CBSE Class 11th Physics Important Questions Chapter 2 सरल रेखा में गति

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1.
बिन्दु वस्तु से क्या तात्पर्य है ? उदाहरण सहित समझाइये।
उत्तर-
यदि वस्तु द्वारा चली गयी दूरी, उसके आकार की तुलना में बहुत अधिक हो तो वस्तु को बिन्दु वस्तु माना जाता है।

प्रश्न 2.
एकविमीय गति को उदाहरण सहित समझाइये।
उत्तर-
एकविमीय गति-जब कोई वस्तु सरल रेखा में गति करती है तो उसकी गति को एकविमीय गति कहते हैं।
उदाहरण-सीधी सड़क पर कार की गति।

प्रश्न 3.
विस्थापन एवं दूरी को परिभाषित कीजिए।
उत्तर-

विस्थापन-किसी वस्तु की प्रारंभिक एवं अंतिम स्थिति के मध्य की न्यूनतम दूरी को विस्थापन कहते हैं।
दूरी-दिये गये समयान्तराल में किसी वस्तु द्वारा तय किये गये पथ की लंबाई को दूरी कहते हैं।

प्रश्न 4.
वस्तु की गति की दिशा वेग या त्वरण किससे निर्धारित होती है ?
उत्तर-वेग से।

https://www.evidyarthi.in/

प्रश्न 5.
वेग किसे कहते हैं ? इसका SI में मात्रक लिखिए।
उत्तर-
किसी गतिशील वस्तु के विस्थापन की दर (अर्थात् निश्चित दिशा में 1 सेकण्ड में चली गई दूरी) को उसका वेग कहते हैं।

$$\text{वेग} = \frac{\text{विस्थापन}}{\text{समय अन्तराल}}$$

इसका SI मात्रक मीटर/सेकण्ड है। यह एक सदिश राशि है।

प्रश्न 6.
चाल किसे कहते हैं ? इसका SI मात्रक लिखिए।
उत्तर-
किसी गतिशील वस्तु की स्थिति परिवर्तन की दर (अर्थात् 1 सेकण्ड में चली गई दूरी) को उसकी चाल कहते हैं।

$$\text{चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$$

इसका SI मात्रक मीटर/सेकण्ड है। यह एक अदिश राशि है।

प्रश्न 7.
आपेक्षिक वेग से आप क्या समझते हैं ?
अथवा
आपेक्षिक वेग का अर्थ स्पष्ट कीजिए।
उत्तर-
आपेक्षिक वेग-किसी वस्तु के सापेक्ष दूसरी वस्तु का आपेक्षिक वेग वह दर है जिससे कि पहली वस्तु के सापेक्ष दूसरी वस्तु की स्थिति बदलती है।
यदि वस्तु A और B के वेग क्रमशः v_1 और v_2 हों
तो A के सापेक्ष B का आपेक्षिक वेग = $v_2 - v_1$
तथा B के सापेक्ष A का आपेक्षिक वेग = $v_1 - v_2$.

प्रश्न 8.
त्वरण से आप क्या समझते है ? इसका SI मात्रक लिखिए।
उत्तर-
वेग परिवर्तन की दर को त्वरण कहते हैं। इसका SI मात्रक m/s^2 है।

evidyarthi

प्रश्न 9.
एक पिण्ड का वेग नियत है तब इसमें त्वरण होगा?
उत्तर-
शून्य।

प्रश्न 10.
किसी बंदूक द्वारा ऊपर की ओर दागी गयी गोली कुछ समय बाद उसी स्थान पर लौट आती है, गोली का विस्थापन कितना है ?
उत्तर-
गोली का विस्थापन शून्य होगा।

प्रश्न 11.
कारण सहित बताइये कि क्या किसी पिण्ड की गति में त्वरण हो सकता है यदि
(i) वह एकसमान चाल से गतिमान हो? उत्तर-हाँ, क्योंकि चाल समान होते हुए भी गति की दिशा में परिवर्तन हो सकता है।
(ii) वह एकसमान वेग से गतिमान हो ?
उत्तर-
नहीं, क्योंकि वेग परिवर्तन की दर को त्वरण कहते हैं।

प्रश्न 12.
यदि किसी पिण्ड का विस्थापन, समय के वर्ग के समानुपाती है तो पिण्ड एकसमान वेग से चल रहा है या एकसमान त्वरण से ?
उत्तर-
यदि पिण्ड का विस्थापन, समय के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होता है तो पिण्ड एकसमान त्वरण से चलता है।

प्रश्न 13.
एक गोली किसी मीनार की चोटी से u वेग से ऊपर की ओर फेंकी जाती है, उसके पश्चात् एक दूसरी गोली, उसी प्रारंभिक वेग से ठीक नीचे की ओर फेंकी जाती है। यदि वायु का प्रतिरोध नगण्य हो तो पृथ्वी से टकराते समय किस गोली का वेग अधिक होगा?
उत्तर-
पहली गोली जब ऊपर जाकर लौटती है तो मीनार की चोटी के तल में आने पर उसका वेग भी नीचे की दिशा में u हो जाता है, अत: दोनों गोलियाँ एकसमान वेग से जमीन पर टकरायेंगी।

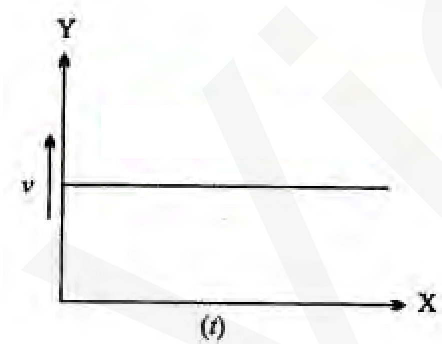
https://www.evidyarthi.in/

प्रश्न 14.
क्या किसी वस्तु का औसत वेग शून्य परन्तु औसत चाल शून्य नहीं हो सकती है?
उत्तर-
यदि एक पिण्ड को ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर फेंका जाये तथा वह अपने प्रारंभिक स्थान पर लौट आये तो उसका औसत वेग शून्य होगा लेकिन औसंत चाल शून्य नहीं होगी, लेकिन इसका विपरीत संभव नहीं

प्रश्न 15.
क्या ऐसा संभव है कि किसी वस्तु की चाल स्थिर हो लेकिन वेग परिवर्तनशील हो?
उत्तर-
किसी कण की एकसमान वृत्तीय गति में ऐसा संभव है।

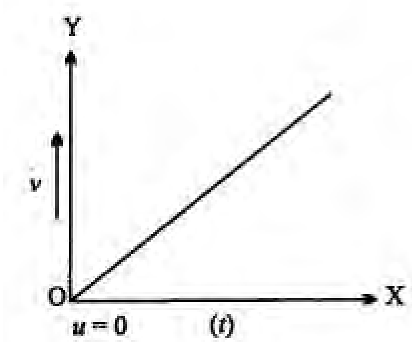
प्रश्न 16.
क्या किसी वस्तु का वेग स्थिर लैकिन चाल परिवर्तनशील हो सकती है?
उत्तर-
वस्तु का वेग स्थिर होने पर वेग का परिमाण अर्थात् वस्तु की चाल तथा दिशा दोनों नियत रहती हैं, अत: ऐसा संभव नहीं है।

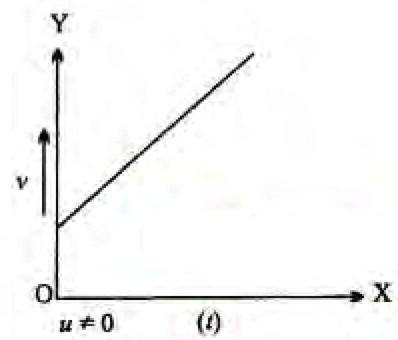
प्रश्न 17.
समरूप गति के लिए वेग-समय ग्राफ खींचिए।
उत्तर:



प्रश्न 18.
एकसमान त्वरित गति के लिए वेग-समय ग्राफ खींचिए। इसके ढाल से हमें क्या प्राप्त होता है ?
उत्तर-

https://www.evidyarthi.in/





इसके ढाल से हमें त्वरण प्राप्त होता है।

प्रश्न 19.
स्थिति-समय ग्राफ का ढाल क्या प्रदर्शित करता है ?
उत्तर-
स्थिति-समय ग्राफ का ढाल वेग को प्रदर्शित करता है।

प्रश्न 20.
किन्हीं दो क्षणों के मध्य खींचे गये वेग-समय ग्राफ के अंतर्गत आने वाला क्षेत्रफल क्या प्रदर्शित करता है ?
उत्तर-
वस्तु के विस्थापन को प्रदर्शित करता है।

लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1.
विस्थापन और दूरी में अन्तर लिखिए।
उत्तर-
विस्थापन और दूरी में अन्तर

विस्थापन	दूरी
1. यह दिये गये समयान्तराल में वस्तु के स्थिति निर्देशांकों के अन्तर के तुल्य होता है। |	1. यह दिये गये समयान्तराल में वस्तु द्वारा तय किये गये पथ की लम्बाई के तुल्य होती है।
2. यह एक सदिश राशि है।	2. यह एक अदिश राशि है।
3. विस्थापन धनात्मक, ऋणात्मक या शून्य हो सकता है।	3. दूरी सदैव धनात्मक होती है।

https://www.evidyarthi.in/

4. विस्थापन वस्तु के पथ की प्रकृति पर निर्भर नहीं करता।	4. दूरी वस्तु के पथ की प्रकृति पर निर्भर करती है।

प्रश्न 2.
वेग और चाल में अन्तर लिखिए।
उत्तर-
वेग और चाल में अन्तर

वेग	चाल
1. किसी निश्चित दिशा में इकाई समय में गतिशील वस्तु द्वारा तय की गई दूरी को उस वस्तु का वेग कहते हैं।	1. इकाई समय में – गतिशील वस्तु द्वारा तय की गई दूरी को उस वस्तु की चाल कहते हैं।
2. वेग एक सदिश राशि है।	2. चाल एक अदिश राशि है।
3. वेग धनात्मक, ऋणात्मक या शून्य हो सकता है।	3. चाल सदैव धनात्मक होती है।

प्रश्न 3.
एकसमान वेग तथा एकसमान चाल में अन्तर लिखिए।
उत्तर-
जब समान समयान्तराल में किसी वस्तु का विस्थापन समान होता है, चाहे समयान्तराल कितना भी छोटा क्यों न हो, तो उसके वेग को एकसमान वेग कहते हैं।
जब कोई वस्तु समान समयान्तराल में समान दूरी तय करती है, चाहे समयान्तराल कितना भी छोटा क्यों न हो, तो उसकी चाल को एकसमान चाल कहते हैं।

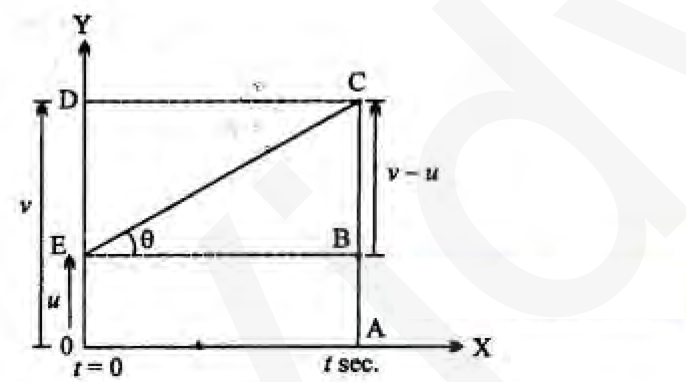
प्रश्न 4.
नीचे दिये गये गति के कौन-से उदाहरणों में वस्तु को बिन्दु वस्तु माना जा सकता है
(a) दो स्टेशनों के मध्य बिना किसी झटके के चल रही कोई रेलगाडी।
(b) किसी वृत्तीय पथ पर साइकिल चला रहे किसी व्यक्ति के ऊपर बैठा कोई बन्दर।
(c) जमीन से टकरा कर तेजी से मुड़ने वाली क्रिकेट की कोई फिरकती गेंद।
(d) किसी मेज के किनारे से फिसलकर गिरा कोई बीकर।
उत्तर-
(a) एवं
(b) स्थितियों में वस्तु को बिन्दु आकार माना जा सकता है, क्योंकि रेलगाड़ी द्वारा तय की गई दूरी उसके आकार की तुलना में अधिक है। इसी प्रकार वृत्तीय पथ पर बंदर द्वारा चली गयी दूरी अधिक है अतः बंदर को एक बिन्दु वस्तु माना जा सकता है।

https://www.evidyarthi.in/

प्रश्न 5.
कोई खिलाड़ी एक गेंद को ऊपर की ओर आरंभिक चाल 29 मी/सेकण्ड से फेंकता है
(a) गेंद की ऊपर की ओर गति के दौरान त्वरण की दिशा क्या होगी?
(b) इसकी गति के उच्चतम बिन्दु पर गेंद के वेग व त्वरण क्या होंगे?
(c) गेंद के उच्चतम बिन्दु पर स्थान व समय को x = 0 व t= 0 चुनिये, ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर की दिशा को X-अक्ष की धनात्मक दिशा मानिए। गेंद की ऊपर की व नीचे की ओर गति के दौरान स्थिति, वेग व त्वरण के चिन्ह बताइए।
उत्तर-
(a) गेंद गुरुत्व के आधीन गति कर रही है, गुरुत्वीय त्वरण की दिशा ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर है।
(b) उच्चतम बिन्दु पर गेंद का वेग शून्य एवं त्वरण का मान 9.8 m/s^2 ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर है।
(c)

- ऊपर की गति के लिए-स्थिति एवं वेग ऋणात्मक तथा त्वरण धनात्मक होगा।
- नीचे की ओर गति के लिए-स्थिति, वेग एवं त्वरण तीनों धनात्मक होंगे।

प्रश्न 6.
गति के प्रथम समीकरण का निगमन ग्राफीय विधि से कीजिए।
उत्तर-
गति का प्रथम समीकरण v = u + at ; एकसमान त्वरित गति के लिए (v – t) ग्राफ नीचे प्रदर्शित हैं



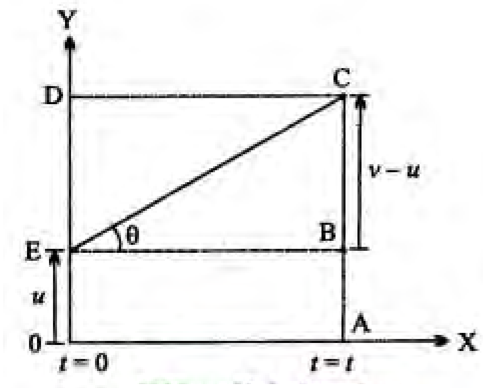
उपरोक्त ग्राफ से स्पष्ट है कि कण का प्रारंभिक वेग t= 0 पर u है तथा t सेकण्ड पश्चात् वेग v हो जाता है। ग्राफ की प्रकृति एक सरल रेखा है।
त्रिभुज EBC में, tanθ = $\frac{\mathrm{BC}}{\mathrm{EB}}$
या
tanθ = $\frac{v-u}{t-0}$
∵ सरल रेखा का ढाल = त्वरण
अतः a= $\frac{v-u}{t}$
या
v-u = at
⇒ v =u+at.

https://www.evidyarthi.in/

प्रश्न 7.
आपेक्षिक वेग से आप क्या समझते हैं ? इसके लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए।
उत्तर-
किसी गतिशील या स्थिर वस्तु के सापेक्ष दूसरी वस्तु का आपेक्षिक वेग वह दर है जिससे कि पहली वस्तु के सापेक्ष दूसरी वस्तु की स्थिति बदलती है।
मानलो A और B दो वस्तुएँ एकविमीय गति कर रही हैं। उनके वेग क्रमशः v_1 और v_2, हैं। यदि समय t पर उनके स्थिति निर्देशांक $x_1(t)$ व $x_2(t)$ हों, तो
$x_1(t) = x_1(0)+v_1t$ .... (1)
तथा $x_2(t) = x_2(0)+v_2t$ .... (2)
जहाँ, $x_1(0)$ और $x_2(0)$ समय t= 0 पर उनके स्थिति निर्देशांक हैं।
समी. (2) से समी. (1) को घटाने पर,
$x_2(t) - x_1(t) = x_2(0) - x_1(0)+ (v_2 - v_1)t$ .... (3)
समी. (3) में $x_2(t) - x_1(t)$ समय t पर वस्तु A के सापेक्ष वस्तु B की आपेक्षिक स्थिति को प्रदर्शित करता है।
$x_2(0) - x_1(0)$ समय t=0 पर वस्तु A के सापेक्ष वस्तु B की आपेक्षिक स्थिति या आपेक्षिक दूरी को प्रदर्शित करता है।
समी. (3) में यदि t= 1 सेकण्ड रखें तो $v_2 - v_1$ एक सेकण्ड में उनका आपेक्षिक विस्थापन होगा।

अतः $v_2 - v_1$ वस्तु A के सापेक्ष वस्तु B का आपेक्षिक वेग होगा।
अब समी. (3) से A के सापेक्ष B का आपेक्षिक वेग,
$v_2 - v_1 = \frac{[x_2(t)-x_1(t)]-[x_2(0)-x_1(0)]}{t}$
यही अभीष्ट व्यंजक है।

प्रश्न 8.
ग्राफीय विधि के द्वारा गति के द्वितीय समीकरण का निगमन कीजिए।
उत्तर-
एकसमान त्वरित गति में वेग-समय ग्राफ एवं समय अक्ष के बीच घिरा क्षेत्रफल वस्तु के विस्थापन के बराबर होता है।
वस्तु का विस्थापन = क्षेत्र OACE का क्षेत्रफल
= आयत OABE का क्षेत्रफल + Δ EBC का क्षेत्रफल
$s = OA \times AB + \frac{1}{2} EB \times BC.$
$s = ut + \frac{1}{2}t(v - u)$
$\because v - u = at$



अतः $s = ut + \frac{1}{2}t \times at$

$\therefore s = ut + \frac{1}{2}at^2$.

प्रश्न 9.
ग्राफीय विधि से गति के तृतीय समीकरण का निगमन कीजिए।
उत्तर-
उपरोक्त (v-t) ग्राफ के अनुसार, वस्तु का विस्थापन s = समलम्ब चतुर्भुज OACE का क्षेत्रफल

$s = \frac{1}{2}$ (AC+OE) EB

या $s = \frac{1}{2}(v - u)t$

$\because t = \frac{v-u}{a}$

या $v – u = at$

अतः $s = \frac{1}{2}(v+u)\frac{(v-u)}{a}$

या $s = \frac{v^2-u^2}{2a}$

या $2as = v^2 – u^2$

$\Rightarrow v^2 = u^2 + 2as$.

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1.
समाकलन विधि से गति के द्वितीय एवं तृतीय समीकरणों का निगमन कीजिए।
उत्तर-
वेग के परिभाषा अनुसार,

$v=\frac{dx}{dt}$ = विस्थापन परिवर्तन की दर

$dx = vdt \Rightarrow dx = (u + at)\,dt$

या $dx = udt + at.\,dt$

दोनों पक्षों का समाकलन करने पर,

$\int_0^x dx = u \int_0^t dt + a \int_0^t .dt$

या $[x]^x_0 = u [t]^t_0 + a \left[\frac{t^2}{2}\right]_0^t$

या $[x - 0] = u [t - 0] + a\left[\frac{t^2}{2} - 0\right]$

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

त्वरण के परिभाषा अनुसार,

$a = \frac{dv}{dt} = \frac{dv}{dx} \times \frac{dx}{dt} = v . \frac{dv}{dx}$ ($\because v = \frac{dv}{dx}$)

या adx = vdv

उपरोक्त समीकरण के दोनों पक्षों का समाकलन करने पर,

a\(\int_{0}^{x}[latex] .dx= [latex]\int_{u}^{v}[latex] vdv

या a[x]$_0$^{x} = [latex]\left[\frac{v^{2}}{2}\right]_{u}^{v}\)

या $a [x - 0] = \left[\frac{v^2}{2} - \frac{u^2}{2}\right]$

या $as = \frac{v^2 - u^2}{2}$

$\Rightarrow v^2 - u^2 = 2as$ (गति का तृतीय समीकरण)।

प्रश्न 2.

ग्राफीय विधि से गति के द्वितीय एवं तृतीय समीकरण का निगमन कीजिए।

उत्तर-

उत्तर के लिए लघु उत्तरीय प्रश्न क्रमांक 8 एवं 9 देखिए।

evidyarthi