ਅਧਿਆਇ 13

ਗਰਾਫ਼ਾਂ ਬਾਰੇ ਜਾਣਕਾਰੀ

ਸਿੱਖਣ ਉਦੇਸ਼

ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਸਿੱਖੋਗੇ :

- *ਵੱਖ-ਵੱਖ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਗਰਾਫ਼ਾਂ ਨੂੰ ਪੜ੍ਹਨਾ ਅਤੇ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨਾ।*
- *ਰੁਝਾਨ (Trends) ਨੂੰ ਸਮਝਣਾ ਅਤੇ ਗਰਾਫ਼ਾਂ ਵਿਚਲੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਕਰਨਾ।*
- *x-ਧੁਰਾ, y-ਧੁਰਾ, ਅਤੇ ਮੂਲ ਬਿੰਦੂ ਨੂੰ ਕਾਰਟੀਜ਼ੀਅਨ (cartesian) ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿੱਚ ਸਮਝਣਾ।*
- *ਤਲ ਵਿੱਚ ਬਿੰਦੂਆਂ ਨੂੰ ਲਗਾਉਣਾ ਅਤੇ ਗਰਾਫ਼ਾਂ ਤੋਂ ਬਿੰਦੂ 'ਤੇ ਨਿਰਦੇਸ਼ ਅਤੇ ਪੜ੍ਹਨਾ।*

13.1 ਭੂਮਿਕਾ (Introduction)

ਗਰਾਫ ਸੰਗਠਿਤ ਅੰਕੜਿਆਂ ਦੀ ਪੇਸ਼ਕਾਰੀ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਅੰਕੜਿਆਂ ਨੂੰ ਸਾਰਣੀ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਦਰਸਾ ਸਕਦੇ ਹਾਂ, ਪਰੰਤੂ ਅੰਕੜਿਆਂ ਦਾ ਆਲੇਖਿਤ ਰੂਪ ਸਮਝਣਾ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸੌਖਾ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਅਖਬਾਰ, ਟੀ.ਵੀ., ਮੈਗਜ਼ੀਨ, ਕਿਤਾਬਾਂ ਆਦਿ ਵਿੱਚ ਵੀ ਗਰਾਫ਼ ਨੂੰ ਦੇਖਦੇ ਹਾਂ। ਆਲੇਖ ਦਾ ਉਦੇਸ਼ ਸੰਖਿਆਤਮਕ ਤੱਥਾਂ ਨੂੰ ਜਲਦੀ ਅਤੇ ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ ਸਮਝਣ ਲਈ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਸਤੁਤ ਕਰਨਾ ਹੈ। ਪਿਛਲੇ ਅਧਿਆਇ 'ਅੰਕੜਾ ਵਿਗਿਆਨ' ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਕਈ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਗਰਾਫ਼ ਜਿਵੇਂ ਛੜ ਗ੍ਰਾਫ਼, ਆਇਤ ਚਿੱਤਰ, ਗੋਲ ਨਕਸ਼ਾ ਆਦਿ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ।

ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ 'ਰੇਖੀ ਗਰਾਫ਼' 'ਤੇ ਚਰਚਾ ਕਰਾਂਗੇ।

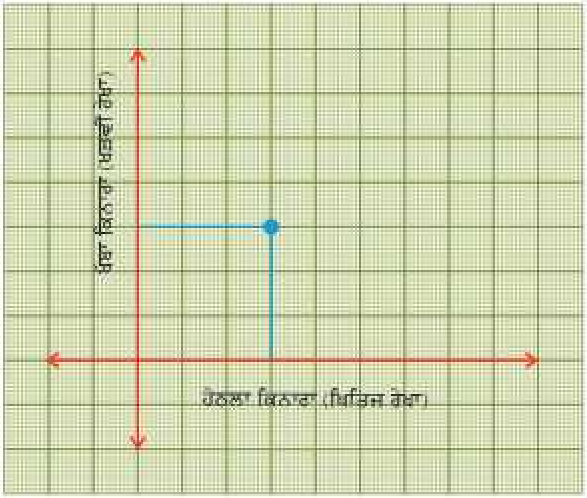
13.2 ਰੇਖੀ ਗਰਾਫ਼ (Linear Graph)

ਇੱਕ ਰੇਖੀ ਗਰਾਫ਼ ਵਿੱਚ ਰੇਖਾਖੰਡਾ ਨੂੰ ਲਗਾਤਾਰ ਜੋੜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਈ ਵਾਰੀ ਗ੍ਰਾਫ਼ ਇੱਕ ਅਟੁੱਟ ਰੇਖਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਉਸ ਗਰਾਫ਼ ਨੂੰ **ਰੇਖੀ ਗਰਾਫ਼** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਰੇਖਾ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਸਾਨੂੰ ਗਰਾਫ਼ ਸ਼ੀਟ 'ਤੇ ਬਿੰਦੂਆਂ ਨੂੰ ਅੰਕਿਤ ਕਰਨਾ ਪੈਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਇੱਕ ਗਰਾਫ਼ ਸ਼ੀਟ 'ਤੇ ਬਿੰਦੂਆਂ ਨੂੰ ਅੰਕਿਤ ਕਰਨਾ ਸਿੱਖਾਂਗੇ।

13.2.1 ਇੱਕ ਬਿੰਦੂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ : (Location of Point) ਇੱਕ ਸਮਤਲ ਵਿੱਚ ਬਿੰਦੂ ਨੂੰ ਅੰਕਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਦੋ ਪੈਮਾਨਿਆਂ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਪਹਿਲਾ ਕਿ ਕੋਈ ਬਿੰਦੂ, ਸਮਤਲ ਦੇ ਖੱਬੇ ਕਿਨਾਰੇ (ਖੜ੍ਹਵੀਂ ਰੇਖਾ) ਤੋਂ ਕਿੰਨੀ ਦੂਰ ਹੈ। ਦੂਸਰਾ, ਇਹ ਬਿੰਦੂ ਸਮਤਲ ਦੀ ਲੇਟਵੀਂ ਰੇਖਾ ਤੋਂ ਕਿੰਨੀ ਦੂਰੀ 'ਤੇ ਹੈ ?



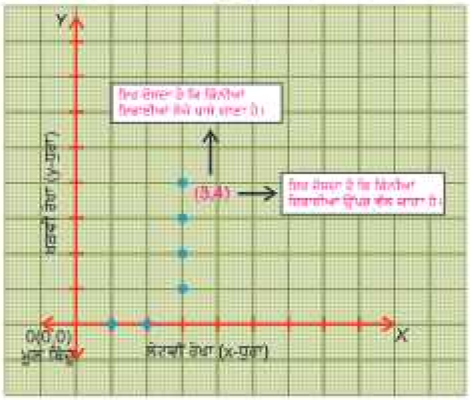
ਚਿੱਤਰ 13.1

17ਵੀਂ ਸਦੀ ਦੇ ਗਣਿਤ ਵਿਗਿਆਨੀ ਰੈਨੇ ਦਕਾਰਤੇ ਨੇ ਛੱਤ ਦੇ ਇੱਕ ਖੂੰਜੇ ਕੋਲ ਕਿਸੇ ਕੀੜੇ ਮਕੌੜੇ ਨੂੰ ਚਲਦੇ ਵੇਖਿਆ ਅਤੇ ਉਸਨੇ ਤਲ ਉਪਰਲੇ ਕਿਸੇ ਬਿੰਦੂ ਤੋਂ ਉਸਦੀ ਸਥਿਤੀ ਬਾਰੇ ਜਾਣਨ ਸੰਬਧੀ ਸੋਚਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕੀਤਾ। ਲੇਟਵੀਂ ਅਤੇ ਖੜਵੀਆਂ ਦੋ ਰੇਖਾਵਾਂ ਤੋਂ ਬਿੰਦੂ ਦੀਆਂ ਦੋ ਦੂਰੀਆਂ ਮਾਪ ਕੇ ਸਥਿਤੀ ਦੱਸਣ ਦੀ ਵਿਧੀ ਨੂੰ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਸਨਮਾਨ ਵਿੱਚ ਅੱਜ ਕਾਰਟੀਜੀਅਨ (Cartesian System) ਵਿਧੀ ਵੱਜੋਂ ਜਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

13.2.2 ਨਿਰਦੇਸ਼ ਅੰਕ (Co-ordinates) : ਮੰਨ ਲਓ ਤੁਸੀਂ ਸਿਨੇਮਾ ਦੇਖਣ ਜਾਂਦੇ ਹੋ ਅਤੇ ਆਪਣੀ ਸੀਟ ਨੂੰ ਲੱਭਣਾ ਹੈ ਤਾਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਦੋ ਸੰਖਿਆਵਾਂ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੈ ਲਾਈਨ ਨੰਬਰ ਅਤੇ ਸੀਟ ਨੰਬਰ। ਇਹ ਸਮਤਲ ਵਿੱਚ ਬਿੰਦੂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਲੱਭਣ ਦੀ ਮੂਲ ਵਿਧੀ ਹੈ।

ਗਰਾਫ ਪੇਪਰ 'ਤੇ ਬਿੰਦੂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਪਤਾ ਕਰਨ ਲਈ ਅਸੀਂ ਦੋ ਧੁਰੇ (ਖੜ੍ਹਵੀਂ ਅਤੇ ਲੇਟਵੀਂ ਰੇਖਾ) ਖਿੱਚਦੇ ਹਾਂ। ਲੇਟਵੀਂ ਰੇਖਾ ਨੂੰ x–ਧੁਰਾ ਅਤੇ ਖੜ੍ਹਵੀਂ ਰੇਖਾ ਨੂੰ y–ਧੁਰਾ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। x-ਧੁਰੇ ਅਤੇ y- ਧੁਰੇ ਦੇ ਕਾਟ ਬਿੰਦੂ ਨੂੰ ਮੂਲ ਬਿੰਦੂ (Origin) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਜਿਸਦੇ ਨਿਰਦੇਸ਼ ਅੰਕ (0, 0) ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਗਰਾਫ਼ ਪੇਪਰ ਇੱਕ ਵਰਗਾਕਾਰ ਗਰਿੱਡ ਦੀ ਤਰਾਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹੁਣ ਚਿੱਤਰ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਨਾਲ ਦੇਖੋ ਕਿ ਕਿਵੇਂ ਬਿੰਦੂ (3, 4) ਨੂੰ ਜੋ y ਧੁਰੇ ਤੋਂ 3 ਇਕਾਈਆਂ ਅਤੇ x-ਧੁਰੇ ਤੋਂ 4 ਇਕਾਈਆਂ ਦੀ ਦੂਰੀ 'ਤੇ ਹੈ, ਨੂੰ ਗਰਾਫ਼ ਪੇਪਰ 'ਤੇ ਅੰਕਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

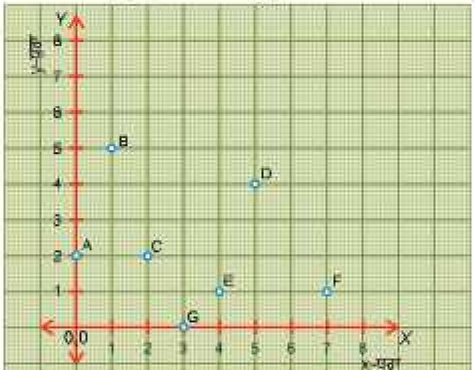
ਇੱਥੇ 3 ਨੂੰ x-ਨਿਰਦੇਸ਼ ਅੰਕ ਜਾਂ **ਭੁਜ** ਅਤੇ 4 ਨੂੰ y-ਨਿਰਦੇਸ਼ ਅੰਕ ਜਾਂ **ਕੋਟੀ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 13.2

ਅਸੀਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਬਿੰਦੂ *ਦੇ ਨਿਰਦੇਸ਼ਕ ਅੰਕ* (3, 4) ਹਨ।

ਉਦਾਹਰਨ 13.1 **ਚਿੱਤਰ** 13.3 **ਵਿੱਚੋਂ ਅੱਖਰਾਂ ਨੂੰ ਚੁਣੋ ਜੋ ਬਿੰਦੂਆਂ ਦੀਆਂ ਸਥਿਤੀ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ।**



ਚਿੱਤਰ 13.3

(i) (7, 1) (ii) (5, 4) (iii) (0, 2)

(iv) (1, 5) (v) (3, 0) (vi) (2, 2)

(vii) (4, 1)

ਹੱਲ : (i) (7, 1) ਬਿੰਦੂ F ਹੈ। (ii) (5, 4) ਬਿੰਦੂ D ਹੈ।

(iii) (0, 2) ਬਿੰਦੂ A ਹੈ। (iv) (1, 5) ਬਿੰਦੂ B ਹੈ।

(v) (3, 0) ਬਿੰਦੂ G ਹੈ। (vi) (2, 2) ਬਿੰਦੂ C ਹੈ।

(vii) (4, 1) ਬਿੰਦੂ E ਹੈ।

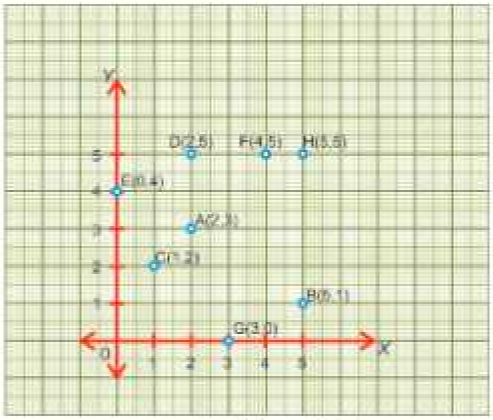
ਉਦਾਹਰਨ 13.2 ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਬਿੰਦੂਆਂ ਨੂੰ ਗਰਾਫ਼ ਪੇਪਰ 'ਤੇ ਅੰਕਿਤ ਕਰੋ।

(i) A(2, 3) (ii) B (5,1) (iii) C(1, 2)

(iv) D (2, 5) (v) E (0, 4) (vi) F (4, 5)

(vii) G (3, 0) (viii) H (5, 5)

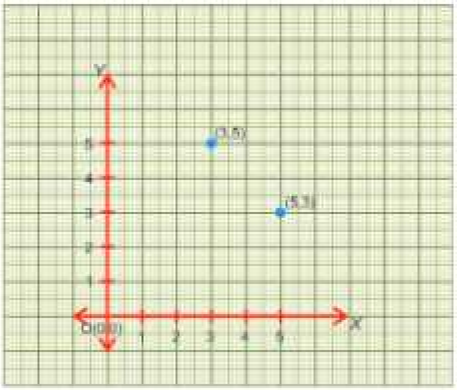
ਹੱਲ :



ਚਿੱਤਰ 13.4

ਉਦਾਹਰਨ 13.3 ਗਰਾਫ ਪੇਪਰ 'ਤੇ ਬਿੰਦੂ (3, 5) ਅੰਕਿਤ ਕਰੋ, ਕੀ ਇਹ (5, 3) ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੈ ?

ਹੱਲ : ਬਿੰਦੂ (3, 5) ਲਈ x ਨਿਰਦੇਸ਼ ਅੰਕ 3 ਅਤੇ y ਨਿਰਦੇਸ਼ ਅੰਕ 5 ਹੈ, ਗਰਾਫ਼ ਪੇਪਰ 'ਤੇ x ਅਤੇ y ਧੁਰਾ ਬਣਾਓ। ਬਿੰਦੂ (0, 0) ਤੋਂ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ 3 ਇਕਾਈਆਂ ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ ਅਤੇ ਫਿਰ 5 ਇਕਾਈਆਂ ਉੱਪਰ ਵੱਲ ਜਾਓ। ਅਸੀਂ ਬਿੰਦੂ (3, 5) 'ਤੇ ਪਹੁੰਚ ਗਏ ਹਾਂ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਿੰਦੂ (5, 3) ਨੂੰ ਅੰਕਿਤ ਕਰੋ, ਅਸੀਂ ਦੇਖ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਬਿੰਦੂ (3, 5) ਅਤੇ (5, 3) ਦੋਵੇਂ ਅਲੱਗ-ਅਲੱਗ ਬਿੰਦੂ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 13.5

ਉਦਾਹਰਨ 13.4 ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਬਿੰਦੂਆਂ ਨੂੰ ਅੰਕਿਤ ਕਰੋ ਜੇਕਰ ਉਹ ਇੱਕ ਰੇਖਾ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਰੇਖਾ ਖਿੱਚੋ ਅਤੇ ਨਾਮ

ਲਿਖੋ।

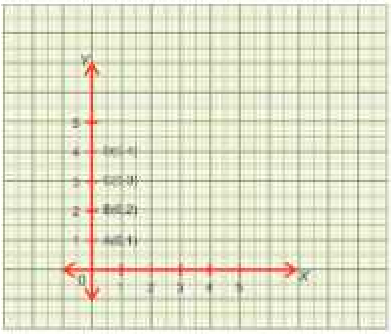
(i) **(0, 1), (0, 2), (0, 3), (0, 4)**

(ii) **A (1, 1), B (2, 1), C (3, 1) D (4, 1), E (5, 1)**

(iii) **G (2, 2), H (3, 2), I (4, 2), J (5, 2)**

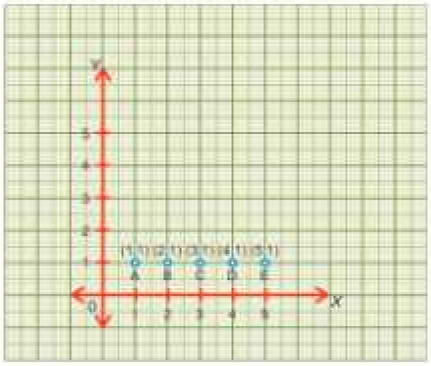
(iv) **K (2, 6) ; L (3, 5); M (5, 3) ; N (6, 2)**

ਹੱਲ : **(i)**



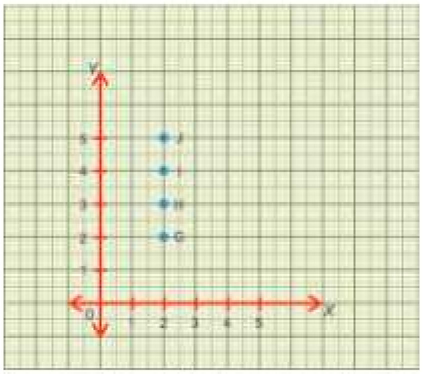
ਇਹ ਬਿੰਦੂ ਇੱਕ ਰੇਖਾ 'ਤੇ ਹਨ ਅਤੇ ਰੇਖਾ y ਧੁਰਾ ਹੈ।

(ii)



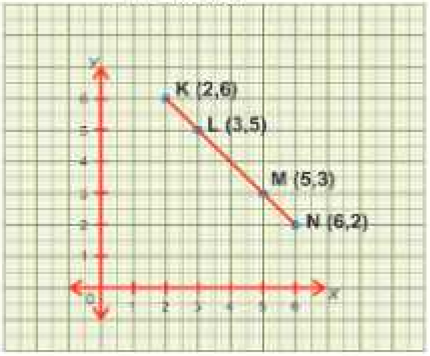
ਇਹ ਬਿੰਦੂ ਇੱਕ ਰੇਖਾ 'ਤੇ ਹਨ ਅਤੇ ਰੇਖਾ AE ਹੈ।

(iii)



ਇਹ ਬਿੰਦੂ ਇੱਕ ਰੇਖਾ 'ਤੇ ਹਨ ਅਤੇ ਰੇਖਾGJ ਹੈ।

(iv)



ਇਹ ਬਿੰਦੂ ਇੱਕ ਰੇਖਾ 'ਤੇ ਹਨ ਅਤੇ ਰੇਖਾ KN ਹੈ।

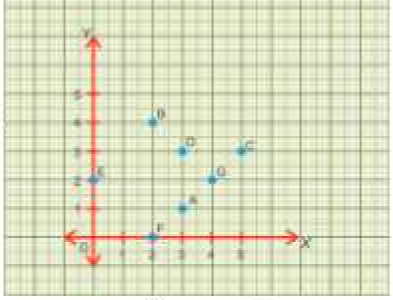
ਚਿੱਤਰ 13.6

ਨੋਟ—ਉਪਰਲੇ ਹਰੇਕ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਅੰਕਿਤ ਬਿੰਦੂਆਂ ਨੂੰ ਮਿਲਾ ਕੇ ਇੱਕ ਰੇਖਾ ਬਣਦੀ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਗਰਾਫ਼ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਰੇਖੀ ਗਰਾਫ਼ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਅਭਿਆਸ 13.1

1. ਦਿੱਤੇ ਚਿੱਤਰ ਵਿੱਚ ਬਿੰਦੂਆਂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਲਈ ਸਹੀ ਉੱਤਰ ਚੁਣੋ।

(i) (0, 2) (ii) (2, 4) (iii) (3, 3)
(iv) (5, 3) (v) (4, 2) (vi) (3, 1)
(vii) (2, 0)



ਚਿੱਤਰ 13.7

2. ਗਰਾਫ਼ ਪੇਪਰ 'ਤੇ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਬਿੰਦੂ ਅੰਕਿਤ ਕਰੋ।

(i) A(3, 5)	(ii) B(2,4)	(iii) C (5, 2)	(iv) D (0, 4)
(v) E (5, 4)	(vi) F (3, 4)	(vii) G (4, 3)	(viii) H (3, 0)

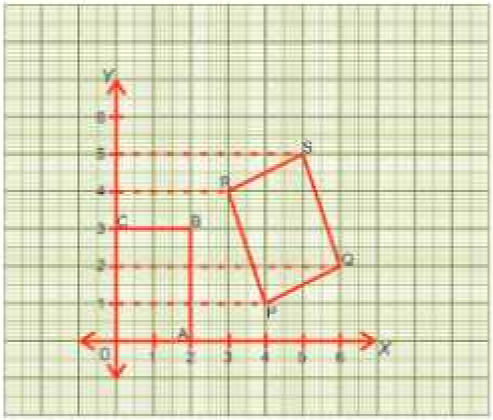
3. ਗਰਾਫ ਪੇਪਰ 'ਤੇ ਬਿੰਦੂ (2, 3) ਅਤੇ (3, 2) ਅੰਕਿਤ ਕਰੋ ਅਤੇ ਪਤਾ ਕਰੋ, ਕੀ ਦੋਨੋਂ ਬਿੰਦੂ ਇੱਕੋ ਸਥਿਤੀ 'ਤੇ ਹਨ ?

4. ਗਰਾਫ ਪੇਪਰ 'ਤੇ ਬਿੰਦੂ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਬਿੰਦੂ ਅੰਕਿਤ ਕਰੋ ਅਤੇ ਜਾਂਚ ਕਰੋ ਕੀ ਉਹ ਇੱਕ ਰੇਖਾ ਵਿੱਚ ਹਨ।

   (a) (3, 7) ; (3, 4) ; (3, 2) ; (3, 0) (b) (0, 0) ; (2, 2) ; (4, 4) ; (6, 6)

   (c) (0, 4) ; (1, 4) ; (2, 4) ; (3, 4) (d) (2, 1) ; (3, 2) ; (4, 3) ; (5, 5)

5. ਦਿੱਤੇ ਗਰਾਫ਼ ਵਿੱਚ ਹਰੇਕ ਚਿੱਤਰ ਦੇ ਸਿਖਰ ਦੇ ਨਿਰਦੇਸ਼ ਅੰਕ ਲਿਖੋ।



ਚਿੱਤਰ 13.8

6. ਬਿੰਦੂਆਂ (2, 4) ਅਤੇ (7, 0) ਨੂੰ ਮਿਲਾ ਕੇ ਇੱਕ ਰੇਖਾ ਖਿੱਚੋ ਅਤੇ ਪਤਾ ਕਰੋ ਬਿੰਦੂ (5, 1) ਇਸ ਰੇਖਾ ਉੱਪਰ ਹੈ ਜਾਂ ਨਹੀਂ।

7. **ਸਹੀ ਜਾਂ ਗਲਤ ਦੱਸੋ।**

   (i) ਮੂਲ ਬਿੰਦੂ ਦੇ ਨਿਰਦੇਸ਼ ਅੰਕ (0, 0) ਹੈ।

   (ii) y ਧੁਰੇ 'ਤੇ ਹਰੇਕ ਬਿੰਦੂ ਦਾ x ਨਿਰਦੇਸ਼ ਅੰਕ ਸਿਫ਼ਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

   (iii) x ਧੁਰੇ 'ਤੇ ਹਰੇਕ ਬਿੰਦੂ ਦਾ y ਨਿਰਦੇਸ਼ ਅੰਕ ਸਿਫ਼ਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

   (iv) ਬਿੰਦੂ (4, 3) ਅਤੇ (3, 4) ਇੱਕੋ ਬਿੰਦੂ ਹਨ।

   (v) ਬਿੰਦੂ (5, 2) ਦਾ ਕੋਟੀ 5 ਹੈ।

8. **ਬਹੁ-ਵਿਕਲਪੀ ਪ੍ਰਸ਼ਨ :**

   (i) ਬਿੰਦੂ (1, 0) ਸਥਿਤ ਹੈ :

   (a) x-ਧੁਰੇ 'ਤੇ (b) y-ਧੁਰੇ 'ਤੇ (c) ਮੂਲ ਬਿੰਦੂ 'ਤੇ (d) ਕੋਈ ਨਹੀਂ

   (ii) ਹੇਠਾਂ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਬਿੰਦੂ x ਧੁਰੇ 'ਤੇ ਸਥਿਤ ਹੈ ?

   (a) (0, 3) (b) (1, 2) (c) (2, 3) (d) (4, 0)

   (iii) ਹੇਠਾਂ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਬਿੰਦੂ y-ਧੁਰੇ 'ਤੇ ਸਥਿਤ ਹੈ ?

   (a) (0, 3) (b) (1, 2) (c) (2, 3) (d) (4, 0)

   (iv) ਬਿੰਦੂ (2, 7) ਦਾ ਭੁਜ ਹੈ :

   (a) 7 (b) 2 (c) 0 (d) ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕੋਈ ਨਹੀਂ

(v) ਬਿੰਦੂ (7, 4) ਦੀ ਕੋਟੀ ਹੈ :

(a) 0 (b) 7 (c) 4 (d) ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕੋਈ ਨਹੀਂ

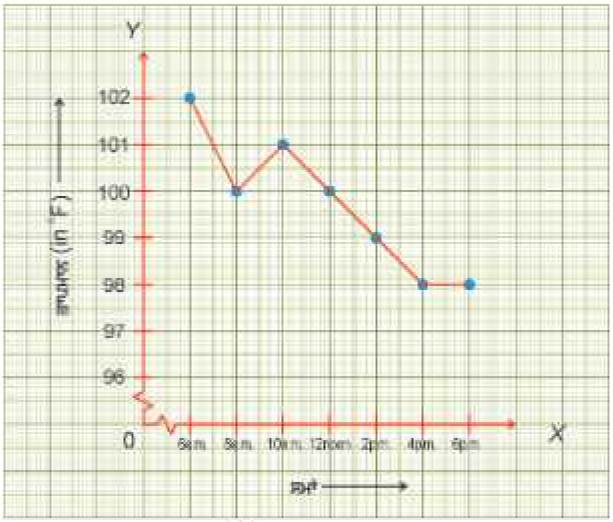
13.3. ਰੇਖਾ ਗਰਾਫ (A line Graph)

ਰੇਖਾ ਗਰਾਫ਼ ਉਹਨਾਂ ਅੰਕੜਿਆਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ, ਜੋ ਸਮੇਂ ਦੇ ਅੰਕ ਨਾਲ ਬਦਲਦੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ ਜਦੋਂ ਇੱਕ ਵਿਅਕਤੀ ਬੀਮਾਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਡਾਕਟਰ ਉਸ ਦੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਦਾ ਹਰੇਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਸਮੇਂ ਦੇ ਅੰਤਰਾਲ 'ਤੇ ਰਿਕਾਰਡ ਰੱਖਦਾ ਹੈ। ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੀ ਸਾਰਣੀ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰੋ ਅਤੇ ਇਸਦੇ ਚਿੱਤਰ ਨਿਰੂਪਣ ਨੂੰ ਸਮਾਂ, ਤਾਪਮਾਨ ਗਰਾਫ਼ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਸਮਾਂ	6a.m	8a.m.	10a.m.	ਦੁਪਿਹਰ 12 ਵਜੇ	2p.m.	4p.m.	6p.m.
ਸਰੀਰ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ (°F)	102	100	101	100	99	98	98

x-ਧੁਰੇ ਤੇ ਸਮਾਂ ਅਤੇ y-ਧੁਰੇ ਤੇ ਤਾਪਮਾਨ ਲੈ ਕੇ ਨਿਮਨ ਬਿੰਦੂਆਂ ਨੂੰ ਅੰਕਿਤ ਕਰੋ।

(6,102), (8, 100), (10, 101), (12, 100), (2,99), (4,98), (6, 98)



ਚਿੱਤਰ 13.9

ਇਹ ਗਰਾਫ਼ ਤੁਹਾਨੂੰ ਕੀ ਦੱਸਦਾ ਹੈ ? ਤਾਪਮਾਨ ਵਜੋਂ ਤੁਸੀਂ ਸਵੇਰੇ 6 ਵਜੇ ਵੱਧ ਤਾਪਮਾਨ ਦਾ ਪੈਟਰਨ ਦੇਖ ਸਕਦੇ ਹੋ ਫਿਰ ਇਹ 8 ਵਜੇ ਤੱਕ ਘੱਟਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਗਿਆ ਅਤੇ ਫਿਰ ਦੁਬਾਰਾ 10 ਵਜੇ ਤੱਕ ਵੱਧਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਗਿਆ ਅਤੇ ਫਿਰ ਸ਼ਾਮ ਦੇ 4 ਵਜੇ ਤੱਕ ਘਟਿਆ ਅਤੇ ਫਿਰ ਸ਼ਾਮ ਦੇ 6 ਵਜੇ ਤੱਕ ਸਥਿਰ ਰਿਹਾ।

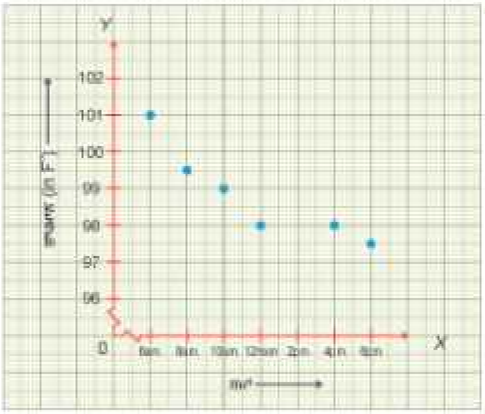
ਉਦਾਹਰਨ 13.5 ਚਿੱਤਰ ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਗਰਾਫ਼ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰੋ। ਅਤੇ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਦੇ ਉੱਤਰ ਦਿਉ।

(i) ਦਰਸਾਇਆ ਗਰਾਫ਼ ਕੀ ਸੂਚਨਾ ਦੇ ਰਿਹਾ ਹੈ ?

(ii) ਕਿਸ ਸਮੇਂ ਤਾਪਮਾਨ 99° ਹੈ ?

(iii) ਦਿੱਤੇ ਅੰਤਰਾਲ ਵਿੱਚ ਦੋ ਸਮਿਆਂ ਵਿੱਚ ਤਾਪਮਾਨ ਬਰਾਬਰ ਹੈ ? ਉਹ ਸਮੇਂ ਕਿਹੜੇ ਹਨ ?

(iv) ਸ਼ਾਮ ਦੇ 6 ਵਜੇ ਕਿੰਨਾ ਤਾਪਮਾਨ ਹੈ ?



ਚਿੱਤਰ 13.10

ਹੱਲ : (i) ਦਿੱਤਾ ਗਰਾਫ਼ ਇੱਕ ਵਿਅਕਤੀ ਦੇ ਹਰ 2 ਘੰਟਿਆਂ ਬਾਅਦ ਸਰੀਰ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ।

(ii) ਸਵੇਰੇ 10 ਵਜੇ ਤਾਪਮਾਨ 99°F ਹੈ।

(iii) ਦੁਪਹਿਰ 12 ਵਜੇ ਅਤੇ ਸ਼ਾਮ ਦੇ 4 ਵਜੇ ਤਾਪਮਾਨ ਬਰਾਬਰ ਹੈ।

(iv) ਸ਼ਾਮ ਦੇ 6 ਵਜੇ ਤਾਪਮਾਨ 97.5°F ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਨ 13.6 ਦਿੱਤਾ ਗਰਾਫ ਇੱਕ ਕਾਰ ਦੁਆਰਾ ਸ਼ਹਿਰ A ਤੋਂ ਸ਼ਹਿਰ B ਤੱਕ ਜਿੰਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਦੂਰੀ 500 ਕਿ.ਮੀ. ਹੈ। ਅਲੱਗ-ਅਲੱਗ ਸਮੇਂ ਵਿੱਚ ਦੂਰੀ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਗਰਾਫ਼ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਕੇ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਦੇ ਉੱਤਰ ਦਿਉ।

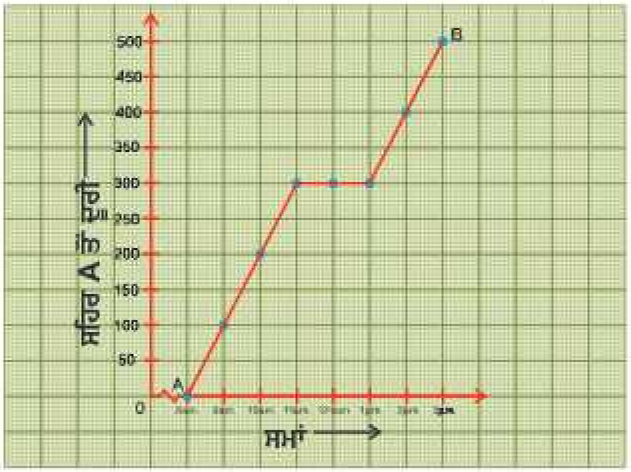
(i) ਕਾਰ ਦਾ ਸਫ਼ਰ ਕਦੋਂ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋਇਆ ?

(ii) ਪਹਿਲੇ ਘੰਟੇ ਵਿੱਚ ਕਾਰ ਨੇ ਕਿੰਨੀ ਦੂਰੀ ਤੈਅ ਕੀਤੀ ?

(iii) ਕੀ ਸਫ਼ਰ ਦੌਰਾਨ ਕਾਰ ਥੋੜ੍ਹੇ ਸਮੇਂ ਲਈ ਰੁਕੀ ? ਉਹ ਸਮਾਂ ਅੰਤਰਾਲ ਦੱਸੋ ?

(iv) ਕਾਰ B 'ਤੇ ਕਦੋਂ ਪਹੁੰਚੀ ?

(v) ਪਹਿਲੇ 5 ਘੰਟਿਆਂ ਦੌਰਾਨ ਕਾਰ ਨੇ ਕਿੰਨੀ ਦੂਰੀ ਤੈਅ ਕੀਤੀ ?



ਚਿੱਤਰ *13.11*

ਹੱਲ : (i) ਬਿੰਦੂ A ਤੋਂ ਕਾਰ ਸਵੇਰੇ 8 ਵਜੇ ਚੱਲੀ।

(ii) ਪਹਿਲੇ ਘੰਟੇ ਦੌਰਾਨ ਕਾਰ ਨੇ 100 ਕਿਮੀ. ਦੀ ਦੂਰੀ ਤੈਅ ਕੀਤੀ।

(iii) ਹਾਂ, ਸਫ਼ਰ ਦੌਰਾਨ ਕਾਰ ਥੋੜ੍ਹੇ ਸਮੇਂ ਲਈ ਰੁਕੀ, ਇਹ ਸਮਾਂ ਅੰਤਰਾਲ 11 a.m. ਤੋਂ 1 p.m. ਦਾ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਇਸ ਸਮੇਂ ਕਾਰ ਦੁਆਰਾ ਕੋਈ ਦੂਰੀ ਤੈਅ ਨਹੀਂ ਕੀਤੀ ਗਈ।

(iv) ਕਾਰ ਬਿੰਦੂ B 'ਤੇ ਸ਼ਾਮ ਦੇ 3 ਵਜੇ ਪਹੁੰਚੀ।

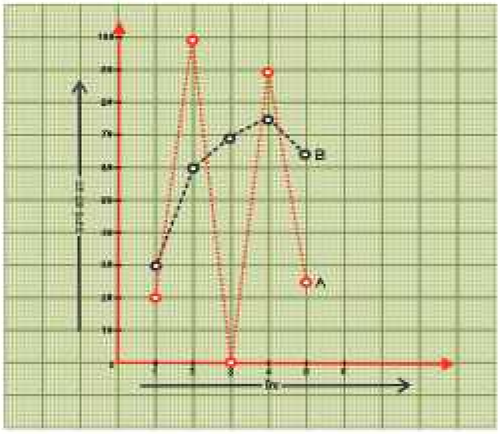
(v) ਪਹਿਲੇ ਪੰਜ ਘੰਟਿਆਂ (ਭਾਵ 1 p.m. ਤੱਕ) ਕਾਰ ਦੁਆਰਾ ਤੈਅ ਕੀਤੀ ਦੂਰੀ - 300 ਕਿ.ਮੀ.।

ਉਦਾਹਰਨ 13.7. ਦਿੱਤਾ ਆਲੇਖ ਦੋ ਬੱਲੇਬਾਜ A ਅਤੇ B ਦੁਆਰਾ 2017 ਵਿੱਚ ਪੰਜ ਅਲੱਗ-2 ਮੈਚਾਂ ਵਿੱਚ ਬਣਾਏ ਗਏ ਰਨਾਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਗਰਾਫ਼ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰੋ ਅਤੇ ਦਿੱਤੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਦੇ ਉੱਤਰ ਦਿਉ।

(i) ਦੋਨੋਂ ਧੁਰਿਆਂ 'ਤੇ ਕਿਹੜੀ ਸੂਚਨਾ ਦਰਸਾਈ ਗਈ ਹੈ ?

(ii) ਕਿਹੜੀ ਰੇਖਾ ਬੱਲੇਬਾਜ B ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਈ ਗਈ ਹੈ ?

(iii) ਕੀ ਕਿਸੇ ਮੈਚ ਵਿੱਚ ਬੱਲੇਬਾਜ A ਅਤੇ B ਨੇ ਬਰਾਬਰ ਰਨ ਬਣਾਏ ?



ਚਿੱਤਰ 13.12

(iv) ਕਿਹੜਾ ਬੱਲੇਬਾਜ ਦਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ ਜ਼ਿਆਦਾ ਇਕਸਾਰ ਹੈ ? (ਕਾਰਨ ਦੱਸੋ)

ਹੱਲ : (i) x-ਧੁਰਾ 2017 ਸਾਲ ਦੌਰਾਨ ਖੇਡੇ ਗਏ ਮੈਚ ਅਤੇ y-ਧੁਰਾ ਦੋਨੋਂ ਬੱਲੇਬਾਜਾਂ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਏ ਰਨਾਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ।

(ii) ਗੂੜੀ ਰੇਖਾ (ਕਾਲੀ)

(iii) ਨਹੀਂ

(iv) ਬੱਲੇਬਾਜ B ਦਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ ਜ਼ਿਆਦਾ ਇਕਸਾਰ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਬੱਲੇਬਾਜ A ਦੇ ਗਰਾਫ਼ ਵਿੱਚ ਜ਼ਿਆਦਾ ਉਤਾਰ ਅਤੇ ਚੜਾਅ ਹਨ ਜਦੋਂ ਕਿ ਬੱਲੇਬਾਜ B ਦੀ ਸਾਰੇ ਮੈਚਾਂ ਵਿੱਚ ਲਗਭਗ ਵਿਚਕਾਰ ਜਿਹੀ ਕਾਰਗੁਜਾਰੀ ਰਹੀ ਹੈ।

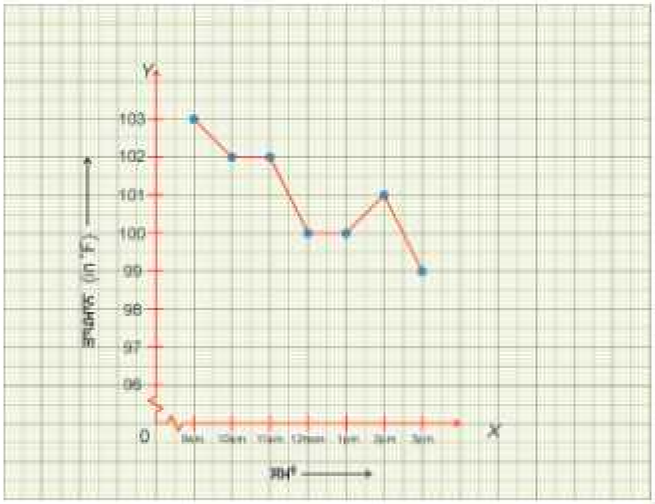
ਅਭਿਆਸ 13.2

1. ਦਿੱਤਾ ਗਰਾਫ਼, ਹਸਪਤਾਲ ਵਿੱਚ ਦਾਖਿਲ ਇੱਕ ਰੋਗੀ ਦੇ ਹਰ ਘੰਟੇ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ।

(i) 2 p.m. ਅਤੇ 3 p.m. ਤੇ ਰੋਗੀ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਕਿੰਨਾ ਸੀ ?

(ii) ਰੋਗੀ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ 100°F ਕਿਸ ਸਮੇਂ ਸੀ ?

(iii) ਕਿਹੜੇ ਦੋ ਸਮਿਆਂ ਦੌਰਾਨ ਰੋਗੀ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਇੱਕੋ ਜਿਹਾ ਸੀ ?



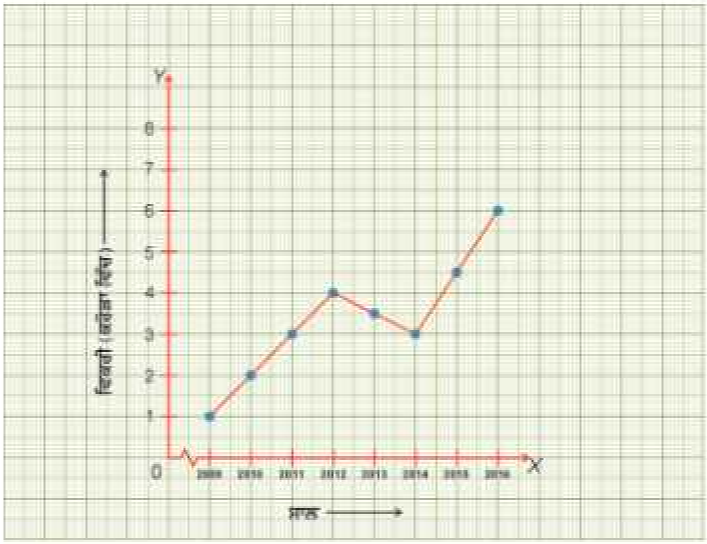
ਚਿੱਤਰ 13.13

2. ਦਿੱਤਾ ਰੇਖਾ ਗਰਾਫ਼ ਇੱਕ ਉਤਪਾਦਕ ਕੰਪਨੀ ਦੀ ਅਲੱਗ-2 ਸਾਲਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਕਰੀ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ।

(i) 2010, 2011, 2014 ਅਤੇ 2016 ਸਾਲ ਵਿੱਚ ਕਿੰਨੀ ਵਿਕਰੀ ਸੀ ?

(ii) 2013 ਅਤੇ 2015 ਵਿੱਚ ਹੋਈ ਵਿਕਰੀ ਦਾ ਅੰਤਰ ਪਤਾ ਕਰੋ।

(iii) ਕੀ ਹਰੇਕ ਸਾਲ ਵਿੱਚ ਵਿਕਰੀ ਬਰਾਬਰ ਸੀ ?



ਚਿੱਤਰ 13.14

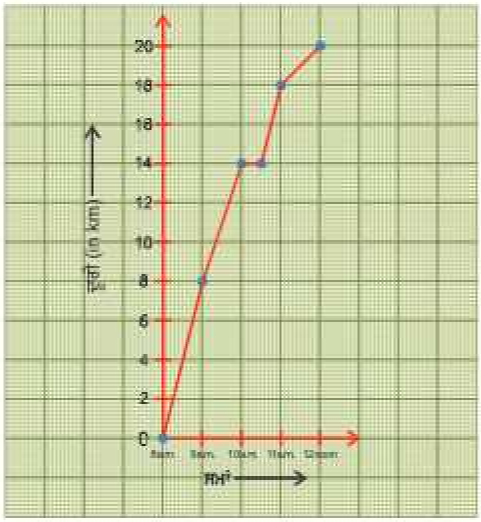
3. ਇੱਕ ਵਿਅਕਤੀ ਆਪਣੇ ਸ਼ਹਿਰ ਤੋਂ ਦੂਸਰੇ ਸ਼ਹਿਰ ਵਿੱਚ ਵਪਾਰੀ ਨੂੰ ਇੱਕ ਪੈਕਟ ਦੇਣ ਲਈ ਸਾਇਕਲ ਤੇ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਗਰਾਫ਼ ਵਿੱਚ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਸਮੇਂ ਵਿੱਚ ਉਸ ਦੁਆਰਾ ਤੈਅ ਕੀਤੀ ਦੂਰੀ ਨੂੰ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ ?

(i) ਸਾਨੂੰ ਗਰਾਫ਼ ਤੋਂ ਕੀ ਸੂਚਨਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ?

(ii) ਵਿਅਕਤੀ ਨੇ ਸਫ਼ਰ ਪੂਰਾ ਕਰਨ ਲਈ ਕਿੰਨਾ ਸਮਾਂ ਲਿਆ ?

(iii) ਸ਼ਹਿਰ ਤੋਂ ਵਪਾਰੀ ਦਾ ਸ਼ਹਿਰ ਕਿੰਨਾ ਦੂਰ ਸੀ ?

(iv) ਕੀ ਵਿਅਕਤੀ ਰਾਸਤੇਂ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਸਥਾਨ 'ਤੇ ਰੁਕਿਆ ਸੀ ?

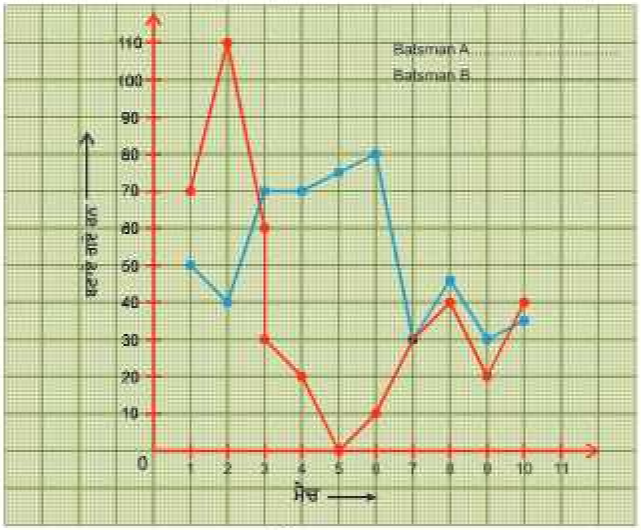


ਚਿੱਤਰ 13.15

4. ਦਿੱਤਾ ਗਰਾਫ਼ 2016 ਵਿੱਚ ਹੋਏ 10 ਮੈਚਾਂ ਵਿੱਚ ਬੱਲੇਬਾਜ A ਅਤੇ B ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਏ ਰਨਾਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਗਰਾਫ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰੋ ਅਤੇ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਦੇ ਉੱਤਰ ਦਿਓ।

(i) ਕੀ ਬੱਲੇਬਾਜ B ਨੇ 100 ਤੋਂ ਵੱਧ ਰਨ ਕਿਸੇ ਮੈਚ ਵਿੱਚ ਬਣਾਏ ਹਨ, ਜੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਕਿਹੜੇ ਮੈਚ ਵਿੱਚ ਬਣਾਏ ਹਨ ?

(ii) ਕੀ ਬੱਲੇਬਾਜ A ਅਤੇ B ਨੇ ਬਰਾਬਰ ਰਨ ਬਣਾਏ ਹਨ, ਜੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਕਿਹੜੇ ਮੈਚ ਵਿੱਚ ਬਣਾਏ ਹਨ ?



ਚਿੱਤਰ 13.16

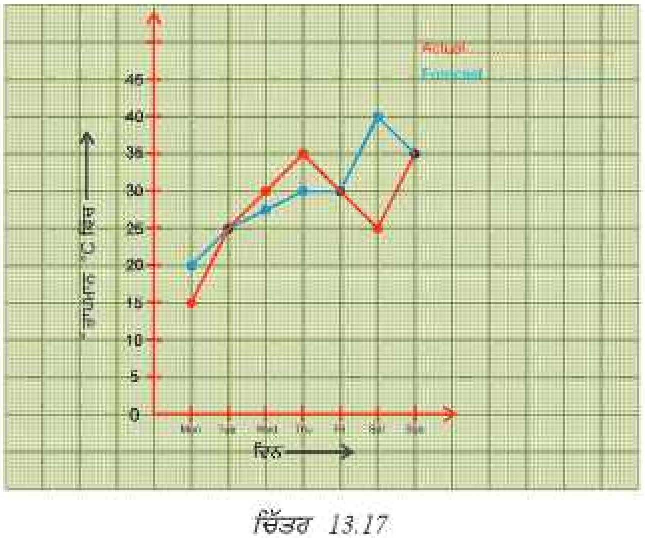
(iii) ਦੋਨਾਂ ਬੱਲੇਬਾਜਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਜ਼ਿਆਦਾ ਨਿਰੰਤਰ ਹੈ ? ਤੁਸੀਂ ਉਸਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਪਰਖਿਆ ?

5. ਦਿੱਤਾ ਗਰਾਫ਼ ਇੱਕ ਹਫ਼ਤੇ ਵਿੱਚ ਅਸਲ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਅਨੁਮਾਨਿਤ ਤਾਪਮਾਨ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਗਰਾਫ਼ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰੋ ਅਤੇ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਦੇ ਉੱਤਰ ਦਿਓ।

(i) ਕਿਹੜੇ ਦਿਨ ਅਨੁਮਾਨਿਤ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਅਸਲ ਤਾਪਮਾਨ ਬਰਾਬਰ ਸੀ।

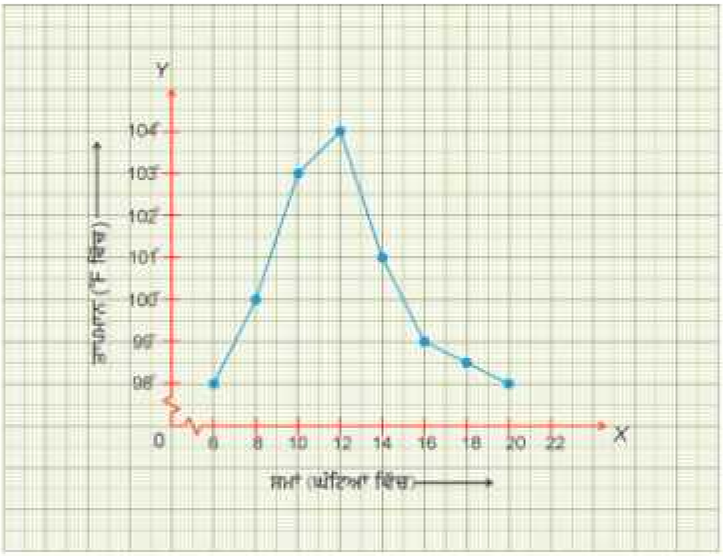
(ii) ਹਫ਼ਤੇ ਵਿੱਚ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਅਸਲ ਤਾਪਮਾਨ ਕਿੰਨਾ ਸੀ ?

(iii) ਕਿਹੜੇ ਦਿਨ ਅਸਲ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਅਨੁਮਾਨਿਤ ਤਾਪਮਾਨ ਦਾ ਅੰਤਰ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਸੀ ?



ਚਿੱਤਰ 13.17

6. ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਸਮਾਂ-ਤਾਪਮਾਨ ਗਰਾਫ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਨਾਲ ਦੇਖੋ ਅਤੇ ਦਿੱਤੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਦੇ ਉੱਤਰ ਦਿਉ।



ਚਿੱਤਰ 13.18

(i) ਕਿਹੜੇ ਸਮੇਂ ਤਾਪਮਾਨ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਸੀ ?

(a) 12 : 00 ਵਜੇ (b) 14: 00 ਵਜੇ (c) 6 : 00 ਵਜੇ (d) 20:00 ਵਜੇ

(ii) ਕਿਹੜੇ ਸਮੇਂ ਤਾਪਮਾਨ ਸਭ ਤੋਂ ਘੱਟ ਸੀ ?

(a) 8:00 ਵਜੇ (b) 12:00 ਵਜੇ (c) 14:00 ਵਜੇ

(d) 6:00 ਵਜੇ ਅਤੇ 20:00ਵਜੇ

(iii) ਕਿਹੜੇ ਸਮੇਂ ਤਾਪਮਾਨ 103°F ਸੀ।

(a) 10:00 ਵਜੇ (b) 12:00 ਵਜੇ (c) 14:00 ਵਜੇ (d) 20:00 ਵਜੇ

(iv) 6:00 ਵਜੇ ਅਤੇ 20:00 ਵਜੇ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਦਾ ਅੰਤਰ ਕੀ ਹੈ ?

(a) 0°F (b) 1°F (c) 2°F (d) 3°F

(v) 10:00 ਵਜੇ ਤੋਂ 12:00 ਵਜੇ ਤੱਕ ਤਾਪਮਾਨ ਵਿੱਚ ਕਿੰਨਾ ਵਾਧਾ ਹੋਇਆ ?

(a) 1°F (b) 2°F (c) 3°F (d) 4°F

13.4 ਗਰਾਫ਼ ਬਣਾਉਣਾ (Drawing a Graph)

ਪਿਛਲੇ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਰੇਖਾ ਗਰਾਫ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕੀਤੀ ਸੀ। ਇਸ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਰੇਖਾ ਗਰਾਫ ਬਣਾਉਣਾ ਸਿੱਖਣਾ ਹੈ। ਇੱਥੇ ਅਸੀਂ ਉਹਨਾਂ ਚਲਾਂ ਦੇ ਰੇਖਾ ਗਰਾਫ਼ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰਾਂਗੇ ਜੋ ਸਿੱਧੇ ਸਮਾਨ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਹੋਣ।

ਅਸੀਂ ਸਿੱਧੇ ਸਮਾਨ ਅਨੁਪਾਤ ਬਾਰੇ ਸਿੱਖ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ, ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਰਾਸ਼ੀ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਜਾਂ ਕਮੀ ਹੋਣ ਨਾਲ ਉਸੇ ਅਨੁਪਾਤ ਅਨੁਸਾਰ ਦੂਸਰੀ ਰਾਸ਼ੀ ਵਿੱਚ ਵੀ ਵਾਧਾ ਜਾਂ ਕਮੀ ਹੋਵੇ। ਜਿਵੇਂ ਜੇ ਅਸੀਂ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਖਪਤ ਵੱਧ ਕਰਾਂਗੇ ਤਾਂ ਬਿਜਲੀ ਦਾ ਬਿੱਲ ਵੀ ਵੱਧ ਆਵੇਗਾ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜੇ ਅਸੀਂ ਵੱਧ ਦੂਰੀ ਤੈਅ ਕਰਾਂਗੇ, ਤਾਂ ਪੈਟਰੋਲ ਡੀਜ਼ਲ ਦੀ ਖਪਤ ਵੀ ਵੱਧ ਹੋਵੇਗੀ। ਇਸ ਲਈ ਇੱਕ ਰਾਸ਼ੀ ਵਿੱਚ ਬਦਲਾਅ ਨਾਲ ਦੂਜੀ ਰਾਸ਼ੀ ਵਿੱਚ ਵੀ ਬਦਲਾਅ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇੱਥੇ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਇੱਕ ਸੁਤੰਤਰ ਚਲ (ਨਿਯੰਤਰਿਤ ਚਲ) ਅਤੇ ਬਿਜਲੀ ਬਿਲ ਦੀ ਰਾਸ਼ੀ ਇੱਕ ਨਿਰਭਰ ਚਲ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਚਲਾਂ ਦਾ ਆਪਸੀ ਸੰਬੰਧ ਗਰਾਫ ਰਾਹੀਂ ਦਿਖਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

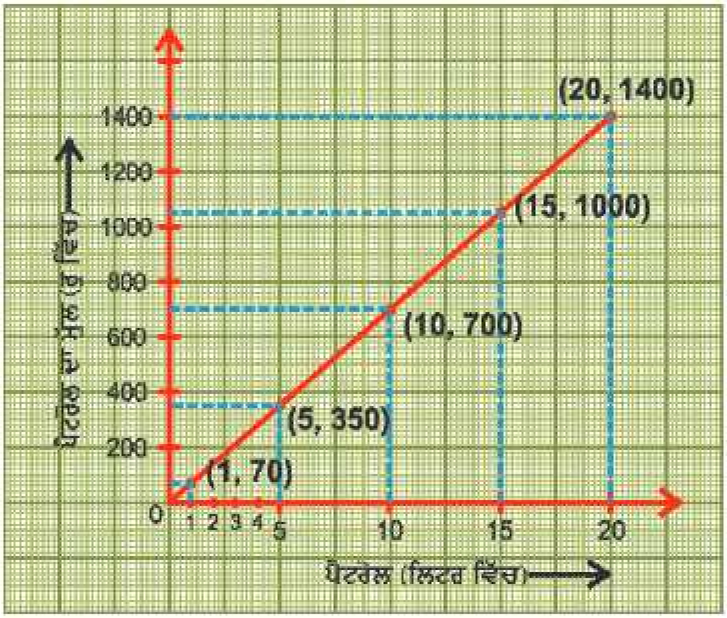
ਕਾਰਜਸ਼ੀਲ ਨਿਯਮ :

1. ਇੱਕ ਸੁਤੰਤਰ ਚਲ (ਭੁਜ) x – ਧੁਰੇ 'ਤੇ ਅਤੇ ਨਿਰਭਰ ਚਲ ਕੋਟੀ y-ਧੁਰੇ 'ਤੇ ਲਓ।
2. ਹਰੇਕ ਬਿੰਦੂ (x, y) ਨੂੰ ਅੰਕਿਤ ਕਰੋ ਅਤੇ ਬਿੰਦੂਆਂ ਨੂੰ ਮਿਲਾਓ।

ਉਦਾਹਰਨ 13.8 **ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੀ ਸਾਰਨੀ ਪੈਟਰੋਲ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਅਤੇ ਉਸਦੇ ਮੁੱਲ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ।**

ਪੈਟਰੋਲ (ਲਿਟਰਾਂ ਵਿੱਚ)	1	5	10	15	20
ਪੈਟਰੋਲ ਦੀ ਕੀਮਤ (ਰੁ.ਵਿੱਚ)	70	350	700	1050	1400

ਦਿੱਤੀ ਸਾਰਨੀ ਦਾ ਗਰਾਫ਼ ਬਣਾਓ।



ਚਿੱਤਰ 13.19

ਹੱਲ : (i) ਦੋਨੋਂ ਧੁਰਿਆਂ 'ਤੇ ਸਹੀ ਸਕੇਲ ਚੁਣੋ।

(ii) x-ਧੁਰੇ 'ਤੇ ਲਿਟਰਾਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਲਓ।

(iii) y-ਧੁਰੇ 'ਤੇ ਪੈਟਰੋਲ ਦੀ ਕੀਮਤ ਲਓ।

(iv) ਬਿੰਦੂਆਂ ਨੂੰ ਅੰਕਿਤ ਕਰੋ।

(v) ਬਿੰਦੂਆਂ ਨੂੰ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਮਿਲਾਓ।

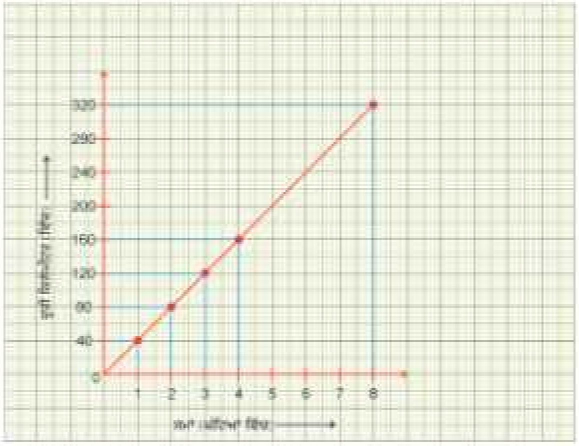
ਅਸੀਂ ਦੇਖਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇਹ ਇੱਕ ਰੇਖੀ ਗਰਾਫ ਹੈ ਅਤੇ ਮੂਲ ਬਿੰਦੂ ਵਿੱਚੋਂ ਦੀ ਲੰਘਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ 0 ਲਿਟਰ ਪੈਟਰੋਲ ਦਾ ਮੁੱਲ ਸਿਫ਼ਰ (0) ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਨ 13.9 **ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੀ ਸਾਰਣੀ ਦਾ ਗਰਾਫ਼ ਬਣਾਓ।**

ਸੇਬਾਂ ਦਾ ਭਾਰ (ਕਿ.ਗ੍ਰਾ. ਵਿੱਚ)	1	2	5	7	10
ਮੁੱਲ (₹ ਵਿੱਚ)	60	120	300	420	600

ਗਰਾਫ਼ ਤੋਂ 6 ਕਿ.ਗ੍ਰਾ. ਅਤੇ 8 ਕਿ.ਗ੍ਰਾ. ਸੇਬਾਂ ਦਾ ਮੁਲ ਪਤਾ ਕਰੋ।

ਹੱਲ :



ਚਿੱਤਰ 13.20

(i) ਦੋਨੋਂ ਧੁਰਿਆਂ 'ਤੇ ਸਹੀ ਪੈਮਾਨਾ ਲਉ।

(ii) x-ਧੁਰੇ 'ਤੇ ਸੇਬਾਂ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਲਉ।

(iii) y-ਧੁਰੇ 'ਤੇ ਸੇਬਾਂ ਦੀ ਕੀਮਤ ਲਉ।

(iv) ਬਿੰਦੂਆਂ (1, 60) ; (2, 120) ; (5 300) (7, 420) ; (10, 600) ਨੂੰ ਅੰਕਿਤ ਕਰੋ।

(v) ਬਿੰਦੂਆਂ ਨੂੰ ਮਿਲਾਉ ਅਤੇ ਅਸੀਂ ਦੇਖਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਇਹ ਰੇਖਾ ਵਿੱਚ ਹਨ।

ਗਰਾਫ ਤੋਂ ਅਸੀਂ ਦੇਖ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ 6 ਕਿ.ਗ੍ਰਾ. ਸੇਬਾਂ ਦਾ ਮੁੱਲ ₹360 ਅਤੇ 8 ਕਿ.ਗ੍ਰਾ. ਸੇਬਾਂ ਦਾ ਮੁੱਲ ₹480 ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਨ 13.10 : **ਗੁਰਪ੍ਰੀਤ ਇੱਕ ਮੋਟਰ ਸਾਇਕਲ ਨੂੰ 40 ਕਿ.ਮੀ./ਘੰਟਾ ਦੀ ਸਥਿਰ ਰਫ਼ਤਾਰ 'ਤੇ ਚਲਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇੱਕ ਸਮਾਂ-ਦੂਰੀ ਗਰਾਫ਼ ਬਣਾਉ ਅਤੇ ਗਰਾਫ਼ ਤੋਂ (a) ਗੁਰਪ੍ਰੀਤ ਦੁਆਰਾ 100 ਕਿ.ਮੀ. ਦੀ ਦੂਰੀ ਤੈਅ ਕਰਨ ਲਈ ਲੱਗਿਆ ਸਮਾਂ (b) 8 ਘੰਟਿਆਂ ਵਿੱਚ ਤੈਅ ਕੀਤੀ ਦੂਰੀ ਪਤਾ ਕਰੋ।**

ਹੱਲ : ਗੁਰਪ੍ਰੀਤ 45 ਕਿ.ਮੀ./ਘੰਟਾ ਦੀ ਸਥਿਰ ਰਫ਼ਤਾਰ 'ਤੇ ਚਲਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਅਸੀਂ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੀ ਸਾਰਨੀ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਾਂ।

ਸਮਾਂ	ਦੂਰੀ
1 ਸਮਾਂ	40ਕਿ.ਮੀ.
2 ਸਮਾਂ	$2 \times 40 = 80$ਕਿ.ਮੀ.
3 ਸਮਾਂ	$3 \times 40 = 120$ਕਿ.ਮੀ.
4 ਸਮਾਂ	$4 \times 40 = 160$ਕਿ.ਮੀ.

ਸਮਾਂ (ਘੰਟੇ ਵਿੱਚ)	1	2	3	4
ਤੈਅ ਕੀਤੀ ਦੂਰੀ (ਕਿ.ਮੀ. ਵਿੱਚ)	40	80	120	160

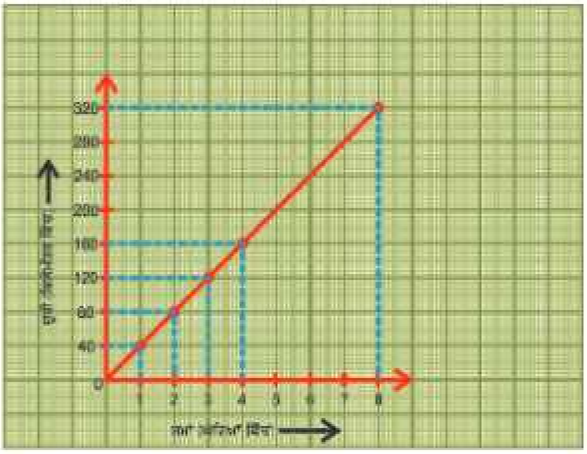
ਹੁਣ

(i) ਦੋਨੋਂ ਧੁਰਿਆਂ 'ਤੇ ਇੱਕ ਸਹੀ ਸਕੇਲ ਚੁਣੋ। (ਚਿੱਤਰ 13.21)

(ii) x-ਧੁਰੇ 'ਤੇ ਸਮਾਂ ਲਉ।

(iii) y-ਧੁਰੇ 'ਤੇ ਦੂਰੀ ਲਉ।

(iv) ਬਿੰਦੂਆਂ (1, 40) (2, 80) (3, 120) (4, 160) ਨੂੰ ਅੰਕਿਤ ਕਰੋ।



ਚਿੱਤਰ 13.21

ਹੁਣ

(a) 100 km ਦੀ ਦੂਰੀ ਤੈਅ ਕਰਨ ਲਈ ਗੁਰਪ੍ਰੀਤ ਦੁਆਰਾ ਲਿਆ ਸਮਾਂ = y-ਧੁਰੇ 'ਤੇ 100km ਲਈ ਉਸਦੇ ਸੰਗਤ x-ਧੁਰੇ 'ਤੇ ਸਮਾਂ 2.5 ਘੰਟੇ ਹੈ।

(b) x-ਧੁਰੇ ਤੇ 8 ਘੰਟੇ 'ਤੇ ਸੰਗਤ y-ਧੁਰੇ 'ਤੇਂ ਦੂਰੀ 320km ਹੈ।

ਅਭਿਆਸ 13.3

1. ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੀ ਸੂਚਨਾ ਦਾ ਗਰਾਫ਼ ਬਣਾਉ।

(i)

ਵਰਗ ਦੀ ਭੁਜਾ (cm ਵਿੱਚ)	3	4	5	6	7	8
ਪਰਿਮਾਪ (cm ਵਿੱਚ)	12	16	20	24	28	32

ਕੀ ਇਹ ਇੱਕ ਰੇਖੀ ਗ੍ਰਾਫ ਹੈ ?

(ii)

ਵਰਗ ਦੀ ਭੁਜਾ (cm ਵਿੱਚ)	3	4	5	6	7
ਖੇਤਰਫਲ (cm^2 ਵਿੱਚ)	9	16	25	36	49

ਕੀ ਇਹ ਇੱਕ ਰੇਖੀ ਗ੍ਰਾਫ ਹੈ ?

2. ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੀ ਸੂਚਨਾ ਦਾ ਸਹੀ ਸਕੇਲ ਲੈ ਕੇ ਗਰਾਫ਼ ਬਣਾਉ।

(i) ਕਾਰ ਦੁਆਰਾ ਤੈਅ ਕੀਤੀ ਗਈ ਦੂਰੀ

ਸਮਾਂ (ਘੰਟੇ ਵਿੱਚ)	6a.m.	7a.m.	8a.m.	9a.m.
ਦੂਰੀ (ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਵਿੱਚ)	50	100	150	200

(a) ਕੀ ਇਹ ਇੱਕ ਰੇਖੀ ਗ੍ਰਾਫ ਹੈ ?

(b) ਕੀ ਗਰਾਫ਼ ਮੂਲ ਬਿੰਦੂ ਵਿੱਚੋਂ ਦੀ ਲੰਘਦਾ ਹੈ ?

(ii) ਜਮ੍ਹਾਂ ਧਨ 'ਤੇ ਸਾਲਾਨਾ ਵਿਆਜ

ਜਮ੍ਹਾਂ ਧਨ (₹ ਵਿੱਚ)	5000	10000	15000	20000
ਸਧਾਰਨ ਵਿਆਜ (₹ ਵਿੱਚ)	350	700	1050	1400

(a) ਕੀ ਗਰਾਫ਼ ਮੂਲ ਬਿੰਦੂ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਦਾ ਹੈ ?

(b) ਗਰਾਫ਼ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਨਾਲ ₹ 30,000 ਦਾ ਸਾਲਾਨਾ ਵਿਆਜ ਪਤਾ ਕਰੋ।

(iii) ਖੰਡ ਦਾ ਮੁੱਲ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਤਾਲਿਕਾ ਨੂੰ ਪੜ੍ਹੋ ਅਤੇ ਉੱਤਰ ਦਿਓ :

ਭਾਰ (ਕਿਲੋਗ੍ਰਾਮ ਵਿੱਚ)	1	2	3	4	5	6
ਮੁੱਲ (ਰੁਪਇਆ ਵਿੱਚ)	17	34	51	68	85	102

(a) ਗਰਾਫ਼ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ 10 ਕਿਲੋਗ੍ਰਾਮ ਖੰਡ ਦਾ ਮੁੱਲ ਪਤਾ ਕਰੋ।

(b) 136 ਰੁਪਏ ਵਿੱਚ ਕਿੰਨੀ ਖੰਡ ਖਰੀਦੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ ?

3. ਯਸ਼ ਇੱਕ ਕਾਰ 80 ਕਿ.ਮੀ. ਘੰਟਾ ਦੀ ਸਥਿਰ (Constant) ਰਫ਼ਤਾਰ 'ਤੇ ਚਲਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਸਥਿਤੀ ਲਈ ਸਮਾਂ ਦੂਰੀ ਗਰਾਫ਼ ਬਣਾਉ ਅਤੇ ਗਰਾਫ਼ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਪਤਾ ਕਰੋ।

(i) 200 ਕਿ.ਮੀ. ਦੀ ਦੂਰੀ ਤੈਅ ਕਰਨ ਲਈ ਯਸ਼ ਨੂੰ ਕਿੰਨਾ ਸਮਾਂ ਲੱਗੇਗਾ ?

(ii) $3\frac{1}{2}$ ਘੰਟਿਆਂ ਵਿੱਚ ਉਸਨੇ ਇਸੇ ਦਰ ਨਾਲ ਕਿੰਨੀ ਦੂਰ ਤੈਅ ਕੀਤੀ ?

4. ਇੱਕ ਬੈਂਕ ਜਮਾ ਰਾਸ਼ੀ ਤੇ 10% ਦੀ ਦਰ ਨਾਲ ਸਾਧਾਰਨ ਵਿਆਜ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਜਮਾ ਰਾਸ਼ੀ ਅਤੇ ਉਸ ਦੇ ਸਾਧਾਰਨ ਵਿਆਜ ਦਾ ਗਰਾਫ਼ ਬਣਾਉ। ਗਰਾਫ਼ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਪਤਾ ਕਰੋ ਕਿ

(i) ₹250 ਦੀ ਰਾਸ਼ੀ ਲਈ ਸਲਾਨਾ ਵਿਆਜ।

(ii) ਕਿੰਨੀ ਰਾਸ਼ੀ ਉੱਪਰ ਸਾਧਾਰਨ ਵਿਆਜ ₹70 ਲੱਗੇਗਾ ।

ਸਿੱਖਣ ਦੇ ਪਰਿਣਾਮ

ਇਸ ਅਧਿਆਇ ਦੀ ਪੂਰਨਤਾ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਵਿਦਿਆਰਥੀ ਯੋਗ ਹਨ :

- *ਵੱਖ-ਵੱਖ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਗ੍ਰਾਫ਼ਾਂ ਨੂੰ ਪੜ੍ਹਨ ਦੇ ਅਤੇ ਜਾਣਕਾਰੀ ਇਕੱਤਰ ਕਰਨ ਦੇ।*
- *ਰੁਝਾਨ (Trends) ਨੂੰ ਸਮਝਣ ਦੇ ਅਤੇ ਗ੍ਰਾਫਾਂ ਦੇ ਤੁਲਨਾ ਕਰਨ ਦੇ।*
- *x-ਧੁਰਾ, y-ਧੁਰਾ ਅਤੇ ਮੂਲ ਬਿੰਦੂ ਬਾਰੇ ਕਾਰਟੀਜ਼ਿਅਨ ਪੱਧਤੀ ਬਾਰੇ।*
- *ਬਿੰਦੂਆਂ ਨੂੰ ਤਲ ਵਿੱਚ ਲਗਾਉਣਾ ਅਤੇ ਕਿਸੇ ਬਿੰਦੂ ਦੇ ਨਿਰਦੇਸ਼ ਅੰਕ ਪੜ੍ਹਨ ਦੇ।*

ਅਭਿਆਸ 13.1

1. (i) E (ii) B (iii) D (iv) C (v) G
   (vi) A (vii) F

4. (a) ਇੱਕ ਰੇਖਾ ਉੱਪਰ ਹੈ। (b) ਇੱਕ ਰੇਖਾ ਉੱਪਰ ਹੈ।
   (c) ਇੱਕ ਰੇਖਾ ਉੱਪਰ ਹੈ। (d) ਰੇਖਾ ਉੱਪਰ ਨਹੀਂ ਹੈ।

5. A (2, 0), B(2, 3), C(0, 3), P(4, 1), Q(6, 2), R(4, 4), S(5, 5)

7. (i) T (ii) T (iii) T (iv) F (v) F

8. (i) a (ii) d (iii) a (iv) b (v) c

ਅਭਿਆਸ 13.2

1. (i) 101° ਅਤੇ 99°

(ii) ਦੁਪਹਿਰ 12 ਵਜੇ ਅਤੇ ਬਾਅਦ ਦੁਪਹਿਰ 1 ਵਜੇ

(iii) ਦੁਪਹਿਰ 12 ਵਜੇ ਅਤੇ ਬਾਅਦ ਦੁਪਹਿਰ 1 ਵਜੇ

2. (i) (i) 2 ਕਰੋੜ (ii) 3 ਕਰੋੜ (iii) 3 ਕਰੋੜ (iv) 6 ਕਰੋੜ

(ii) 1 ਕਰੋੜ

(iii) ਨਹੀਂ

3. (i) ਵੱਖ-ਵੱਖ ਸਮਿਆਂ ਵਿੱਚ ਤੈਅ ਕੀਤੀ ਗਈ ਦੂਰੀ (ii) 4 :00 ਵਜੇ

(iii) 20km (iv) ਹਾਂ ਉਹ ਸਵੇਰੇ 10 ਵਜੇ ਰੁਕਿਆ

4. (i) ਹਾਂ, ਦੂਜੇ ਮੈਚ ਵਿੱਚ

(ii) ਹਾਂ, ਸੱਤਵੇਂ ਮੈਚ ਵਿੱਚ

(iii) ਬੱਲੇਬਾਜ A

5. (i) ਮੰਗਲਵਾਰ, ਸ਼ੁੱਕਰਵਾਰ ਅਤੇ ਐਤਵਾਰ

(ii) 40°C

(iii) ਸ਼ਨੀਵਾਰ

6. (i) a (ii) d (iii) a (iv) a (v) a

ਅਭਿਆਸ 13.3

1. (a) ਹਾਂ (b) ਨਹੀਂ

2. (a) ਹਾਂ (b) (i) ਨਹੀਂ (ii) ₹2100

(c) (i) ₹170 (ii) 8ਕਿ.ਗ੍ਰਾ.

3. (i) $2\frac{1}{2}$ ਘੰਟੇ (ii) 280ਕਿ.ਮੀ.

4. (i) ₹25 (ii) ₹700