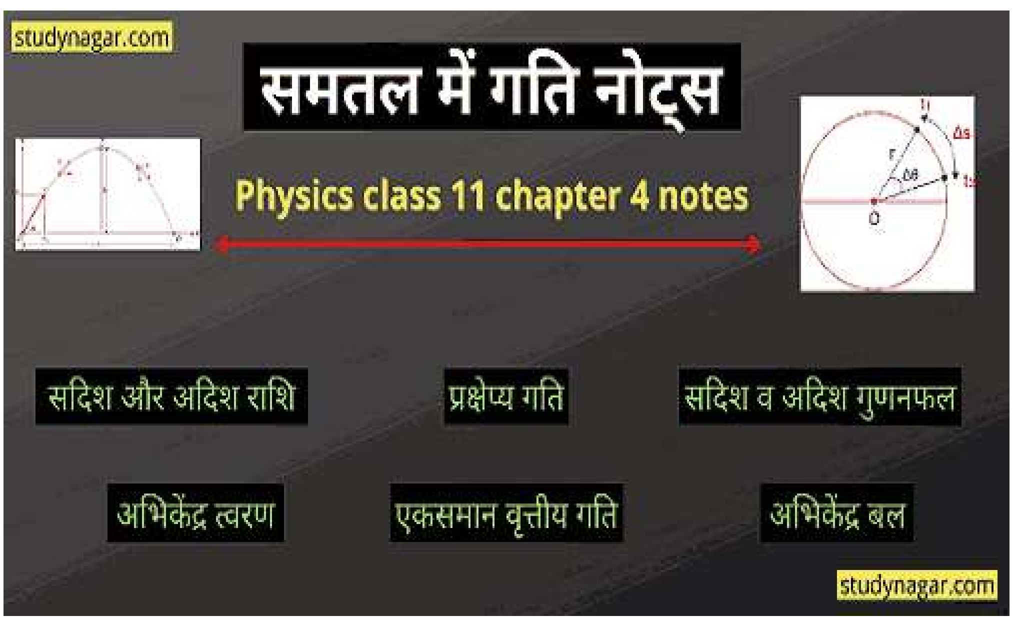
समतल में गति नोट्स



समतल में गति

सभी भौतिक राशियों को अदिश एवं सदिश राशियों में वर्गीकृत किया जाता है। दोनों में अंतर सिर्फ यह है कि सदिश राशियों में दिशा का संबंध होता है जबकि अदिश राशियां में ऐसा नहीं होता है।
जैसे- दूरी और विस्थापन दोनों राशियां एक समान ही प्रतीत होती हैं दोनों के मात्रक भी एक जैसे ही होते हैं। लेकिन दूरी एक अदिश राशि है जबकि विस्थापन एक सदिश राशि है।

अदिश राशियों को जोड़ना, घटाना, गुणा व भाग करना साधारण गणित के नियमों द्वारा ही किया जाता है। लेकिन सदिश राशि में ऐसा नहीं होता है। सदिश राशियों को जोड़ने, घटाने, गुणा व भाग करने के नियम हैं जिन्हें सदिश बीजगणित कहते हैं।

एकांक सदिश

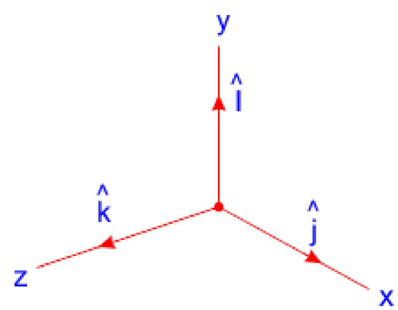
वह सदिश जिसका परिमाण एक होता है एकांक सदिश कहलाता है। इसे $\widehat{A}$ द्वारा दर्शाया जाता है।
एकांक सदिश = $\frac{\text{सदिश}}{\text{सदिश का परिमाण}}$

$$\boxed{\hat{A} = \frac{\overrightarrow{A}}{|\overrightarrow{A}|}}$$

लंबकोणीय एकांक सदिश

लंबकोणीय अक्षों x, y तथा z के अनुदिश एकांक सदिश को लंबकोणीय एकांक सदिश(वेक्टर) कहते हैं। इन्हें क्रमशः $\widehat{i}$, $\widehat{j}$ तथा $\widehat{k}$ से प्रदर्शित करते हैं।

$$\boxed{\widehat{i} = \widehat{j} = \widehat{k}}$$



Physics class 11 chapter 4 notes in Hindi

किसी भौतिक राशि के सदिश होने के लिए उसमें परिमाण के साथ दिशा भी होनी चाहिए। एवं वह राशि सदिश नियमों का पालन भी करती हो। इसके कुछ बिंदु-

• किसी सदिश के समकोणिक घटक का परिमाण सदिश के परिमाण से अधिक नहीं हो सकता है।

• यदि $\overrightarrow{A} + \overrightarrow{B} + \overrightarrow{C}$ = 0 तब $\overrightarrow{A}, \overrightarrow{B} \text{तथा} \overrightarrow{C}$ समतलीय वेक्टर हैं।

यदि $\overrightarrow{A} + \overrightarrow{B} = \overrightarrow{C}$ तब भी $\overrightarrow{A}, \overrightarrow{B} \text{तथा} \overrightarrow{C}$ समतलीय वेक्टर होते हैं।

• भिन्न परिमाण वाले दो वेक्टरो का योग शून्य वेक्टर नहीं हो सकता है।

• जब कोई खिलाड़ी गेंद को क्षैतिज से अगर 45° के झुकाव पर फेंकता है तो गेंद अधिकतम दूरी पर जाती है।

• जब दो सदिश परस्पर लंबवत होते हैं तो उस दशा में दो अशून्य सदिशों का अदिश गुणनफल शून्य होता है।

• जब दो सदिश परस्पर समांतर होते हैं अर्थात् उनके बीच कोण 0 या 180° होता है तो उस दशा में दो सदिशों का अदिश गुणन अधिकतम होता है।

सदिश और अदिश राशि किसे कहते हैं अंतर लिखिए, वेक्टर एवं स्केलर राशियां

विषय-सूची

आपने भौतिकी में यह तो जरूर सुना होगा कि वेग सदिश राशि है तथा चाल अदिश राशि है कोई सदिश राशि होती है तो कोई अदिश राशि, आखिर इसका मतलब क्या है।
तो प्रस्तुत अध्याय के अंतर्गत हम सदिश और अदिश राशियां क्या है इन के बीच अंतर और उदाहरण सहित अध्ययन करेंगे।

अदिश राशि

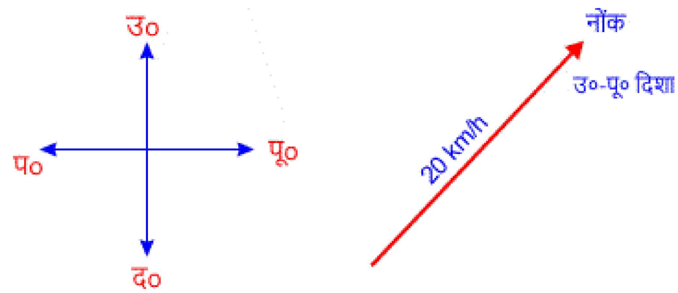
वह भौतिक राशियां जिनमें केवल परिमाण होता है इनकी कोई दिशा नहीं होती है इस प्रकार की राशियों को अदिश राशि (scalar quantity in Hindi) कहते हैं।
अदिश राशि के उदाहरण
अदिश राशि के अनेकों उदाहरण हैं जैसे – द्रव्यमान, दूरी, समय, ताप, आयतन, घनत्व, कार्य, शक्ति, ऊर्जा, आवेश, चाल, विभव, आवृत्ति, विशिष्ट ऊष्मा आदि।
अदिश राशि को जोड़ना, घटाना, गुणा व भाग करना साधारणतः गणित के नियमों की सहायता से ही होता है।

सदिश राशि

वह भौतिक राशियां जिनमें परिमाण के साथ-साथ दिशा भी ज्ञात होती है इस प्रकार की राशियों को सदिश राशि (vector quantity in Hindi) कहते हैं।
अदिश राशि के उदाहरण
सदिश राशि के अनेकों उदाहरण हैं जैसे – वेग, संवेग, आवेग, विस्थापन, बल , त्वरण, भार, विद्युत क्षेत्र, धारा घनत्व आदि।
ध्यान दें –
विद्युत धारा और विद्युत क्षेत्र दोनों अलग राशियां हैं। विद्युत धारा एक अदिश राशि है जबकि विद्युत क्षेत्र एक सदिश राशि है।

सदिश राशियों को जोड़ने, घटाने, गुणा व भाग करने के लिए कोई बीजगणितीय नियम लागू नहीं होता है। इसके अपने नियम हैं वही लागू होते हैं। जिन्हें सदिश बीजगणित कहते हैं।

सदिश राशियों को → तीर द्वारा व्यक्त किया जाता है यह तीर सदिश राशियों के ऊपर लगाया जाता है इस तीर की लंबाई उस राशि के परिमाण को तथा तीर की नोक उस राशि की दिशा को प्रदर्शित करती है जिसके ऊपर यह लगा है।



चित्र में दिखाया गया है कि कोई A व्यक्ति 20 किलोमीटर/घंटे की चाल से उत्तर-पूर्व दिशा में जा रहा है यह दिशा का ज्ञान तीर द्वारा हुआ है। यहां वेग पर तीर लगाया लगेगा $\overrightarrow{v}$ । चूंकि वेग सदिश राशि है।

सदिश राशियों को लिखना

1. v = u + at
   सदिश रूप में → $\overrightarrow{v} = \overrightarrow{u} + \overrightarrow{a}t$
   जो सदिश राशि होती है उनके ऊपर → लगा देते हैं यह वेग, त्वरण a सदिश राशि हैं। जबकि समय t अदिश राशि है इसलिए इस पर तीर नहीं लगाया गया है।
2. s = ut + $\frac{1}{2}$ at^2
   सदिश रूप में → $\overrightarrow{s} = \overrightarrow{u}t + \frac{1}{2}\overrightarrow{a}t^2$

एकांक सदिश

वह सदिश जिसका परिमाण 1 होता है एकांक सदिश कहलाता है।
माना $\overrightarrow{A}$ एक सदिश है जिसका परिमाण A है तो $\overrightarrow{A}$/A को एकांक सदिश कहते हैं इसे $\widehat{A}$ द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।
एकांक सदिश का सूत्र

$$\boxed{\widehat{A} = \frac{\overrightarrow{A}}{A} = \frac{\overrightarrow{A}}{|\overrightarrow{A}|}}$$

एकांक सदिश के सदिश गुणनफल के दो नियम होते हैं।
(1) $\widehat{i}$ × $\widehat{i}$ = $\widehat{j}$ × $\widehat{j}$ = $\widehat{k}$ × $\widehat{k}$ = 0
(1) $\widehat{i}$ × $\widehat{j}$ = $\widehat{k}$, $\widehat{j}$ × $\widehat{k}$ = $\widehat{i}$, $\widehat{k}$ × $\widehat{i}$ = $\widehat{j}$

शून्य सदिश

वह सदिश जिसका परिमाण शून्य होता है शून्य सदिश कहलाता है।

$\boxed{\overrightarrow{A} = 0}$

विपरीत सदिश

वह सदिश जिसका परिमाप बराबर होता है परंतु दिशाएं विपरीत होते हैं विपरीत सदीश कहलाते हैं।

$\boxed{\overrightarrow{A} = -\overrightarrow{B}}$ $\boxed{\overrightarrow{B} = -\overrightarrow{C}}$

सदिशों के योग का त्रिभुज नियम क्या है | triangle law of vector addition in Hindi

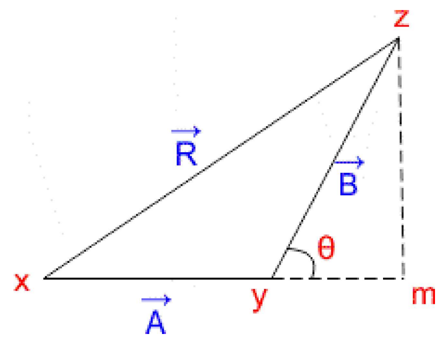
इस अध्याय के अंतर्गत सदिशों के योग का त्रिभुज नियम समझाया गया है। यह पूर्ण रूप से चित्र द्वारा वर्णित किया गया है यह त्रिभुज नियम कभी-कभी Long questions में आ जाता है। इसलिए आप इसे समझें और लिखकर अभ्यास करें।

सदिशों के योग का त्रिभुज नियम

इस नियम के अनुसार, यदि दो सदिशों को परिमाण व दिशा में किसी त्रिभुज की दो क्रमागत भुजाओं से निरूपित किया जाता हो, तब इन सदिशों का परिणामी, परिमाण व दिशा में विपरीत क्रम में ली गई त्रिभुज की तीसरी भुजा के द्वारा निरूपित होगा। इसे सदिशों के योग का त्रिभुज नियम कहते हैं।

पढ़ें.. सदिशों के योग का समांतर चतुर्भुज नियम

माना दो सदिश $\overrightarrow{A}$ व $\overrightarrow{B}$ हैं जिनका परिमाण व दिशा में Δxyz की दो क्रमागत भुजाओं $\overrightarrow{xy}$ व $\overrightarrow{yz}$ द्वारा निरूपित है।
तब इन सदिशों का परिणामी $\overrightarrow{R}$ त्रिभुज की तीसरी भुजा xz द्वारा प्रदर्शित किया जाएगा चित्र में स्पष्ट किया गया है।



सदिशों के योग का त्रिभुज नियम

अब तीसरी भुजा का परिणामी $\overrightarrow{R}$ का परिमाण R ज्ञात करेंगे।
इसके लिए भुजा xy को आगे बढ़ाकर m तक ले जाते हैं जो कि Δ के बिंदु z से डाला गया लंब का कार्य करती है।

माना $\angle zym = \theta$ हो तब Δxzm में

$(\text{कर्ण})^2 = (\text{लंब})^2 + (\text{आधार})^2$

$(xz)^2 = (zm)^2 + (xm)^2$

$(xz)^2 = (zm)^2 + (xy + ym)^2$ (चूंकि $xm=xy+ym$)

$(xz)^2 = (zm)^2 + (xy)^2 + (ym)^2 + 2(xy)(ym)$

चूंकि Δyzm में $(zm)^2 + (ym)^2 = (yz)^2$ है तब

$(xz)^2 = yz^2 + xy^2 + 2(xy)(ym)$ समी.①

समकोण Δyzm में

$\cos\theta$ = आधार/कर्ण = ym/yz

तथा $ym = yz \cos\theta$

ym का मान समी.① में रखने पर

$xz^2 = yz^2 + xy^2 + 2(xy)(yz \cos\theta)$

चूंकि शुरू में ही पढ़ा था कि $xz = R$, $xy = A$ तथा $yz = B$ है तब उपरोक्त समीकरण

$R^2 = A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta$

दोनों ओर वर्गमूल करने पर

$$\boxed{R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2ABcos\theta}}$$

अतः इस समीकरण द्वारा दो क्रमागत भुजाओं के मान से उनका परिणाम का परिमाण ज्ञात किया जा सकता है।

पढ़ें… 11वीं भौतिक नोट्स | 11th class physics notes in Hindi

अब परिणामी $\overrightarrow{R}$ की दिशा ज्ञात करने के लिए सदिश $\overrightarrow{A}$ पर एक कोण बनाते हैं।

तो Δxmz में

$\tan\alpha$ = लंब/आधार = $zm/xm = zm/(xy + ym)$

अब चूंकि ऊपर $xy = A$, $ym = yz \cos\theta$ तथा $zm = yz\sin\theta$ होगा। तो

$$\boxed{tan\alpha = \frac{Bsin\theta}{A + Bcos\theta}}$$

यही सदिश योग के त्रिभुज नियम का सूत्र है।

शेयर करें...

Latest Posts

वियोजन की मात्रा की परिभाषा, आयनन की मात्रा का सूत्र, ताप, दाब व सांद्रण का प्रभाव

September 20, 2022

ला शातेलिए का सिद्धांत क्या है नियम का उल्लेख कीजिए, अनुप्रयोग, ताप और दाब का प्रभाव

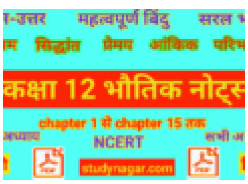
September 17, 2022

सम आयन प्रभाव क्या है उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए, परिभाषा, अनुप्रयोग

September 14, 2022

विलेयता और विलेयता गुणनफल क्या है समझाइए, संबंध, अनुप्रयोग, अंतर, Ksp

September 11, 2022

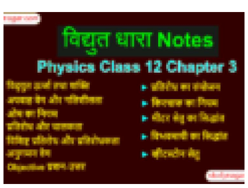


[सभी अध्याय] 12वीं भौतिकी नोट्स | 12th class physics notes in Hindi pdf download, NCERT

June 4, 2021

गौस की प्रमेय | Gauss theorem in Hindi, अनुप्रयोग, सूत्र, class 12

November 30, 2020

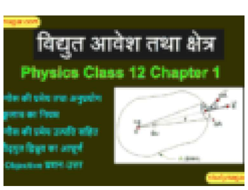


विद्युत धारा के नोट्स | Physics class 12th chapter 3 notes in hindi PDF

February 12, 2021

12th physics chapter 1 objective questions in hindi | वैद्युत आवेश तथा क्षेत्र

December 8, 2020



विद्युत आवेश तथा क्षेत्र नोट्स | Physics class 12 chapter 1 notes in hindi pdf

December 18, 2020

studynagar.com पर आप 6th से लेकर 12th तक की और टेक्निकल फील्ड (इंजीनियरिंग, डिप्लोमा और आई.टी.आई. आादि) के स्टडी मैटेरियल के बारे में बहुत अच्छे से विस्तार पूर्वक ज्ञान ले सकते हैं। physics, chemistry, mathematics, Hindi, social science और computer आादि के नोट्स हिंदी में प्रदान कर सकते हैं।

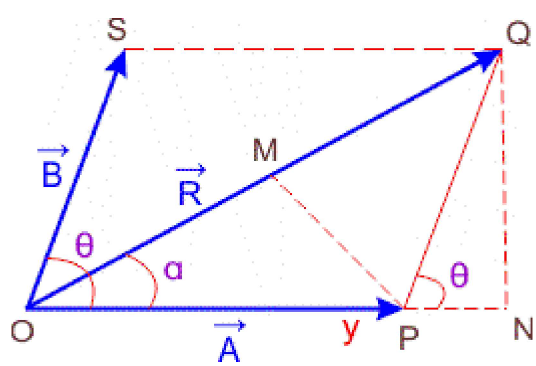
सदिशों के योग का समांतर चतुर्भुज नियम | parallelogram law of vector addition in Hindi

इसमें सदिश योग का समांतर चतुर्भुज नियम को विस्तार पूर्वक वर्णित किया गया है। इसके अंतर्गत चित्र भी शामिल किया गया है ताकि इसे समझने में आसानी हो सके। यह चतुर्भुज नियम नोट्स खासकर कक्षा 11 के students के लिए बनाया गया है।

सदिशों के योग का समांतर चतुर्भुज नियम

इस नियम के अनुसार यदि दो सदिशों को परिमाण व दिशा में किसी समांतर चतुर्भुज की दो संगलन भुजाओं से निरूपित किया जाता हो, तब इन सदिशों का परिणामी, परिमाण व दिशा में समांतर चतुर्भुज के विकर्ण द्वारा निरूपित होगा। लेकिन विकर्ण उसी बिंदु पर खींचा गया हो जिस पर दो संगलन भुजाएं खींची गई हैं। इसे सदिशों के योग का समांतर चतुर्भुज नियम कहते हैं।

माना दो सदिश $\overrightarrow{A}$ व $\overrightarrow{B}$ हैं इनका परिमाण व दिशा, समांतर चतुर्भुज की दो संगलन भुजाओं OP व OS से निरूपित किया गया है। यह दोनों सदिश परस्पर θ कोण पर झुके हैं।
तब इन सदिशों का परिणामी $\overrightarrow{R}$, परिमाण व दिशा में त्रिभुज के विकर्ण द्वारा निरूपित होगा। चित्र से स्पष्ट है



सदिशों के योग का समांतर चतुर्भुज नियम

अब परिणामी $\overrightarrow{R}$ का परिमाण ज्ञात करने के लिए भुजा OP को आगे बढ़ाकर उस पर बिंदु Q से लंब खींचा जाता है। तो
OP = QS = A

OS = PQ = B
OQ = R

अब ΔONQ में

$(\text{कर्ण})^2 = (\text{लंब})^2 + (\text{आधार})^2$

$(OQ)^2 = (ON)^2 + (QN)^2$

$(OQ)^2 = (OP + PN)^2 + (QN)^2$

$(OQ)^2 = (OP)^2 + (PN)^2 + 2(OP)(PN) + (QN)^2$

चूंकि ΔPNQ में $(PN)^2 + (QN)^2 = (PQ)^2$ है तब उपरोक्त समीकरण से

$(OQ)^2 = (OP)^2 + (PQ)^2 + 2(OP)(PN)$ समी.①

अब समकोण ΔPNQ में

cosθ = आधार/कर्ण = PN/PQ

तथा PN = PN cosθ

PN का मान समी.① में रखने पर

$(OQ)^2 = (OP)^2 + (PQ)^2 + 2(OP)(PN\cos\theta)$

चूंकि शुरू में ही ज्ञात था कि OP = A, PQ = B तथा OQ = R है तो समीकरण

$R^2 = A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta$

दोनों ओर वर्गमूल करने पर

$$\boxed{R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2ABcos\theta}}$$

अतः इस समीकरण द्वारा चतुर्भुज की दो संगलन भुजाओं के मान से उनका परिणाम $\overrightarrow{R}$ का परिमाण ज्ञात किया जा सकता है।

अब परिणामी $\overrightarrow{R}$ की दिशा ज्ञात करने के लिए सदिश $\overrightarrow{A}$ की दिशा में α कोण बनाते हैं। तब
tanα = लंब/आधार = QN/ON = QN/(OP + PN)

अब OP = A तथा PN = Bcosθ एवं QN = Bsinθ होगा। तो

$$\boxed{tan\alpha = \frac{Bsin\theta}{A + Bcos\theta}}$$

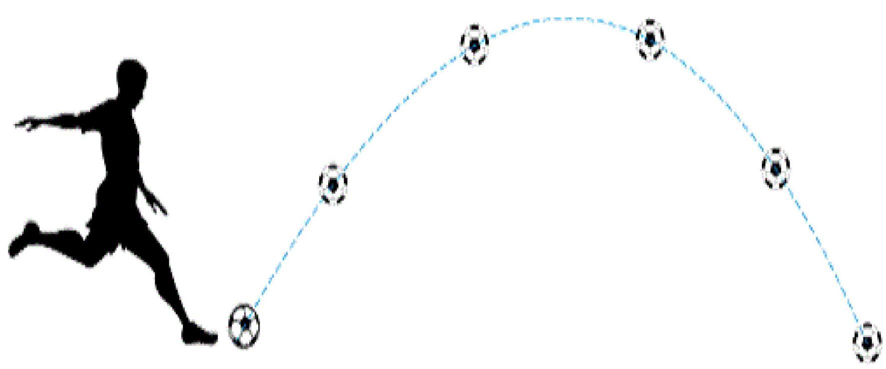
यही सदिशों के योग का समांतर चतुर्भुज नियम का सूत्र है।

प्रक्षेप्य गति किसे कहते हैं, परिभाषा, सूत्र, उड्डयन काल, पथ परवलयाकार होता है

प्रक्षेप्य गति किसे कहते हैं, प्रक्षेप्य गति की परिभाषा, सूत्र, उड्डयन काल, प्रक्षेप्य का पथ परवलयाकार होता है।

प्रक्षेप्य गति

जब किसी वस्तु को पृथ्वी के गुरुत्वीय क्षेत्र में एक प्रारंभिक वेग से किसी कोण पर फेंका जाता है तो वस्तु ऊर्ध्वाधर दिशा में लगते हुए गुरुत्वीय त्वरण के अंतर्गत एक वक्र पथ पर गति करती है। वस्तु की इस गति को प्रक्षेप्य गति (motion of a projectile in Hindi) कहते हैं। एवं वस्तु जिस पथ पर गति करती है उसे प्रक्षेप पथ कहते हैं।



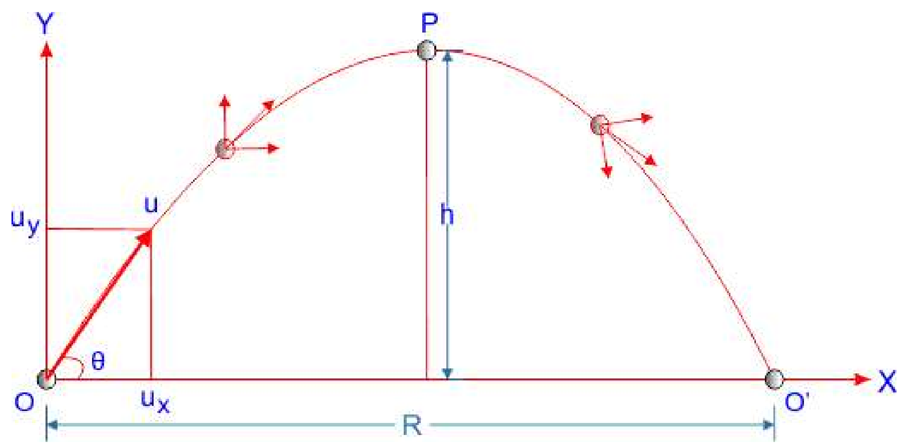
प्रक्षेप्य गति के उदाहरण

1. तोप से छूटे गोले की गति
2. भाला फेंक खेल में भोले की गति
3. छत से फेंकी गई गेंद की गति
4. बल्लेबाज द्वारा मारी गई गेंद की गति
5. फुटबॉल खेल में गेंद की गति

प्रक्षेप्य का पथ

एक बहुत महत्वपूर्ण प्रश्न है कि सिद्ध कीजिए कि प्रक्षेप्य का पथ परवलयाकार होता है। यह हर साल exam में आता है पूरा निगमन करना होता है जो नीचे दिया गया है –

माना बिंदु O किसी पिंड को क्षैतिज से θ कोण पर प्रारंभिक वेग u से फेंका जाता है। चित्र में OX क्षैतिज रेखा है एवं OY ऊर्ध्वाधर रेखा है। प्रारंभिक वेग u को क्षैतिज व ऊर्ध्वाधर घटकों में विभाजित करने पर
क्षैतिज घटक $u_x = u\cos\theta$, गुरुत्वीय त्वरण $a_x = 0$
ऊर्ध्वाधर घटक $u_y = u\sin\theta$, गुरुत्वीय त्वरण $a_y = -g$



प्रक्षेप्य का पथ परवलयाकार

जैसे पीछे पढ़ा है कि पिंड की गति गुरुत्वीय त्वरण g के अंतर्गत है इसलिए यह त्वरण नीचे की ओर लगता है।

t समय पश्चात पिंड का क्षैतिज दिशा में विस्थापन

(गति के द्वितीय समीकरण $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ से)

$x = u_x t + \frac{1}{2} a_x t^2$

$u_x = u\cos\theta$, $a_x = 0$ रखने पर

$x = u\cos\theta t + \frac{1}{2} 0 \times t^2$

$x = u\cos\theta t$

या $t = \frac{x}{ucos\theta}$ समी.①

अब ऊर्ध्वाधर दिशा में विस्थापन

(गति के द्वितीय समीकरण $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ से)

$y = u_y t + \frac{1}{2} a_y t^2$

$u_y = u\sin\theta$, $a_y = -g$ रखने पर

$y = u\sin\theta t + \frac{1}{2} \times -g \times t^2$

$y = u\sin\theta t - \frac{1}{2} g t^2$ समी.②

अब समी.① से t का मान समी.② में रखने पर

$y = u\sin\theta \times \frac{x}{ucos\theta} - \frac{1}{2} g(\frac{x}{ucos\theta})^2$

$y = \frac{sin\theta}{cos\theta} \times x - \frac{1}{2} g(\frac{x^2}{u^2cos^2\theta}$

$$\boxed{y = tan\theta x - (\frac{g}{2u^2cos^2\theta})x^2}$$

यह समीकरण $y = bx - cx^2$ द्विघात समीकरण के समरूप है। जो परवलय को प्रदर्शित करता है अतः प्रक्षेप्य का पथ

परवलयाकार होता है।

प्रक्षेप्य पर उड्डयन काल

जब किसी पिंड को वायु में फेंका जाता है तो फेंकने के बाद यह एवं जमीन पर गिरने से पहले अर्थात जितने समय तक पिंड वायु में रहता है उस समय को प्रक्षेप्य पर उड्डयन काल (flight time of projectile in Hindi) कहते हैं। इसे T द्वारा प्रदर्शित करते हैं।

गति के समीकरण $v_y = u_y + a_y t$

चूंकि पिंड वायु में है इसलिए अंतिम वेग $v_y = 0$ एवं $v_y = u\sin\theta$, $a_y = -g$ होगा अतः

$0 = u\sin\theta - gt$

$t = \frac{usin\theta}{g}$

यह समय पिंड के बिंदु O से बिंदु P तक पहुंचने का है अतः पूरे पिंड का उड्डयन काल इस समय का दोगुना होगा तब

$$\boxed{T = 2t = \frac{2usin\theta}{g}}$$

प्रक्षेप्य की परास

पिंड को फेंकने से पिंड के गिरने तक की दूरी अर्थात् बिंदु O से बिंदु O’ तक की दूरी को प्रक्षेप्य की परास (range of projectile in Hindi) कहते हैं। इसे R द्वारा प्रदर्शित करते हैं।

क्षैतिज परास R = क्षैतिज वेग × उड्डयन काल

R = ucosθ × $\frac{2usin\theta}{g}$

R = $\frac{u^2 2sin\theta.cos\theta}{g}$

चूंकि 2sinθ.cosθ = sin2θ होता है इसलिए

$$\boxed{R = \frac{u^2 sin2\theta}{g}}$$

प्रक्षेप्य की ऊंचाई

प्रक्षेप्य गति में पिंड जितनी अधिकतम ऊंचाई प्राप्त करता है उसे प्रक्षेप्य की ऊंचाई (height of projectile in Hindi) कहते हैं। इसे h द्वारा प्रदर्शित करते हैं।
गति के तृतीय समीकरण $v^2 = u^2 + 2as$ से
v = o , u = usinθ
0 = $u^2 sin^2\theta$ + 2gh

$$\boxed{h = \frac{u^2 sin^2\theta}{2g}}$$

प्रक्षेप्य गति संबंधित प्रश्न-उत्तर

1. उड्डयन काल किसे कहते हैं?

किसी पिंड को वायु में फेंका जाता है तो जितने समय तक पिंड वायु में रहता है उस समय को प्रक्षेप्य पर उड्डयन काल कहते हैं।

2. सिद्ध कीजिए कि प्रक्षेप्य का पथ परवलयाकार होता है?

$$\boxed{y = tan\theta x - (\frac{g}{2u^2 cos^2\theta})x^2}$$

यह समीकरण y = bx -cx^2 के समरूप है। जो परवलय को दर्शाता है अतः प्रक्षेप्य का पथ परवलयाकार होता है।

3. क्षैतिज परास किसे कहते हैं?

जिस बिंदु से पिंड को फेंका जाता है एवं जहां पिंड गिरता है। उन दोनों बिन्दुओं के बीच की दूरी को प्रक्षेप्य की परास या क्षैतिज परास कहते हैं।

4. अधिकतम क्षैतिज परास हेतु प्रक्षेप कोण कितना होना चाहिए?

45° कोण पर, क्षैतिज परास अधिकतम होता है।

5. प्रक्षेप्य गति में कौन सी राशि नियत रहती है?

यांत्रिक ऊर्जा

आशा है कि प्रक्षेप्य गति के सभी बिंदु आपको पसंद आए होंगे। अगर किसी टॉपिक से related आपका कोई प्रश्न है तो आप हमें comments से बता सकते हैं। प्रक्षेप्य का पथ परवलयाकार होता है इसकी तैयारी अच्छे से करें।

अभिकेंद्र त्वरण क्या है, सूत्र, व्यंजक | centripetal acceleration in Hindi class 11

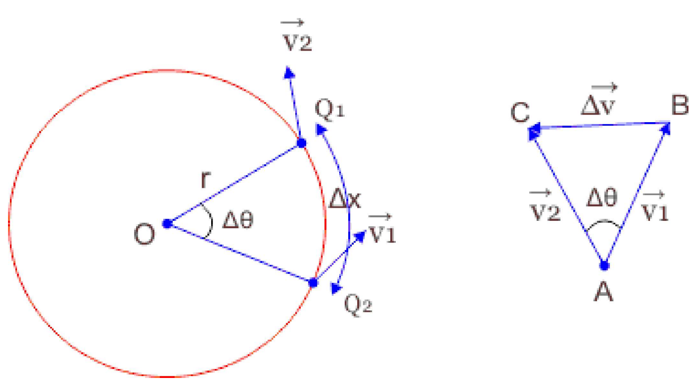
एकसमान वृत्तीय गति के लिए अभिकेंद्र त्वरण का व्यंजक ज्ञात कीजिए? यह सवाल महत्वपूर्ण है और एग्जाम में जरूर आता है। तो चलिए अभिकेंद्र त्वरण के बारे में जानते हैं।

अभिकेंद्र त्वरण

जब कोई पिंड एकसमान चाल से वृत्तीय पथ पर गति करता है तो पिंड की चाल अचर होते हुए भी उसकी दिशा लगातार बदलती रहती है। अतः पिंड का वेग भी लगातार बदलता रहता है इस प्रकार पिंड पर उसके केंद्र की ओर एक दिष्ट त्वरण लगता है इस त्वरण को अभिकेंद्र त्वरण (centripetal acceleration in Hindi) कहते हैं। अभिकेंद्र त्वरण की दिशा सदैव वृत्त के केंद्र की ओर होती है। इसे a से प्रदर्शित करते हैं।

एकसमान वृत्तीय गति में अभिकेंद्र त्वरण का व्यंजक

माना कोई पिंड एकसमान चाल v से वृत्तीय पथ पर गति करता है चित्र में वृत्त का O केंद्र तथा r त्रिज्या है।



अभिकेंद्र त्वरण

माना एक सूक्ष्म समय अंतराल Δt में पिंड वृत्तीय पथ पर बिंदु Q_1 से Q_2 विस्थापित होता है। तथा इस दौरान वह Δx दूरी तय करता है एवं पिंड को केंद्र से मिलाने वाली रेखा भी $\Delta\theta$ कोण घूम जाती है।

यदि बिंदु Q_1 व Q_2 पर वेग v_1 व v_2 हैं। तो

ΔOQ_1Q_2 तथा वेक्टर त्रिभुज ABC समरूप हैं। अतः

$\frac{Q_1Q_2}{Q_1O} = \frac{BC}{AB}$

$\frac{\Delta x}{r} = \frac{\Delta v}{v}$

चूंकि Δt समय बहुत छोटा है तब $\Delta\theta$ भी छोटा होगा। इस स्थिति में चाप Q_1 Q_2 को भी लगभग Δx के बराबर मान लेते हैं अतः

$\frac{\Delta x}{r} = \frac{\Delta v}{v}$

दोनों ओर Δt द्वारा भाग करने पर

$\frac{\Delta x}{r} \times \frac{1}{\Delta t} = \frac{\Delta v}{v} \times \frac{1}{\Delta t}$

$\frac{\Delta v}{\Delta t} = \left(\frac{v}{r}\right) \times \frac{\Delta x}{\Delta t}$

यदि Δt समयांतराल बहुत छोटा हो तो ($\Delta t \rightarrow 0$) तब

$\lim \frac{\Delta v}{\Delta t} = \left(\frac{v}{r}\right) \times \lim \frac{\Delta x}{\Delta t}$

परिभाषा से $\lim \frac{\Delta v}{\Delta t}$ तात्कालिक त्वरण a एवं $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ तात्कालिक रेखीय वेग v है। तब उपरोक्त समीकरण

$a = \frac{v}{r} \times v$

$\boxed{a = \frac{v^2}{r}}$

अभिकेंद्र त्वरण का मान कोणीय वेग के पदों में

चूंकि $v = r\omega$ से

$a = \frac{r^2\omega^2}{r} \times v$

$\boxed{a = r\omega^2}$

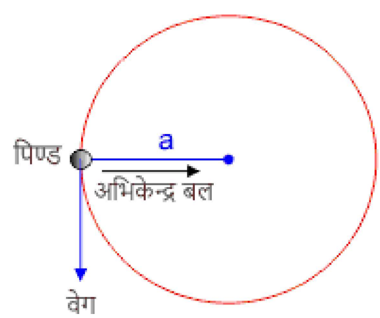
यही एकसमान वृत्तीय गति में अभिकेंद्र त्वरण का व्यंजक है।

अभिकेंद्र बल क्या है, मात्रक, विमा | centripetal force meaning in Hindi

अभिकेंद्र बल

अभिकेंद्र त्वरण क्या है यह अध्याय हम पढ़ चुके हैं। इस अध्याय के अंतर्गत हमने पढ़ा था कि जब कोई पिंड एकसमान चाल से r त्रिज्या के वृत्तीय पथ पर गति करता है तो उसकी गति में अभिकेंद्र त्वरण होता है जिसका वेग लगातार बदलता रहता है। एवं इसका मान नियत रहता है इसकी दिशा सदैव वृत्त के केंद्र की ओर रहती है।

चूंकि हम जानते हैं कि न्यूटन के नियम के अनुसार, त्वरण किसी बल से ही उत्पन्न होता है। एवं इसकी दिशा भी वही होती है जो त्वरण की दिशा होती है।
अतः स्पष्ट होता है कि वृत्तीय गति करते हुए पिंड पर एक बल आरोपित होता है जिसकी दिशा वृत्त के केंद्र की ओर होती है इस बल को ही अभिकेंद्र बल (centripetal force in Hindi) कहते हैं।



अभिकेंद्र बल

अभिकेंद्र बल का सूत्र

अभिकेंद्र बल वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर करता है।
माना m द्रव्यमान का कोई पिंड r त्रिज्या के वृत्तीय पथ पर v वेग से गति करता है। तो उस पर लगने वाला अभिकेंद्र बल निम्न होगा।
अभिकेंद्र बल = द्रव्यमान × अभिकेंद्र त्वरण
अतः किसी वस्तु के द्रव्यमान एवं उसके अभिकेंद्र त्वरण के गुणनफल के उस वस्तु का अभिकेंद्र बल कहते हैं।
$F = m \times v^2/r$

$$\boxed{F = \frac{mv^2}{r}}$$

या अभिकेंद्र त्वरण को कोणीय वेग के पदों में प्रयुक्त करने पर

$$\boxed{F = mr\omega^2}$$

अभिकेंद्र बल के उदाहरण

हम अपने दैनिक जीवन में अभिकेंद्र बल के अनेकों उदाहरण देखते हैं। जो निम्न प्रकार से हैं-

1. जब हम किसी रास्सी से कोई पत्थर बांधकर रस्सी के एक सिरे को पकड़कर उसे वृत्तीय गति में घूम आते हैं। तो रस्सी में तनाव के कारण हमारा हाथ अभिकेंद्र बल लगाता है। जबकि रस्सी से बंधा पत्थर पर प्रतिक्रिया बल लगता है।
2. मोड़ पर मुड़ने के लिए किसी कार या मोटरसाइकिल के पहियों और सड़क के बीच घर्षण बल लगता है जो कि कार को मुड़ने के लिए आवश्यक अभिकेंद्र बल प्रदान करता है।
3. इलेक्ट्रॉन का नाभिक के चारों ओर घूमना भी अभिकेंद्र बल का उदाहरण है।
4. गोल घूमते हुए झूले पर बैठे व्यक्तियों का बाहर गिर जाना, अभिकेंद्र बल के कारण ही होता है।