ప్రమాణాలు, కొలతలు

ముఖ్య విషయాలు

1. భౌతిక రాశులను అన్నింటిని కొన్ని స్వతంత్రంగా ఉండే ప్రాథమిక భౌతిక రాశుల నుంచి ఉత్పాదించవచ్చు.
2. ప్రాథమిక భౌతిక రాశుల ప్రమాణాలను ప్రాథమిక ప్రమాణాలు అంటారు.
   ఉత్పన్న భౌతిక రాశుల యొక్క ప్రమాణాలను ఉత్పన్న ప్రమాణాలు అంటారు.
3. అంతర్జాతీయ ప్రమాణ వ్యవస్థ ( ) లో ఏడు ప్రాథమిక రాశులు ఉన్నాయి. సమతలకోణం (ప్రమాణం రేడియన్) మరియు ఘనకోణం (ప్రమాణం స్టేరేడియన్) లను సంపూరక ప్రాథమిక రాశులు అంటారు.
4. మితి సమీకరణానికి రెండు వైపులా ఉండే ఒకే భౌతిక రాశి యొక్క మితులు సమానంగా ఉండాలి. దీనినే మితుల సజాతీయత సూత్రం అంటారు.
5. మితులను ఉపయోగించి ఇచ్చిన సమీకరణాలు సరి అయినవో కావో తెలుసుకోవచ్చు, వివిధ భౌతిక రాశుల మధ్య సంబంధాలను తెలిపే సమీకరణాలు ఉత్పాదించవచ్చు, ఒక పద్ధతిలోని ప్రమాణాలను వేరొక పద్ధతిలోని ప్రమాణాలకు మార్చవచ్చు.
6. మితి విశ్లేషణ పద్ధతుల పరిమితులు.
   1) మితి రహిత స్థిరాంకాలను విలువలను తెలుసుకోలేం.
   2) ఇచ్చిన సమీకరణం మితిపరంగా సక్రమమయినదో లేదో మాత్రమే తెలుసుకోగలం.
   3) పూర్తిగా విభిన్నమయిన రెండు భౌతిక రాశులు ఒకే మితులను కలిగి ఉన్న సందర్భంలో ఆ రాశులలో తేడా గమనించలేం.
7. భౌతికరాశి యొక్క ప్రమాణము మరియు సంఖ్యాత్మక విలువ మధ్య సంబంధము.
   స్థిరాంకము (లేదా)
8. భౌతిక రాశులను యథార్థతతోను మరియు కచ్చితత్వంతోను నిర్ణయించడం మీద కొలత ఆధారపడి ఉంటుంది.
9. భౌతిక రాశికి సంబంధించిన కొలతలో గల అనిశ్చితత్వాన్నే దోషం అంటారు.
   దోషాలను క్రమదోషాలు, యాదృచ్ఛిక దోషాలు అని రెండు రకాలుగా విభజిస్తాం.
10. క్రమ దోషాలను పరిసర సంబంధిత దోషాలు, ప్రయోగవిధాన కౌశలం లేదా ప్రయోగ పద్ధతిలోని అసమగ్రతలకు సంబంధించిన దోషాలుగా విభజిస్తారు.
11. మనం తీసుకునే కొలత భౌతికరాశి యొక్క నిజమయిన విలువకు ఎంత దగ్గరగా ఉన్నది యథార్థతే తెలియజేస్తుంది కచ్చితత్వం అనేది మనం ఎంత కనిష్ఠ అవధి వరకు లేదా ఎంత పృథక్కరణం వరకు ఒక పరికరంతో భౌతిక రాశిని కొలవడానికి వీలవుతుందో తెలియజేస్తుంది.
12. యథార్థత అనేది దోషాలను (పరిమాణాత్మకంగా) కనిష్ఠం చేయడం మీద, మరియు కొలిచే పరికరం యొక్క కచ్చితత్వం మీద ఆధారపడి ఉంటుంది,

13. **సార్థక సంఖ్యలు**: ఒక కొలతను సూచించే సంఖ్యలో పూర్తిగా ఆధారపడతగిన అంకెలు మరియు అదనంగా అంచనా ప్రకారం చేర్చిన అంకెలను కలిపి సార్థక సంఖ్యలు అందురు.

సార్థక సంఖ్యలను నిర్ణయించే నియమాలు

1) ఇచ్చిన సంఖ్యలోని అన్ని శూన్యేతర అంకెలు సార్థక అంకెలు అవుతాయి.

ఉదా: 45216, 6624.6, 219.46, 21211 సంఖ్యలన్నింటిలో సార్థక సంఖ్యలు 5.

2) రెండు శూన్యేతర అంకెల మధ్యగల సున్నాలు కూడా సార్థక అంకెలే అవుతాయి.

ఉదా: 1105, 7.209, 14.05 లలో సార్థక సంఖ్యలు 4.

3) దశాంశ బిందువునకు కుడివైపుకు మరియు మొదటి శూన్యేతర అంకెకు ఎడమవైపున గల సున్నాలు సార్థకాలు కావు.

ఉదా: 0.0022లో సార్థక సంఖ్యలు 2.

4) ఎ) దశాంశ బిందువుకు కుడివైపున ఉన్న సున్నాలు అన్ని, వాటి తరువాత ఎటువంటి శూన్యేతర సంఖ్య లేనట్లైతే, సార్థకలే అవుతాయి.

ఉదా: 10.00 లో సార్థక అంకెలు 4.

బి) దశాంశ బిందువు తరువాత ఉండే శూన్యేతర అంకె తరువాత వచ్చే సున్నాలు అన్నీ సార్థకలే.

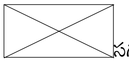
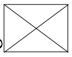
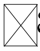
ఉదా : 0.03400 లో సార్థక అంకెలు 4.

5) ఎ) దశాంశ బిందువు లేని సంఖ్యలు విషయంలో చివరి శూన్యేతర అంకెకు కుడివైపున గల సున్నాలు సార్థకం కావు.

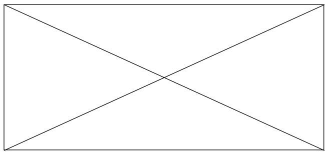
ఉదా:30,400 లో సార్థక అంకెలు 3.

బి) తీసుకున్న కొలతల నుంచి వచ్చినవయితే మాత్రం చివరి శూన్యేతర అంకె కుడివైపున ఉండే సున్నాలు అన్నీ సార్థకాలే అవుతాయి. 2,200 మీ.లో సార్థక అంకెలు 4.

14. **పరమదోషం:** మనం కొలచిన నిజమైన విలువకు వ్యక్తిగత కొలత యొక్క విలువకు గల తేడా పరిమాణాన్ని కొలత యొక్క పరమదోషం అంటారు.

పరమదోషం సగటు  నిజమైన విలువ – కొలిచిన విలువ

15. **సాపేక్షదోషం:** మధ్యమ పరమదోషానికి మరియు మధ్యమ విలువకు గల నిష్పత్తిని సాపేక్షదోషం అంటారు.



16. **దోషశాతం:** సాపేక్షదోషాన్ని 100 చే గుణించి శాతం రూపంలో ప్రకటిస్తే దానినే దోషశాతం అంటారు.

www.sakshieducation.com

17. **సంకలనం లేదా వ్యవకలనంలో దోషాల విభజన**

అయితే

సాపేక్ష దోషం

18. **గుణకారం మరియు భాగాహారములతో దోషాల వ్యాపనం**

లేదా అయితే

సాపేక్ష దోషం .

19. ఘాతాంక ప్రమేయాలతో కూడిన గుణకారాలు మరియు భాగహారాలలో దోషాల వ్యాపనము :

అయిన, లోని గరిష్ఠ సాపేక్ష దోషం

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు

1. **యధార్థత మరియు ఖచ్ఛితత్వం మధ్య తేడాలను రాయండి.**

జ:

యధార్థత	ఖచ్ఛితత్వం
1) కొలిచిన భౌతికరాశి నిజమైన విలువకు ఎంత దగ్గరగా ఉన్నది తెలియచేయు కొలమానాన్ని యదార్థత అందురు.	1) భౌతిక రాశిని ఎంత కనిష్ఠ అవధి వరకు కొలవడానికి వీలవుతుందో ఖచ్ఛితత్వం తెలియచేస్తుంది.
2) యదార్థత అనేది దోషాల మీద, మరియు కొలిచే పరికరం యొక్క ఖచ్ఛితత్వం మీద ఆధారపడుతుంది.	2) యాదృచ్ఛిక దోషాలను తొలగించిన కొలతలు ఖచ్ఛితంగా ఉన్నాయందురు ఉన్నాయంటారు.

www.sakshieducation.com

2. కొలతలో వచ్చే వివిధ రకాల దోషాలు ఏవి ?

జ: దోషాలలోని రకాలు

1) క్రమదోషాలు 2) యాదృచ్ఛిక దోషాలు 3) స్థూలదోషాలు

3. ప్రాథమిక ప్రమాణాలు, ఉత్పన్న ప్రమాణాల మధ్య తేడాలను రాయండి.

జ: ప్రాథమిక ప్రమాణాలు

ప్రాథమిక భౌతిక రాశుల ప్రమాణాలను ప్రాథమిక ప్రమాణాలు అంటారు.

ఉత్పన్న ప్రమాణాలు

ఉత్పన్న భౌతిక రాశుల యొక్క ఉత్పన్న ప్రమాణాలు అంటారు.

4. ఒకే భౌతికరాశికి వేరువేరు ప్రమాణాలు ఎందుకు ఉంటాయి?

జ: ఒకే భౌతికరాశికి సంబంధించిన పరిమాణాలు వేరుగా ఉండుట వలన ఒకే భౌతికరాశికి వేరువేరు ప్రమాణాలు ఉంటాయి.

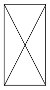
ఉదా: పరమాణు దూరాలు స్వల్పంగాను (ఆంగ్‌స్ట్రామ్), ఖగోళ దూరములు అత్యధికంగాను (కాంతి సంవత్సరములు) ఉండును.

5. ఏకీకృత పరమాణు ద్రవ్యరాశి ప్రమాణాన్ని Kg లో వ్యక్తం చేయండి.

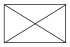
జ: 1 పరమాణు ద్రవ్యరాశి = 1.66×10^{-27} Kg

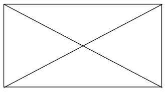
స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు

1. ఒక పరికరం వెర్నియర్ స్కేలు పై 50 విభాగాలు కలిగి ఉంది. ఇవి ప్రధాన స్కేలు పై ఉండే 49 విభాగాలతో ఏకీభవిస్తాయి. ప్రధాన స్కేలులోని ప్రతి విభాగం విలువ 0.5mm అయితే ఈ పరికరంతో కొలిచే దూరంలో కనిష్ఠ యధార్థతారాహిత్యం ఎంత ఉంటుంది ?

జ: వెర్నియర్ కాలిపర్స్ కనీసపు కొతల = 

ప్రధాన స్కేలు పై ఒక విభాగం విలువ =

వెర్నియర్ స్కేలు పై విభాగాల సంఖ్య 

కనీసపు కొలత  = 0.01 mm.

www.sakshieducation.com

2. ప్రమాణాల ఒక వ్యవస్థలో బలానికి ప్రమాణం 100N, పొడవుకు ప్రమాణం 10m, కాలానికి ప్రమాణం 100s. ఈ వ్యవస్థలో ద్రవ్యరాశికి ఉండే ప్రమాణం ఏది ?

జ: బలం = 100N, పొడవు = 10m ; కాలం = 100s

లేక

3. భూమి నుంచి ఒక గెలాక్సీ దూరం ల క్రమంలో ఉంది. గెలాక్సీ నుంచి కాంతి మనల్ని చేరేందుకు పట్టే కాలం పరిమాణం క్రమాన్ని గణించండి.

జ: భూమి నుంచి గేలాక్సీ వరకు దూరం = .

కాంతి వేగం = 3×10^8 m/s

కాలం

4. శక్తి లేదా ఉష్ణానికి ప్రమాణం కెలోరి. దీని విలువ సుమారు 4.2 J ఇక్కడ ద్రవ్యరాశికి ప్రమాణం a kg, పొడవుకు ప్రమాణం b m, కాలానికి ప్రమాణం g s అయ్యే ప్రమాణాల వ్యవస్థను వాడినామనుకోండి. అప్పుడు కొత్త ప్రమాణాల పదాలలో కెలోరికి ఉండే పరిమాణం అని చూపండి.

జ: 1కెలోరీ = 4.2J = $4.2\ Kgm^2S^{-2}$

$n_2 = 4.2$ కొత్త ప్రమాణాలు

1 కెలోరీ =

5. కొలవగలిగే నాలుగు రాశులు a, b, c, d లతో X అనే భౌతికరాశి కింది విధంగా సంబంధాన్ని కలిగి ఉంది. . a, b, c, d లను కొలవడంతో దోషశాతాలు వరుసగా1%, 2%, 3% , 4% అయితే X లో దోషశాతం ఎంత ?

జ:

X లో దోషశాతం

www.sakshieducation.com

6. ఒక వస్తువు వేగం కాలంతో పాటు సమీకరణం సూత్రం ప్రకారం మార్పుచెందుతుంది. ల ప్రమాణాలు లో ఉంటే, స్థిరాంకాలు ల ప్రమాణాలు కనుక్కోండి.

జ :

సజాతీయ నియయం ప్రకారం మరియు యొక్క మితులు కి సమానం .

మితిఫార్ములా

యొక్క ప్రమాణాలు మీ/సె^{3}, మీ/సె^{2}, మీ/సె.

లెక్కలు

1. కాంతి వేగం, ప్లాంక్ స్థిరాంకం, విశ్వ గురుత్వ స్థిరాంకంలను ప్రాథమిక రాశులుగా తీసుకొంటే, ఈ రాశుల మితుల్లో ద్రవ్యరాశి, పొడవు, కాలాలను రాయండి.

జ: ; మరియు

(a)

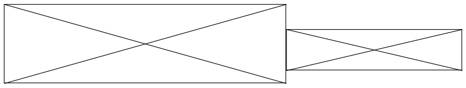
(b)

(c)

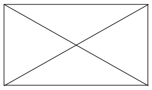
2. గోళం వ్యాసార్థం కొలవడంలో దోషం 1% అయితే గోళం ఘనపరిమాణం కొలవడంలో దోషం ఎంత ?

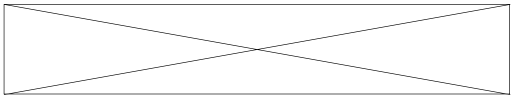
జ: ఘనపరిమాణం

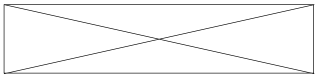
www.sakshieducation.com



3. ద్రవ్యరాశి, వడిలో దోష శాతాలు వరుసగా 2%, 3% అయితే గతిజ శక్తిలో గరిష్ఠ దోషశాతం ఎంత ?

జ: గతిజశక్తి 





అదనపు లెక్కలు

1: ఈ క్రింది సంఖ్యలలో ఉన్న సార్థక సంఖ్యలు ఎన్నో గుర్తించండి.

1) 0.007 2) 2.64×10^{24} 3) 0.2370 4) 6.320 5) 6.032

6) 0.0006032

జ : 1) 0.007 లోని సార్థక సంఖ్యలు ఒకటి.

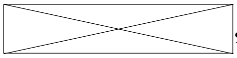
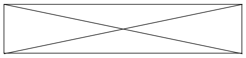
2) 2.64×10^{24} లోని సార్థక సంఖ్యలు మూడు.

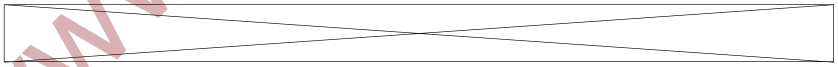
3) 0.2370 లోని సార్థక సంఖ్యలు నాలుగు.

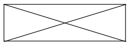
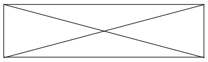
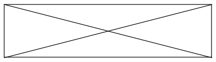
4) 6.320 లోని సార్థక సంఖ్యలు నాలుగు.

5) 6.032 లోని సార్థక సంఖ్యలు నాలుగు.

6) 0.0006032 లోని సార్థక సంఖ్యలు నాలుగు.

2. థర్మామీటరుతో రెండు వస్తువుల ఉష్ణోగ్రతలను ,  గా కొలిచారు. ఉష్ణోగ్రతా భేధాన్ని, దానిలోని దోషాన్ని లెక్కించండి.

జ: 

3. నిరోధం  ఇందులో ,  అయితే R లోని దోషశాతాన్ని కనుక్కోండి.

జ: V లోని దోషశాతం 5 మరియు I లో దోష శాతం 2.

కాబట్టి R లో మొత్తం దోషం 5 + 2 = 7%.

4. రెండు నిరోధకాల నిరోధాలు R1, R2. వీటిని ఎ) శ్రేణిలో, బి) సమాంతరంగా కలిపారు. ఎ) శ్రేణి సంయోగానికి, బి) సమాంతర సంయోగానికి తుల్య నిరోధాలను కనుక్కోండి. సూచన :

www.sakshieducation.com

ఎ) కు బి) , లను ఉపయోగించండి.

జ: ఎ) శ్రేణి సంయోగానికి తుల్య నిరోధం:

\+ ohm

బి) సమాంతర సంయోగానికి తుల్య నిరోధం:

ohm

లేక

ohm

5. ఒక ఘనం యొక్క ఒక్కో భుజం పొడవును 7.203m గా కొలిచారు. దాని మొత్తం ఉపరితల వైశాల్యం, ఘనపరిమాణాల విలువలను తగిన సార్థక సంఖ్యల వరకు కనుక్కోండి.

జ: కొలిచిన పొడవులో సార్థక సంఖ్యలు నాలుగు. కాబట్టి వైశాల్యం, ఘనపరిమాణాలను కూడా నాలుగు సార్థక సంఖ్యల వరకే సవరించాలి.

ఘనం ఉపరితలం వైశాల్యం

ఘనం ఘనపరిమాణం

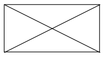
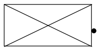
6. అనే ఒక సమీకరణాన్ని పరిగణిద్దాం. ఇందులో m అనేది వస్తువు ద్రవ్యరాశి, g గురుత్వ త్వరణం, v దాని వేగం, h దాని ఎత్తు. ఈ సమీకరణం మితీయంగా సరియైందో కాదో పరిక్షించి చూడండి.

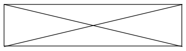
జ: ఎడమవైపు (LHS) ఉన్న మితులు

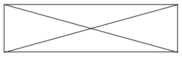
కుడివైపు (RHS) ఉన్న మితులు

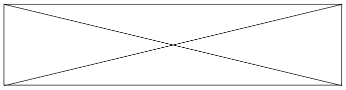
LHS మరియు RHS లలోని మితులు ఒకటే. కాబట్టి సమీకరణం మితీయంగా సరైనది.

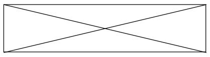
www.sakshieducation.com

7.  **ఘనపరిమాణం గల వస్తువు ద్రవ్యరాశి** **. సార్థక సంఖ్యలకు తగిన ప్రాధాన్యం ఇస్తూ దాని సాంద్రతను లెక్కించండి.**

జ : పదార్థ ద్రవ్యరాశి 

ఘన పరిమాణం 

సాంద్రత 



www.sakshieducation.com