల్యూమెన్ = 12.56 క్యాండెలా)

## కాంతి తీవ్రత

⇒ ఒక బిందు జనకం నుంచి ప్రమాణ ఘనకోణంలో ఉద్గారమయ్యే కాంతి అభివాహాన్ని కాంతి తీవ్రత అంటారు.

⇒ కాంతి తీవ్రతకు అంతర్జాతీయ ప్రమాణం క్యాండెలా. కాంతి తీవ్రత అనేది కాంతి జనకం స్వభావంపైన, దూరంపైన ఆధారపడి ఉంటుంది.

⇒ కాంతి జనకం నుంచి దూరం పెరిగే కొద్దీ కాంతి తీవ్రత తగ్గుతుంది.

⇒ మనం ఇంట్లో ఉపయోగించే విద్యుత్ బల్బు 100 క్యాండిల్ పవర్‌ను కలిగి ఉంటుంది.

⇒ కాంతి తీవ్రతకు ఆధునిక ప్రమాణం ల్యూమెన్

1 వాట్ = 700 ల్యూమెన్

1 ఫుట్ క్యాండిల్ = 10.76 లక్స్‌లు

**కాంతి సంవత్సరం**

⇒ కాంతి ఒక ఏడాది కాలంలో శూన్యంలో ప్రయాణించే దూరాన్ని కాంతి సంవత్సరం అంటారు.

⇒ ఇది కాలానికి ప్రమాణం కాదు. దూరానికి ప్రమాణం.

⇒ 1 కాంతి సంవత్సరం విలువ = సంవత్సర కాలం (సెకన్లలో) X కాంతివేగం = 9.46X1012 కి.మీ.

⇒ కాంతి సంవత్సరం అనేది ఖగోళ ప్రమాణం. దీన్ని ఖగోళ వస్తువుల మధ్య దూరాలను కొలవడానికి ఉపయోగిస్తారు.

## కాస్మిక్ సంవత్సరం

⇒ సూర్యుడు విశ్వంలో పాలపుంత కేంద్రకం చుట్టూ ఒకసారి తిరిగి రావడానికి పట్టే కాలాన్ని కాస్మిక్ సంవత్సరం అంటారు.

⇒ 1 కాస్మిక్ సంవత్సరం ◌ా 225 మిలియన్ సంవత్సరాలు = 22.5 కోట్ల సంవత్సరాలు

గమనిక : 1. దూరాన్ని కొలవడానికి ఉపయోగపడే అతిపెద్ద ప్రమాణం 1 పార్సెక్ = 3.26 కాంతి సంవత్సరాలు

2. సూర్యుడికి, భూమికి మధ్యగల సగటు దూరాన్ని ఖగోళ ప్రమాణం అంటారు. 1 A.U.= 1.496×1011 మీ.

⇒ కాంతి కిరణాలు కింది ధర్మాలను కలిగి ఉంటాయి. అవి...

1. కాంతి రుజుమార్గం
2. కాంతి వేగం
3. కాంతి పరావర్తనం
4. వక్రీభవనం
5. సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం
6. కాంతి విక్షేపణం/విశ్లేషణం
7. కాంతి పరిక్షేపణం
8. కాంతి వ్యతికరణం
9. కాంతి వివర్తనం
10. ధృవణం

⇒ కాంతి ధర్మాన్ని గురించి అనేకమంది శాస్త్రవేత్తలు అధ్యయనంచేసి వివిధ రకాలైన సిద్ధాంతాలను ప్రతిపాదించారు. అవి...

1. న్యూటన్ కణ సిద్ధాంతం
2. హైగెన్స్ తరంగ సిద్ధాంతం
3. క్వాంటం సిద్ధాంతం
4. విద్యుదయస్కాంత తరంగ సిద్ధాంతం

## కాంతి కణ సిద్ధాంతం

⇒ ఈ సిద్ధాంతాన్ని న్యూటన్ ప్రతిపాదించాడు.

⇒ దీని ప్రకారం కాంతి కణాల రూపంలో ప్రయాణిస్తుంది.

⇒ వేర్వేరు పరిమాణాలున్న కణాలకు వేర్వేరు రంగులు ఉంటాయి.

⇒ కాంతివేగం విరళయానకంలో కంటే సాంద్రతర యానకంలో ఎక్కువ. (ఇది తప్పు అని తర్వాత రుజువైంది)

⇒ ఈ సిద్ధాంతం కాంతి పరావర్తనం, కాంతి వక్రీభవనం, విక్షేపణం అనే ధర్మాలను చక్కగా వివరించగలిగింది.

⇒ కాంతి వ్యతికరణం, వివర్తనం, ధ వణం వంటి ధర్మాలను వివరించలేకపోయింది.

## కాంతి తరంగ సిద్ధాంతం

⇒ దీన్ని హైగెన్ ప్రతిపాదించాడు. ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం కాంతి తరంగాల రూపంలో ప్రయాణిస్తుంది.

⇒ ఈ తరంగాలు ఈథర్ అనే యానకం గుండా ప్రయాణిస్తాయి. కాంతివేగం సాంద్రతర యానకంలో కంటే విరళయానకంలో ఎక్కువగా ఉంటుంది.

⇒ న్యూటన్ సిద్ధాంతం వివరించలేని కాంతి ధర్మాలను ఇది వివరించగలిగింది.

గమనిక : ఈ సిద్ధాంతం కాంతి వ్యతికరణం, వివర్తనలను వివరించగలిగింది కాని కాంతి ధృవణాన్ని వివరించలేకపోయింది.

## క్వాంటం సిద్ధాంతం

⇒ ఈ సిద్ధాంతాన్ని 1900 సంవత్సరంలో మాక్స్‌ప్లాంక్ ప్రతిపాదించాడు.

⇒ ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం కాంతి కిరణాలు అనేవి చిన్నచిన్న శక్తి ప్యాకెట్ల రూపంలో ప్రయాణిస్తాయి.

⇒ ఒక్కొక్క శక్తి పాకెట్‌లోగల శక్తిని 1 క్వాంటం లేదా 1 ఫోటాన్ అంటారు.

⇒ ఒక ఫోటాన్‌లోగల శక్తి E = hv

h = ప్లాంక్ స్థిరాంకం, v = పౌనఃపున్యం

కాంతి వేగం (C)= v v= C/E= hC/

ప్లాంక్ స్థిరాంకం (h)= 6.625×10-34 JS

(or) 6.625×10-27 Erg.Sec

⇒ కాంతి పౌనఃపున్యం పెరిగితే ఫోటాన్ శక్తి పెరుగుతుంది. ఒకవేళ తరంగ దైర్ఘ్యం పెరిగితే ఫోటాన్‌లో ఉన్న శక్తి తగ్గుతుంది.

⇒ ఈ సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించినందుకు మాక్స్‌ప్లాంక్‌కు 1918లో నోబెల్ బహుమతి లభించింది. ఈ సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించిన తర్వాత భౌతికశాస్త్రంలో కలుగుతున్న అభివ ద్ధినంతా కలిపి ఆధునిక భౌతికశాస్త్రం అంటారు. కాబట్టి మాక్స్‌ప్లాంక్‌ను ఆధునిక భౌతికశాస్త్ర పితామహుడు అంటారు.

⇒ సర్ సీవీ రామన్ తన రామన్ ఫలితాన్ని నిరూపించడానికి క్వాంటం సిద్ధాంతాన్ని ఉపయోగించాడు.

## కాంతి విద్యుదయస్కాంత సిద్ధాంతం

⇒ దీన్ని ప్రతిపాదించినది మాక్స్‌వెల్.

⇒ ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం కాంతి.. విద్యుత్, అయస్కాంత క్షేత్రాలను పరస్పరం లంబంగా కలిగి ఉంటుంది.

⇒ కాంతి తిర్యక్ తరంగ రూపంలో ప్రయాణిస్తుంది.

⇒ ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం శూన్యంలో కాంతి ప్రయాణిస్తుంది.

⇒ కాంతి $3\times10^{8}$ మీ/సె లేదా $3\times10^{5}$ కి.మీ/సె (శూన్యంలో)

⇒ విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు సమాచార ప్రసారంలో ఉపయోగపడుతున్నాయి.

## కాంతి రుజువర్తనం

⇒ కాంతి జనకాల నుంచి వెలువడిన కాంతి కిరణాలు సరళరేఖా మార్గంలో ప్రయాణించడాన్ని కాంతి రుజువర్తనం అంటారు.

⇒ రుజుమార్గంలో ప్రయాణిస్తున్న కాంతి కిరణాలు వరుసగా ఉన్న అపారదర్శక వస్తువులపై పతనమైనప్పుడు రెండో వైపున ఛాయలు ఏర్పడుతాయి. ఈ ఛాయలను రెండు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

⇒ దట్టమైన చీకటితో ఆవరించుకుని ఉన్న ప్రాంతాన్ని ప్రచ్ఛాయ అని, దాని చుట్టూ ఉన్న మసక చీకటిని ఉపఛాయ అని అంటారు.

## అనువర్తనాలు

⇒ సౌరకుటుంబంలో సూర్యగ్రహణం, చంద్రగ్రహణం అనేవి ఏర్పడటానికి గల కారణం కాంతి రుజువర్తనం మాత్రమే. ప్రచ్ఛాయలో సంపూర్ణమైన గ్రహణం, ఉపఛాయలో పాక్షికమైన గ్రహణం అనేవి ఏర్పడుతాయి.