- वस्तु की रैखिक गति के दौरान उसकी स्थिति में परिवर्तन होता है।
- वस्तु की घूर्णी गति में वस्तु की दिशा में परिवर्तन होता है, जबकि घूर्णन अक्ष से वस्तु की स्थिति में कोई परिवर्तन नहीं होता है।
- एक बिन्दु द्रव्यमान से अर्थ केवल गणितीय संकल्पना से है, यह अवधारणा वस्तु की गति का सरल तरीके से विश्लेषण करने के लिए प्रयुक्त की जाती है।
- मूल बिन्दु का चयन पूर्णतः स्वैच्छिक होता है।
- एक विमीय गति में वेग तथा त्वरण के बीच कोण **0°** अथवा **180°** होता है तथा यह समय के साथ परिवर्तित नहीं होता।
- द्विविमीय गति में वेग तथा त्वरण के बीच कोण **0°** अथवा **180°** के अतिरिक्त कोई कोण होता है तथा यह समय के साथ परिवर्तित भी हो सकता है।
- यदि $\vec{a}$ तथा $\vec{v}$ के मध्य कोण **90°** है, तो कण का पथ वृत्ताकार होगा।
- जब $\vec{a}$ तथा $\vec{v}$ के मध्य कोण **–90°** से **+90°** के बीच होता है, तब कण की चाल में वृद्धि होती है।
- जब $\vec{a}$ तथा $\vec{v}$ के मध्य कोण **+90°** से **270°** के बीच होता है, तब कण की चाल घटती है अथवा चाल में कमी होती है।
- यदि $\vec{a}$ तथा $\vec{v}$ के मध्य कोण **90°** है तो कण की चाल नियत रहती है।
- कण द्वारा तय की गयी दूरी समय के साथ कभी नहीं घटती तथा यह सदैव बढ़ती है।
- कण का विस्थापन किसी कण की प्रारंभिक स्थिति तथा अंतिम स्थिति के बीच की न्यूनतम दूरी होती है। यह तय की गयी वास्तविक दूरी के बराबर हो भी हो सकता है तथा नहीं भी।
- किसी कण का विस्थापन से कण द्वारा चले गये पथ की प्रकृति ज्ञात नहीं की जा सकती।
- विस्थापन का परिमाण $\leq$ तय की गयी दूरी
- चूँकि दूरी $\geq$ |विस्थापन|, इसलिये किसी वस्तु की औसत चाल उस वस्तु के औसत वेग के परिमाण के बराबर अथवा अधिक होती है।
- किसी वस्तु की औसत चाल उस वस्तु की तात्क्षणिक चाल के बराबर होगी यदि वस्तु नियत चाल से गति करती है।
- किसी पिण्ड अथवा वस्तु को एक समान गति करने के लिये किसी बल की आवश्यकता नहीं होती।
- किसी वस्तु का वेग धनात्मक होगा यदि वह मूलबिन्दु से दायीं ओर गति करती है तथा यदि वह मूलबिन्दु से बायीं ओर गति करती है तो इसका वेग ऋणात्मक होगा।
- जब कोई कण लौटकर पुनः प्रारंभिक बिन्दु पर आ जाता है, तो इसका विस्थापन शून्य होगा परंतु तय की गयी दूरी शून्य नहीं होगी।
- जब कोई वस्तु सीधी रेखा में गति के दौरान अपनी दिशा पलटती है, तो उसके द्वारा चली गयी दूरी वस्तु के विस्थापन के परिमाण से अधिक होती है। इस स्थिति में वस्तु की औसत चाल वस्तु के औसत वेग से अधिक होती है।
- स्पीडोमीटर वाहन की तात्क्षणिक चाल को मापता है।
- यदि कोई वस्तु कुल गति में आधे समय तक v_1 चाल से तथा शेष आधे समय में v_2 चाल से गति करती है, तो $v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$
- जब कण गति की आधी दूरी v_1 चाल से तथा शेष आधी दूरी v_2 चाल से तय करता है, तो $v_{av} = \frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2}$
- जब कण प्रथम एक तिहाई दूरी v_1 चाल से, द्वितीय एक तिहाई दूरी v_2 चाल से तथा अंतिम एक तिहाई दूरी v_3 चाल से चलता है, तो
- $v_{av} = \frac{3v_1v_2v_3}{v_1v_2 + v_2v_3 + v_3v_1}$
- दो कण जिनके विस्थापन समय ग्राफ के ढाल θ_1 तथा θ_2 एवं वेग क्रमशः v_1 तथा v_2 हैं, तो $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\tan\theta_1}{\tan\theta_2}$
- एक समान गति करते हुए कण का वेग = विस्थापन-समय ग्राफ का ढाल
- विस्थापन-समय ग्राफ का ढाल जितना अधिक होगा, कण का वेग भी उतना ही अधिक होगा तथा इसका विलोम भी सत्य है।
- ***v – t*** ग्राफ से घिरा क्षेत्रफल = कण का विस्थापन
- वेग-समय ग्राफ का ढाल = त्वरण
- यदि कोई कण t_1 समय तक त्वरण a_1 से त्वरित होता है तथा t_2 समय तक त्वरण a_2 से त्वरित होता है, तो औसत त्वरण $a_{av} = \frac{a_1t_1 + a_2t_2}{t_1 + t_2}$
- यदि दो भिन्न द्रव्यमानों m_1 तथा m_2 की वस्तुओं पर समान बल F लगाते हैं, तो उनमें त्वरण क्रमशः a_1 तथा a_2 उत्पन्न होता है। अब यदि वस्तुओं को जोड़ दिया जाता है तथा निकाय पर समान बल F लगाया

जाता है तो निकाय का त्वरण ***a*** होगा $a = \frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2}$

- यदि वस्तु विराम से गति प्रारंभ करती है तथा समान त्वरण से गति करती है, तो वस्तु द्वारा ***t*** सैकण्ड में तय की गयी दूरी ***t²*** के अनुक्रमानुपाती होती है (अर्थात् $s \propto t^2$)
- अतः हम कह सकते हैं कि **1*sec*, 2*sec*** तथा **3*sec*** में चली गयी दूरियों का अनुपात $1^2 : 2^2 : 3^2$ अथवा **1 : 4 : 9** होगा।
- यदि कोई वस्तु विराम से गति प्रारंभ करती है तथा समान त्वरण से गति करती है, तो वस्तु के द्वारा ***n***वें सैकण्ड में चली गयी दूरी $(2n-1)$ के अनुक्रमानुपाती होती है। (अर्थात् $s_n \propto (2n-1)$)
- अतः हम कह सकते हैं कि प्रथम, द्वितीय तथा तृतीय सैकण्ड में चली गयी दूरियों का अनुपात **1 : 3 : 5** होगा।
- ***u*** वेग से गति करती हुयी वस्तु को ब्रेक लगाकर ***s*** दूरी के अन्दर रोका जाता है। यदि वही वस्तु ***nu*** वेग से गति कर रही हो, तो समान ब्रेक (बल) लगाकर वस्तु को रोका जाये तो यह ***n²s*** दूरी तय करने के पश्चात् रुकेगी।
- चूँकि $v^2 = u^2 - 2as \Rightarrow 0 = u^2 - 2as \Rightarrow s = \frac{u^2}{2a}$, $s \propto u^2$

  [चूँकि ***a*** नियत है]
- अतः हम कह सकते हैं कि यदि वेग को ***n*** गुना कर दें तो समान बल के लिये ***s*** का मान ***n²*** गुना हो जायेगा।
- कोई कण सीधी रेखा में ***A*** से ***B*** तक एकसमान त्वरण से गति करता है तथा ***A*** तथा ***B*** पर इसके वेग क्रमशः v_1 व v_2 हैं। यदि ***C***, ***A*** तथा ***B*** का मध्य बिन्दु है, तो ***C*** पर कण का वेग होगा।
- $$v = \sqrt{\frac{v_1^2 + v_2^2}{2}}$$
- यदि वायु प्रतिरोध नगण्य मान लें तो, वस्तु उसी प्रक्षेपण बिन्दु पर उसी परिमाण के वेग से लौटती है जिस वेग से उसे फेंका जाता है।
- सभी वस्तुयें मुक्त रूप से समान त्वरण से नीचे गिरती हैं।
- गिरती हुयी वस्तु का त्वरण उसके द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता।
- यदि दो वस्तुयें समान ऊँचाई से नीचे गिराई जाती है तो वे समान समय में समान वेग से जमीन पर पहुँचेगी।
- यदि किसी मीनार के शीर्ष से एक पिण्ड ***u*** वेग से ऊपर की ओर फेंका जाता है तथा उसी बिन्दु से समान वेग से एक अन्य पिण्ड नीचे की ओर फेंका जाता है, तो दोनों जमीन पर समान वेग से पहुँचते हैं।
- जब कोई कण पुनः प्रारंभिक बिन्दु पर आ जाता है, तो इसका औसत वेग शून्य होगा परंतु इसकी औसत चाल शून्य नहीं होगी।
- यदि दो कण ***A*** तथा ***B*** समांतर रेखाओं के अनुदिश समान दिशा में गति करते हैं, तो ***B*** के सापेक्ष ***A*** की आपेक्षिक चाल $v_{AB} = v_A - v_B$ होगी तथा ***A*** के सापेक्ष ***B*** की आपेक्षिक चाल $v_{BA} = v_B - v_A$ होगी।
- यदि दोनों कण समांतर रेखाओं में परंतु विपरीत दिशा में गति करते हैं, तो ***B*** के सापेक्ष ***A*** की चाल $v_{AB} = v_A - (-v_B) = v_A + v_B$ होगी।
- इसी प्रकार ***A*** के सापेक्ष ***B*** की चाल $v_{BA} = -v_B - v_A$
- माना कि कोई वस्तु ***u*** वेग से पृथ्वी तल से ऊपर की ओर प्रक्षेपित की जाती है। यहाँ वायु घर्षण नगण्य है, तो वस्तु की गति के लिये
- अधिकतम प्राप्त ऊँचाई = $H = u^2/2g$
- ऊपर जाने में लगा समय = नीचे आने में लगा समय = $t = u/g$
- उड्डयन काल $T = 2t = 2u/g$
- जमीन पर टकराते समय वस्तु का वेग = वेग जिससे वस्तु ऊपर फेंकी जाती है
- जब प्राप्त ऊँचाई अधिक न हो अर्थात् ***u*** अधिक न हो, तो द्रव्यमान, भार तथा त्वरण समय के साथ नियत रहते हैं, परंतु इसकी चाल, वेग, संवेग, स्थितिज ऊर्जा तथा गतिज ऊर्जा समय के साथ परिवर्तित होंगे।
- माना कि वस्तु का द्रव्यमान ***m*** है, तो जमीन से शीर्ष बिन्दु तक जाते समय निम्न परिवर्तन होंगे
  - चाल में परिवर्तन = ***u***
  - वेग में परिवर्तन = ***u***
  - संवेग में परिवर्तन = ***mu***
  - गतिज ऊर्जा में परिवर्तन = स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन = $(1/2)mu^2$
- पृथ्वी तल पर वापस आने पर यह राशियाँ निम्न रूप में परिवर्तित होगी

- चाल में परिवर्तन = **0**
- वेग में परिवर्तन = **2*u***
- संवेग में परिवर्तन = **2*mu***
- गतिज ऊर्जा में परिवर्तन = स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन = **0**

- यदि वायु घर्षण गणना में लिया जाये तो ऊपर फेंकी गयी वस्तु की गति के लिये
  - ऊपर जाने में लगा समय < नीचे आने में लगा समय
  - जमीन पर आने पर वस्तु की चाल, प्रारंभिक चाल से कम होगी। ऐसा ही वेग **(**परिमाण**),** संवेग **(**परिमाण**)** तथा गतिज ऊर्जा के संबंध में भी सत्य होगा।
  - अधिकतम प्राप्त ऊँचाई $u^2/2g$ से कम होगी।
- **(d)** गतिज ऊर्जा का कुछ हिस्सा घर्षण के विरूद्ध खर्च हो जाता है।
- कोई गेंद ***h*** ऊँचाई की एक इमारत से नीचे गिराई जाती है तथा यह पृथ्वी पर ***t*** सैकण्ड में पहुँचती है। उसी इमारत से दो गेंदें समान वेग से (एक नीचे की ओर तथा एक ऊपर की ओर) फेंकी जाती है तथा वे क्रमशः t_1 व t_2 समय पश्चात् पृथ्वी पर पहुँचती हैं, तो $t = \sqrt{t_1 t_2}$
- एक कण कुछ ऊँचाई से विरामावस्था से नीचे गिराया जाता है इसके द्वारा क्रमागत **1*m*** दूरी को तय करने में लिये गये समय का अनुपात पूर्णांकों के वर्गमूलों के अंतर के बराबर होगा अर्थात्
- $\sqrt{1},(\sqrt{2}-\sqrt{1}),(\sqrt{3}-\sqrt{2})...(\sqrt{4}-\sqrt{3}),...$