



बिहार  पुलिस
कांस्टेबल

केन्द्रीय चयन पर्यट (सिपाही भर्ती), पटना

भाग – 3

गणित और विज्ञान



विषय सूची

1. कार्य और समय	1
2. पाइप और टकी	9
3. संख्या पद्धति	13
4. सरलीकरण	29
5. ल.स.प. एवं म.स.प.	39
6. अनुपात - समानुपात	46
7. प्रतिशतता	55
8. औसत	61
9. लाभ - हानि	68
10. साझेदारी	75
11. मिश्रण	82
12. साधारण ब्याज	88
13. चक्रवृद्धि ब्याज	96
14. चाल, समय और दूरी	101
15. नाव और धारा	111
16. क्षेत्रमिति	114
17. संख्यात्मक अभियोग्यता	128
➤ NCERT MATHS CHAPTER (QR CODE)	297

1. जीव विज्ञान की शाखाएं	138
2. जन्तु जगत	138
3. कोशिका	140
4. जन्तु उत्तक	142
5. पाचन तंत्र	142
6. पोषण	145
7. रक्त एवं रक्त समूह	145
8. परिसंचरण तंत्र	148
9. हार्मोन (अंतःस्रावी तंत्र)	149
10. कंकाल तंत्र	152
11. तंत्रिका तंत्र	154
12. उत्सर्जन तंत्र	155
13. प्रजनन तंत्र	156
14. श्वसन तंत्र	158
15. मानव रोग	160
16. जैव तकनीकी	163
17. पशुपालन	168
18. पादप जगत	172
19. पादप श्वसन एवं वाष्पोत्सर्जन	174
20. प्रकाश संश्लेषण	176
21. पादप जल सम्बन्ध	180
22. पादप हार्मोन	181
23. क्रानुवांशिकी	183
24. पर्यावरण, पारिस्थितिकी एवं जैव विविधता	185

भौतिक विज्ञान

1. भौतिक राशियां	192
2. गति	192
3. बल एवं न्यूटन के गति विषयक नियम	197
4. कार्य, शक्ति एवं ऊर्जा	200
5. गुरुत्वाकर्षण	201
6. आवर्त गति एवं तरंग	202
7. उष्मा एवं उष्मीय प्रसार	207
8. उष्मागतिकी	212
9. विद्युत धारा एवं चुम्बकत्व	213
10. प्रकाश एवं लेंस	217
11. दाब	224
12. पृष्ठ तनाव	227
13. मशीन	228
14. अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी	229
15. परमाणु भौतिकी	229
16. इलेक्ट्रॉनिक्स	231
17. संचार प्रणाली	232

रसायन विज्ञान

1. द्रव्य	235
2. परमाणु संरचना एवं आवर्त सारणी	240
3. रासायनिक बंध	247
4. रासायनिक अभिक्रियाएं एवं समीकरण	249
5. क्रम्ल, क्षार एवं लवण	250
6. विलियन	252
7. धातुकर्म	253
8. धातु, मिश्र धातु एवं अधातु	255
9. pH स्केल	260
10. बहुलक	261
11. हाइड्रोकार्बन	265
12. मानव जीवन में रसायन	266

➤ दैनिक जीवन सम्बन्धी विज्ञान	273
➤ NCERT SCIENCE CHAPTER (QR CODE)	299

कार्य और समय (Time & work)

इस अध्याय में हम कार्य, कार्य को करने में लगा समय और व्यक्ति के कार्य करने की क्षमता के बारे में अध्ययन करते हैं



यदि कोई व्यक्ति किसी कार्य को x दिनों में पूरा करता है। तो एक दिन में वह कार्य का $\frac{1}{x}$ भाग कर सकेगा

$$\text{क्षमता} = \frac{1}{x} \text{ भाग / दिन}$$

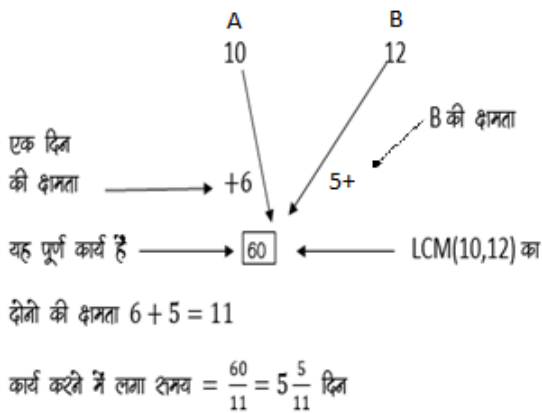
Type-I

जब दो या तीन मिलकर काम करें :-



Q.1. A और B किसी कार्य को क्रमशः 10 और 12 दिन में कर सकते हैं, A और B ने साथ मिलकर काम करना शुरू किया तो कार्य करना में लगा समय -

हल:- LCM (10,12) \rightarrow 60 यदि पूर्ण कार्य 60 माना जाये।



Q.2. रोनाल्ड और एलन एक नियुक्ति का कार्य कर रहे हैं। रोनाल्ड कम्प्यूटर पर 32 पृष्ठ 6 घंटे में टाइप करता है, जबकि एलन 40 पृष्ठ 5 घंटे में करता है। 110 पृष्ठों के कार्य को अलग-अलग कम्प्यूटरों पर करने में उन्हें कितना समय लगेगा ?

- (a) 7 घंटे 30 मिनट (b) 8 घंटे
(c) 8 घंटे 15 मिनट (d) 8 घंटे 25 मिनट

उत्तर- (c)

व्याख्या -

रोनाल्ड द्वारा एक घण्टे में टाइप किये गये

$$\text{पृष्ठों की संख्या} = \frac{32}{6} = \frac{16}{3}$$

एलन द्वारा एक घण्टे में टाइप किये गये पृष्ठों

$$\text{की संख्या} = \frac{40}{5} = 8$$

\therefore दोनों द्वारा एक घण्टे में टाइप किये गये पृष्ठों की

$$\text{संख्या} = \frac{16}{3} + 8 = \frac{16+24}{3} = \frac{40}{3}$$

कुल पृष्ठ=110

\therefore दोनों द्वारा 110 पृष्ठ टाइप करने में लगा समय

$$= \left(\frac{40}{3}\right) \text{ घण्टे} = \frac{110 \times 3}{40} \text{ घण्टे}$$

$$= \left(\frac{33}{4}\right) \text{ घण्टे} = 8 \frac{1}{4} \text{ घण्टे} = 8 \text{ घण्टे } 15 \text{ मिनट}$$

Q.3 क्रमर एक कार्य को 30 दिनों में पूरा कर सकता है तथा रमन उसी कार्य को 15 दिनों में पूरा कर सकता है। यदि दोनों मिलकर कार्य करें, तो 4 दिनों में कुल कार्य का कितना प्रतिशत कार्य पूरा हो जाएगा ?

- (a) 15 (b) 37
(c) 40 (d) 45

उत्तर- (c)

व्याख्या -

$$\text{क्रमर द्वारा 1 दिन में किया गया कार्य} = \frac{1}{30}$$

$$\text{रमन द्वारा 1 दिन में किया गया कार्य} = \frac{1}{15}$$

$$(\text{क्रमर और रमन}) \text{द्वारा 1 दिन का कार्य} = \frac{1}{30} + \frac{1}{15}$$

$$= \frac{1+2}{30} = \frac{3}{30} \Rightarrow \frac{1}{10}$$

$$\text{दोनों द्वारा मिलकर 4 दिन का कार्य} = \frac{4}{10} \Rightarrow \frac{2}{5}$$

$$\text{अतः अभीष्ट प्रतिशत} = \frac{2 \times 100}{5} \Rightarrow 40\%$$

Type-II

तीन को देकर एक का समय :-



Q.4. U, V तथा W मिलकर किसी कार्य को 15 दिनों में पूरा कर सकते हैं। U अकेला 60 दिनों में कार्य को पूरा कर सकता है। V तथा W मिलकर उस कार्य को कितने दिनों में पूरा कर सकते हैं ?

- (a) 10 (b) 20
(c) 14 (d) 12

उत्तर- (b)

व्याख्या -

$$U, V \text{ एवं } W \text{ का एक दिन का कार्य} = \frac{1}{15}$$

$$U \text{ का एक दिन का कार्य} = \frac{1}{60}$$

$$\therefore (V + W) \text{ का एक दिन का कार्य}$$

$$= \frac{1}{15} - \frac{1}{60}$$

$$= \frac{4-1}{60} = \frac{3}{60} \Rightarrow \frac{1}{20}$$

$$\therefore (V + W) \text{ मिलकर कार्य को पूरा करेंगे}$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{20}} \Rightarrow 20 \text{ दिनों में}$$

Q.5. A, B और C किसी कार्य को 2 घंटों में पूरा कर सकते हैं यदि A उस कार्य को अकेले 6 घंटों में और B 5 घंटों में करता है, तो C उस कार्य को अकेले कितने समय में करेगा ?

A, B तथा C को कार्य समाप्त करने में लगा समय

$$= \frac{xyz}{xy + yz + zx}$$

$$2 = \frac{6 \times 5 \times z}{30 + 5z + 6z}$$

$$22z + 60 = 30z$$

$$z = \frac{60}{8} \Rightarrow 7\frac{1}{2} \text{ घंटा}$$

अतः C अकेले कार्य को $7\frac{1}{2}$ घंटा में समाप्त करेगा।

Type-III

दो-दो का देकर एक का समय :-



Q.6. A और B एक काम को 36 दिन में कर सकते हैं, B और C उसे 60 दिन में कर सकते हैं, A और C उसे 45 दिन में कर सकते हैं। तो C अकेले उसे कितने दिन में कर सकता है ?

- (a) 90 दिन
(b) 180 दिन
(c) 120 दिन
(d) 150 दिन

उत्तर- (b)

व्याख्या -

$$(A + B) \text{ द्वारा एक दिन में किया गया काम} = \frac{1}{36} \dots \dots \dots (i)$$

$$(B + C) \text{ द्वारा एक दिन में किया गया काम} = \frac{1}{60} \dots \dots \dots (ii)$$

$$(C + A) \text{ द्वारा एक दिन में किया गया काम} = \frac{1}{60} \dots \dots \dots (iii)$$

$$2(A + B + C) \text{ द्वारा एक दिन में किया गया}$$

$$\text{काम} = \frac{1}{36} + \frac{1}{60} + \frac{1}{45}$$

$$= \frac{5+3+4}{180} = \frac{12}{180} = \frac{1}{15}$$

$$\therefore (A + B + C) \text{ द्वारा एक दिन में किया}$$

$$\text{गया काम} = \frac{1}{15 \times 2} = \dots (iv)$$

समीकरण (iv) में से समीकरण (i) को

घटाने पर-

$$C \text{ द्वारा एक दिन में किया गया काम} =$$

$$\frac{1}{30} - \frac{1}{36} = \frac{6-5}{180}$$

\therefore अकेले C उस काम को 180 दिन में कर लेगा।

Q.7. A तथा B एक कार्य को 10 दिनों में कर सकते हैं। B तथा C वही कार्य 12 दिनों में कर सकते हैं। A तथा C उसे 15 दिन में कर सकते हैं। तदनुसार अकेला A वही कार्य कितने दिनों में कर पाएगा ?

- (a) 24 दिन
(b) 20 दिन
(c) 40 दिन
(d) 30 दिन

उत्तर- (a)

व्याख्या -

$$(A + B) \text{ द्वारा एक दिन में किया गया काम} = \frac{1}{10} \dots \dots \dots (i)$$

$$(B + C) \text{ द्वारा एक दिन में किया गया काम} = \frac{1}{12} \dots \dots \dots (ii)$$

$$(C + A) \text{ द्वारा एक दिन में किया गया काम} = \frac{1}{15} \dots \dots \dots (iii)$$

∴ तीनों समीकरणों को जोड़ने पर

$2(A + B + C)$ द्वारा एक दिन में किया गया

$$\text{काम} = \frac{1}{10} + \frac{1}{12} + \frac{1}{15}$$

$$= \frac{6+5+4}{60} = \frac{15}{60} = \frac{1}{4}$$

∴ $(A + B + C)$ द्वारा एक दिन में किया

$$\text{गया काम} = \frac{15}{60 \times 2} = \frac{1}{8} \dots (iv)$$

समीकरण (iv) में से समीकरण (ii) को घटाने पर-

$$A \text{ द्वारा एक दिन में किया गया काम} = \frac{1}{8} - \frac{1}{12} = \frac{3-4}{24} = \frac{1}{24}$$

∴ क्रमसे A द्वारा कार्य करने में लिया गया समय = 24 दिन

Q.8. A तथा B एक कार्य 8 दिनों में पूरा कर सकते हैं, B तथा C उसी कार्य 12 दिनों में कर सकते हैं और C तथा A उसी कार्य को 8 दिनों में कर सकते हैं। तदनुसार तीनों मिलकर वही कार्य कितने दिनों में पूरा कर सकते हैं ?

- (a) 24 दिन
(b) 20 दिन
(c) 40 दिन
(d) 6 दिन

उत्तर- (d)

व्याख्या -

$$(A + B) \text{ द्वारा एक दिन में किया गया काम} = \frac{1}{8} \dots \dots \dots (i)$$

$$(B + C) \text{ द्वारा एक दिन में किया गया काम} = \frac{1}{12} \dots \dots \dots (ii)$$

$$(C + A) \text{ द्वारा एक दिन में किया गया काम} = \frac{1}{8} \dots \dots \dots (iii)$$

∴ तीनों समीकरणों को जोड़ने पर

$2(A + B + C)$ द्वारा एक दिन में किया गया

$$\text{काम} = \frac{1}{8} + \frac{1}{12} + \frac{1}{8}$$

$$= \frac{3+2+3}{24} = \frac{8}{24}$$

∴ $(A + B + C)$ द्वारा एक दिन में किया गया

$$\text{काम} = \frac{8}{24 \times 2} = \frac{1}{6}$$

∴ तीनों मिलकर उस कार्य कर सकते हैं = 6 दिन में

Type-IV

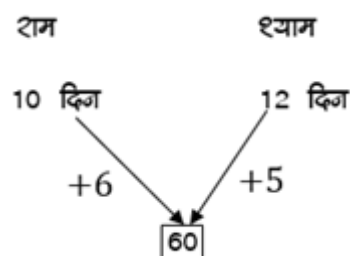
एक व्यक्ति या अधिक व्यक्ति

शुरू में काम छोड़ के चले

जाएं :-



Q.9. राम और श्याम कार्य को क्रमशः 10 और 12 दिन में कर सकते हैं। राम और श्याम ने कार्य करना शुरू किया और 3 दिन बाद राम ने कार्य छोड़ दिया, काम को पूरा करने में कुल कितना समय लगा। LCM (W,L) → 60 यदि पूर्ण कार्य 60 हो तो



दोनों की क्षमता - 11

$$\text{तीन दिन का कार्य} = 11 \times 3 = 33$$

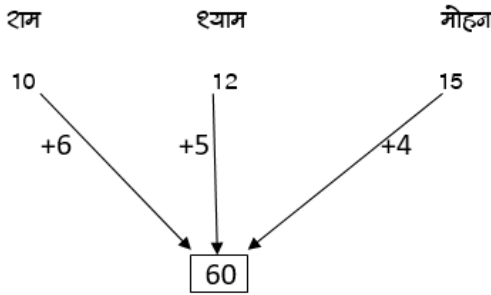
$$\text{शेष कार्य} = 60 - 33 = 27$$

कार्य और समय (Time & work)

शेष कार्य B द्वारा किया जाना है $\rightarrow \frac{27}{5} = 5\frac{2}{5}$ दिन

कुल समय $3 + 5\frac{2}{5} = 8\frac{2}{5}$ दिन उत्तर

Q.10. राम, श्याम, मोहन किसी कार्य को क्रमशः 10, 12, 15 दिनों में कर सकते हैं। अगर तीनों साथ मिलकर काम करना शुरू करे परन्तु 2 दिन बाद राम काम छोड़ देता है और उसके 2 दिन बाद मोहन भी छोड़ देता है, काम कितने दिनों में पूरा हुआ।



= राम + श्याम + मोहन

$6 + 5 + 4 \rightarrow 15$ कार्य

दो दिन में $\rightarrow 15 \times 2 \rightarrow 30$ कार्य

शेष कार्य $\rightarrow 60 - 30 = 30$ कार्य

श्याम + मोहन $\rightarrow 5 + 4 \rightarrow 9$ कार्य

दो दिन के कार्य $\rightarrow 9 \times 2 = 18$ कार्य

शेष कार्य $30 - 18 = 12$ कार्य

अब शेष कार्य श्याम के द्वारा $= \frac{12}{5} = 2\frac{2}{5}$ दिन

कार्य पूरा होने में लगा समय $2 + 2 + 2\frac{2}{5} = 6\frac{2}{5}$ दिन

Q.11. A तथा B मिलकर एक 120 पृष्ठ वाली किताब टाइप करती है। A, 9 घंटे में 36 पृष्ठ टाइप करता है तथा B, 5 घंटे में 40 पृष्ठ टाइप करता है। A पहले 60 पृष्ठ अकेला टाइप करता है तथा आखिरी के 60 पृष्ठ A तथा B मिलकर टाइप करते हैं। पूरी किताब को टाइप करने में कितना समय (घंटों में) लगेगा ?

- (a) 24 (b) 20
(c) 12 (d) 15

उत्तर- (b)

व्याख्या -

A द्वारा 9 घण्टे में टाइप किये गये पृष्ठों की संख्या = 36

\therefore A द्वारा 1 घण्टे में टाइप किये गये पृष्ठ = $\frac{36}{9} \Rightarrow 4$

B द्वारा 5 घण्टे में टाइप किये गये पृष्ठों की संख्या = 40

\therefore B द्वारा 1 घण्टे में टाइप किये गये पृष्ठ = $\frac{40}{5} \Rightarrow 8$

A द्वारा प्रथम 60 पृष्ठ टाइप करने में लगा समय = $\frac{60}{4} \Rightarrow 15$ घंटा

आखिरी के 60वें पृष्ठ में दोनों टाइप करते हैं।

दोनों 1 घंटे में $8 + 4 = 12$ पृष्ठ टाइप करेंगे।

अतः 60 पृष्ठ में दोनों द्वारा लिया गया समय = $\frac{60}{12} \Rightarrow 5$ घण्टे

Type-V

एक व्यक्ति या अधिक व्यक्ति काम खत्म होने से पहले छोड़ के चले जाएं :-



Q.12. राम, श्याम, मोहन किसी कार्य को क्रमशः 10, 12, 15 दिनों में कर सकते हैं। तीनों ने साथ मिलकर कार्य किया, राम और श्याम ने कार्य खत्म होने से 2 दिन पहले कार्य छोड़ दिया, पूरा कार्य करने में लगा समय -

राम + श्याम + मोहन $\rightarrow 15$ कार्य क्षमता

मोहन ने दो दिन ज्यादा किया $\rightarrow +4 \times 2 \rightarrow 8$ कार्य

शेष कार्य $\rightarrow 60 - 8 \rightarrow 52$

52 कार्य तीनों द्वारा $\rightarrow \frac{52}{15} = 3\frac{7}{15}$ दिन

कुल $\rightarrow 2 + 3\frac{7}{15} \rightarrow 5\frac{7}{15}$ दिन

कार्य और समय (Time & work)

Q.13. राम, श्याम, मोहन किसी कार्य को क्रमशः 10, 12, 15 दिनों में कर सकते हैं। अगर राम काम खत्म होने से 2 दिन पहले काम छोड़ दे और श्याम काम खत्म होने से 3 दिन पहले काम छोड़ दें। काम कुल कितने दिन में खत्म होगा।

कुल काम $\rightarrow 60$

राम $\rightarrow 2$ दिन $6 \times 2 \rightarrow 12$

श्याम $\rightarrow 3$ दिन $5 \times 3 \rightarrow 15$

Total work $\frac{60+12+15}{15} = \frac{87}{15} = 5\frac{4}{5}$ दिन

Type-VI

एक व्यक्ति या अधिक व्यक्ति काम शुरू होते ही या खत्म होने से पहले छोड़ के चले जाएं :-



Q.14 राम, श्याम, मोहन किसी कार्य को क्रमशः 10, 12, 15 दिनों में कर सकते हैं। तीनों साथ मिलकर काम करना शुरू करते हैं लेकिन 2 दिन बाद राम काम छोड़कर चला जाता है और श्याम काम खत्म होने से 1 दिन पहले काम छोड़ देता है, पूरा काम खत्म होने में कितना समय लगा।

कुल कार्य $\rightarrow 60$

राम का दो दिन का काम $\rightarrow -12$

शेष कार्य $60 - 12 \rightarrow 48$

श्याम एक दिन पहले छोड़ गये $\rightarrow +5$

कुल $48 + 5 \rightarrow 53$

समय $\rightarrow \frac{53}{9} = 5\frac{8}{9}$ दिन

Q.15 राम, श्याम, मोहन किसी कार्य को क्रमशः 10, 12, 15 दिनों में कर सकते हैं। तीनों साथ मिलकर काम शुरू करते हैं परन्तु 3 दिन बाद राम काम छोड़ देता है और मोहन काम खत्म होने के 4 दिन पहले काम छोड़ देता है पूरा काम कितने दिन में खत्म होगा ?

कुल $\rightarrow 60$ राम का तीन दिन का

कार्य $\rightarrow 3 \times 6 \rightarrow 18$

मोहन का चार दिन का कार्य $4 \times 4 \rightarrow 16$

शेष $\rightarrow 60 - 16 \rightarrow 44 = \frac{58}{9} = 6\frac{4}{9}$ दिन

Type-VII

MDH :-



$$m_1 \times D_1 \times H_1 = M_2 \times D_2 \times H_2$$

$\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$
 $Man_1 \quad Day_1 \quad Hour_1 \quad Man_2 \quad Day_2 \quad Hour_2$

Q.16. 40 आदमी 6 घंटे प्रतिदिन कार्य करते हुए किसी कार्य को 30 दिन में कर सकते हैं। तो 20 दिन में खत्म करने के लिये कितने आदमी और चाहिये यदि प्रतिदिन 8 घंटे काम करे तो ?

$$40 \times 30 \times 6 = x \times 20 \times 8$$

$$x = 45 \text{ आदमी}$$

पहले 40 थे अब 45 चाहिये यानि की 5 आदमी और चाहियें।

Q.17. यदि 20 आदमी किसी कार्य को 30 दिनों में 8 घंटे प्रतिदिन कार्य करते हुए पूरा कर सकते हैं तो 15 व्यक्ति उस कार्य के 6 घंटे प्रतिदिन करते हुए, कितने दिनों में पूरा कर देंगे। जबकि पहले समूह के 3 व्यक्ति दूसरे के 2 व्यक्ति के बराबर हैं।

क्षमता

$$3 M_1 = 2 M_2$$

$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{2}{3} \text{ तब}$$

$$20 \times 30 \times 8 \times 2 = 15 \times 6 \times x \times 3$$

$$\frac{320}{9} = x$$

$$\boxed{35\frac{5}{9}} \text{ दिन}$$

- Q.18. कुछ व्यक्ति एक कार्य को 40 दिनों में पूरा कर सकते हैं। यदि 45 व्यक्ति और होते, तो वह कार्य 25 दिनों में पूरा हो सकता था। उस कार्य पर शुरुआत में लगाए गए व्यक्तियों की संख्या ज्ञात करें
- (a) 70 (b) 85
(c) 65 (d) 75

उत्तर- (d)

व्याख्या -

माना x व्यक्ति कार्य को 40 दिन में पूरा करते हैं।

$$x \times 40 = (x + 45) \times 25$$

$$40x = 25x + 45 \times 25$$

$$(40 - 25)x = 45 \times 25$$

$$15x = 45 \times 25$$

$$x = \frac{45 \times 25}{15} \Rightarrow 75 \text{ व्यक्ति}$$

Type-VIII

$$x = \sqrt{ab}$$

नोट: यदि दो व्यक्ति A तथा B मिलकर किसी कार्य को x दिन में पूरा कर सकते हैं। A अकेला उस कार्य को $x+a$ दिन में कर सकता है तथा B अकेला उस कार्य को $x+b$ दिन में कर सकता है तो -

यदि $A+B \longrightarrow x$ दिन में

A $\longrightarrow x+a$ दिन में

B $\longrightarrow x+b$ दिन में

$$\boxed{x = \sqrt{ab}}$$

- Q.19. राम को $4\frac{1}{2}$ दिन अधिक समय लगता है, श्याम और श्याम से और श्याम को 8 दिन अधिक समय लगता है, राम और श्याम से तो राम और श्याम उस कार्य को एक साथ कितने दिन में कर सकते हैं।

राम + श्याम $\longrightarrow x$ दिन में

जहाँ राम $\longrightarrow x + 4\frac{1}{2}$ दिन

श्याम $\longrightarrow x + 8$ दिन

$$x = \sqrt{4\frac{1}{2} \times 8} = \sqrt{\frac{9}{2} \times 8} = \sqrt{36} = 6 \text{ दिन}$$

- Q.20. रवि और किशन किसी कार्य को एक साथ करते हैं, यदि रवि अकेला उस कार्य को करता है तो $5\frac{1}{3}$ घण्टे अधिक लगते हैं और यदि किशन अकेला करता हो तो $8\frac{1}{3}$ घण्टे अधिक समय लेता है तो दोनों उस कार्य को कितने समय में कर पायेगा।

$$a = 5\frac{1}{3}, b = 8\frac{1}{3}$$

$$x = \sqrt{\frac{16}{3} \times \frac{25}{3}} = \frac{4 \times 5}{3} = \frac{20}{3} \text{ घण्टे} = 6\frac{2}{3} \text{ घण्टे}$$

Type-IX

जब काम को बारी-बारी

पूरा किया जाये:-



- Q.21 A, B तथा C अकेले किसी कार्य को क्रमशः 20 दिन, 30 दिन तथा 60 दिन में पूरा कर सकते हैं। A अकेला कार्य करता है, किंतु प्रत्येक तीसरे दिन वह B तथा C की मदद से कार्य करता है। पूरा कार्य कितने दिन में पूरा होगा ?

व्याख्या -

$$\therefore (A \text{ का दो दिन}) + (A+B+C) \text{ का तीसरे दिन का कार्य}$$

$$= \frac{3}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{60} \Rightarrow \frac{12}{60} = \frac{1}{5}$$

$$\therefore \text{तीनों का तीन दिन का कार्य} = \frac{1}{5} \text{ भाग}$$

अब $\therefore \frac{1}{5}$ भाग कार्य खत्म होता है, 3 दिन में

$$\therefore \text{पूरा कार्य खत्म होगा} = 3 \times 5 \Rightarrow 15 \text{ दिन में}$$

- Q.22 गंगा तथा शरश्वती अलग-अलग किसी खेत की कटाई क्रमशः 8 तथा 12 घंटे में पूरी कर सकती हैं। यदि गंगा द्वारा पूर्वान्ह 9 बजे कटाई प्रारंभ करते हुए बारी-बारी से एक-एक घंटे की समयवधि में कार्य करें, तो पूरी कटाई का कार्य कब पूरा होगा ?

व्याख्या -

गंगा तथा शरश्वती द्वारा 2 घंटे में काटा गया खेत

कार्य और समय (Time & work)

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{8} + \frac{1}{12} \\ &= \frac{3+2}{24} \Rightarrow \frac{5}{24} \end{aligned}$$

$$\therefore 8 \text{ घंटे में काटा गया खेत} = \frac{5}{24} \times 4 \Rightarrow \frac{5}{6}$$

$$\therefore 9 \text{ घंटे में काटा गया खेत} = \frac{5}{6} + \frac{1}{8}$$

$$\frac{20+3}{24} \Rightarrow \frac{23}{24}$$

$$\text{शेष खेत} = \frac{1}{24}$$

\therefore शरद्वती अंत तक कार्य करते हुए 30 मिनट में कार्य पूरा करेगी।

\therefore कुल किया गया समय 9 घंटे 30 मिनट

अतः कटाई 6.30 बजे समाप्त होगी।

Type-X

पुरुष, स्त्री, व बच्चों पर

आधारित प्रश्न



Q.23 10 आदमी अथवा 20 स्त्रियां किसी काम को 26 दिन में करती हैं। 24 आदमी और 17 स्त्रियां उसके दुगुने काम को कितने दिन में पूरा करेंगे।

हल:

-यहां हम आदमी, स्त्री, बच्चों के कार्य क्षमता अनुपात से किसी भी एक में अर्थात् पुरुष, स्त्री या बच्चों में बदल लेंगे।

दिया गया है 10 आदमी अथवा 20 स्त्रियां अर्थात्

$$10M = 20w$$

$$M = 2w$$

इस प्रकार से दूसरे कार्य में 24 आदमी = 48 स्त्रियाँ

और 17 स्त्रियाँ = 48 + 17 = 65 स्त्रियाँ

$$\boxed{\text{कार्य} = \text{कार्य}}$$

$$\frac{20 \times 26}{1} = \frac{65 \times x}{2}$$

$$\text{जहाँ कार्य} = \frac{M \times D \times H}{W}$$

$$x = 16 \text{ दिन}$$

Q.24. 4 आदमी तथा 6 लडके किसी काम को 5 दिन में पूरा करते हैं जबकि 6 आदमी 4 लडके उसे 4 दिन में पूरा करते हैं। 8 आदमी और 12 लडके उस काम को कितने दिन में पूरा कर लेंगे

$$= (4M + 6B) \times 5 = (6M + 4B) \times 4$$

$$20M + 30B = 24M + 16B$$

$$30B - 16B = 24M - 20M$$

$$14B = 4M$$

$$\boxed{1M = \frac{14}{4}B = \frac{7}{2}B}$$

अतः 8 आदमी और 12 लडके = 40B

$$8 \times \frac{7}{2} = 28B$$

और 4 आदमी और 6 लडके = 20B

$$4 \times \frac{7}{2} = 14B$$

कार्य = कार्य

$$20 \times 5 = 40 \times x$$

$$x = \frac{5}{2} = 2\frac{1}{2} \text{ दिन}$$

Q.25. 18 आदमी अथवा 36 लडके 6 घंटे प्रतिदिन काम करके एक खेत को 24 दिन में जोत सकते हैं 24 आदमी तथा 24 लडके मिलकर 9 घंटे प्रतिदिन काम करके उसी खेत को कितने दिन में जोतेंगे ?

(a) 9 (b) 10

(c) 6 (d) 8

उत्तर- (d)

व्याख्या -

कार्य और समय (Time & work)

व्याख्या -

$$18 \text{ श्रादमी} = 36 \text{ लडके}$$

$$\therefore 1 \text{ श्रादमी} = 2 \text{ लडके}$$

$$\therefore 24 \text{ श्रादमी} = 24 \times 2 \Rightarrow 48 \text{ लडके}$$

लडके	घंटा	दिन
↑ 36	↑ 6	↑ 24
(48+24)	9	x

$$\therefore \frac{x}{24} = \frac{36 \times 6}{72 \times 9}$$

$$\therefore = \frac{24 \times 36 \times 6}{72 \times 9} \Rightarrow 8 \text{ दिन}$$

Q.26. 10 महिलाएं किसी कार्य को 6 दिनों में पूरा कर सकती हैं, 6 पुरुष उसी कार्य को 5 दिनों में पूरा कर सकते हैं तथा 8 बच्चे उसी कार्य को 10 दिनों में पूरा कर सकते हैं। क्रमशः एक महिला, एक पुरुष तथा एक बच्चे की क्षमता का अनुपात क्या है ?

(a) 4 : 6 : 3

(b) 4 : 5 : 3

(c) 2 : 4 : 3

(d) 4 : 8 : 3

उत्तर- (d)

व्याख्या -

एक महिला, एक पुरुष तथा एक बच्चे की कार्य क्षमता का अभीष्ट अनुपात

$$\frac{1}{10 \times 6} : \frac{1}{6 \times 5} : \frac{1}{8 \times 10} = \frac{1}{60} : \frac{1}{30} : \frac{1}{80} \quad x \times 40 =$$

$$(x + 45) \times 25$$

$$= \frac{4}{240} : \frac{8}{240} : \frac{3}{240} \Rightarrow 4 : 8 : 3$$

Type-XI

मजदूरी पर आधारित प्रश्न



Q.27. A, B, C तीन श्रादमी किसी काम को क्रमशः 10, 12, 15 दिन में कर सकता है। यदि वे तीनों मिलकर इस काम को करते हैं और उसके लिए उन्हें 1800 रुपये मिलते हैं तो B का पारिश्रमिक ज्ञात करें।

$$A : B : C$$

$$10 : 12 : 15 \text{ दिन में}$$

क्षमता

$$\frac{1}{10} : \frac{1}{12} : \frac{1}{15} \text{ सभी को 60 से गुणा करने पर}$$

$$6 : 5 : 4$$

कुल

$$6 + 5 + 4 = 15$$

B का पारिश्रमिक

$$= \frac{5}{15} \times 1800 = 600 \text{ रूपये}$$

Q.28. A ने किसी कार्य का $\frac{1}{3}$ भाग, B ने $\frac{2}{5}$ भाग तथा C ने शेष भाग किया, पूरे काम की मजदूरी 2700 रुपये मिली हो तो C की मजदूरी ज्ञात करें।

$$A = \frac{1}{3} \text{ भाग, } B = \frac{2}{5} \text{ भाग,}$$

$$C = 1 - \left(\frac{1}{3} + \frac{2}{5} \right)$$

$$1 - \left(\frac{11}{15} \right)$$

$$C = \frac{4}{15} \text{ भाग}$$

मजदूरी का अनुपात : A : B : C

$$\frac{1}{3} : \frac{2}{5} : \frac{4}{15}$$

$$5 : 6 : 4 - \text{कुल} - 15$$

$$C \text{ की मजदूरी} = \frac{4}{15} \times 2700 = 720 \text{ रूपये}$$

जीव-विज्ञान

जीव विज्ञान

जीव विज्ञान की शाखाएं

- जीव विज्ञान (Biology) विज्ञान की वह शाखा है, जिसके अन्तर्गत जीवधारियों का अध्ययन किया जाता है।
- 'Biology' शब्द, 'Bios' (जीवन) तथा 'Logos' (अध्ययन) शब्दों के मेल से बना है अर्थात् जीवन का अध्ययन ही बायोलॉजी (Biology) है।
- 'Biology' शब्द का प्रयोग सबसे पहले लैमार्क (Lamarck) तथा ट्रेविरानस (Treviranus) नामक वैज्ञानिकों ने सन् 1801 ई. में किया था।
- जीव विज्ञान का एक क्रमबद्ध ज्ञान के रूप में विकास प्रसिद्ध ग्रीक दार्शनिक अरस्तू (Aristotle, 384-322 B.C) के काल में हुआ। उन्होंने ही सर्वप्रथम पौधों एवं जन्तुओं के जीवन के विभिन्न पक्षों के विषय में अपने विचार प्रकट किये, इसलिए अरस्तू को 'जीव विज्ञान का जनक' (Father of Biology) कहते हैं।

जीव विज्ञान की मुख्य शाखाएं निम्न हैं -

क्र.सं.	शाखा Branch	जनक
1-	जीव विज्ञान	अरस्तू
2-	आनुवंशिकी	ग्रेगर जॉन मेण्डल
3-	कोशिका विज्ञान	रोबर्ट हुक
4-	वर्गिकी	लीनियस
5-	जीवाणु विज्ञान	ल्यूवेनहॉक
6-	पादप शारीरिकी	एन.ब्रिऊ
7-	प्रतिरक्षा विज्ञान	एडवर्ड जेनर
8-	भारतीय बायोलॉजी	एच.आर.कश्यप
9-	भारतीय पारिस्थितिकी	आर. मिश्रा
10-	भारतीय शैवाल विज्ञान	एम. ओ. ए. आर्यंगर

जीव विज्ञान से सम्बन्धित महत्वपूर्ण सिद्धान्त प्रतिपादित करने वाले वैज्ञानिक -

सिद्धान्त	वैज्ञानिक
विशिष्ट उत्पत्तिवाद सिद्धान्त	फादर शाउरेज
रासायनिक विकास सिद्धान्त	ए.आई. ओपेरिन
कोशिका सिद्धान्त	श्लाइडेन और श्वान
उत्परिवर्तन सिद्धान्त	ह्यूगो डी व्रीज
आनुवंशिकता का जीनिक सिद्धान्त	बेट्सन एवं पुनेट
स्वतः जननवाद का सिद्धान्त	वॉन हैल्मॉन्ट

जन्तु जगत

- अध्ययन की सुविधा हेतु संसार के समस्त जन्तु जगत को दो उपजगतों में विभक्त किया जाता है - (i) एककोशिकीय प्राणी तथा (ii) बहुकोशिकीय प्राणी
- एककोशिकीय प्राणी एक ही संघ प्रोटोजोआ में रखे गए, जबकि बहुकोशिकीय प्राणियों को 9 संघों में विभाजित किया गया अर्थात् कुल मिलाकर दस संघ हैं। ये संघ निम्नांकित हैं -

1. संघ प्रोटोजोआ (Phylum Protozoa)
 - प्रोटोजोआ संघ के प्रमुख लक्षण निम्नांकित हैं -
 - I. इनका शरीर केवल एककोशिकीय होता है।
 - II. इनके जीवद्रव्य में एक या अनेक केन्द्रक पाये जाते हैं।
 - III. पोषण जन्तुसम अथवा कुछ में पादपसम भी हो सकता है।
 - IV. सभी जैविक क्रियाएं (भोजन ग्रहण व पाचन, श्वसन, उत्सर्जन, जनन एक-कोशिका शरीर के अन्दर होती हैं।)
 - V. उत्सर्जन कोशिका की सतह से विसरण द्वारा तथा संकुचनशीलधानी द्वारा होता है।
- उदाहरण - अमीबा (Amoeba), पैरामीशियम (Paramecium), यूग्लीना (Euglena)।

2. संघ पोशिफेरा (Phylum Porifera)

- पोशिफेरा संघ के सभी जन्तु सामान्यतः खारे जल में पाये जाते हैं।
- पोशिफेरा संघ के प्रमुख लक्षण निम्नलिखित हैं
 - I. ये बहुकोशिकीय जन्तु हैं, परन्तु कोशिकाएं नियमित ऊतकों का निर्माण नहीं करती हैं।
 - II. शरीर में एक गुहा पायी जाती है, जिसे स्पंज गुहा (Spongocoel) कहते हैं।
उदाहरण - साइकन (Sycon), ल्यूकोसोलेनिया (Leucosolenia)

3. संघ शीलेण्टेरा (Phylum Coelenterata)

- शीलेण्टेरा संघ के प्रमुख लक्षण निम्नलिखित हैं -
 - I. ये बहुकोशिक, द्वितीय शरीर वाले, जलीय तथा द्विशरीरीय प्राणी हैं।
 - II. दोनों कोशिकीय स्तरों के बीच एक अकोशिकीय स्तर मीसोग्लीका होता है।
 - III. कार्यिकी भ्रम-विभाजन मिलता है, जिसके लिए कोशिकीय संरचनाओं में अन्तर होता है।
 - IV. प्रजनन लैंगिक व अलैंगिक दोनों प्रकार से होता है।
उदाहरण - हाइड्रा (Hydra), जेलीफिश, सी-एनिमोन, मूंगा।

4. संघ प्लैटीहेल्मिन्थीज (Phylum Platyhelminthes)

- प्लैटीहेल्मिन्थीज संघ के प्रमुख लक्षण निम्नलिखित हैं -
 - I. शरीर कोमल तथा शकृति भिन्न प्रकार की होती है।
 - II. शरीर तीन शरीरीय (Triploblastic) परन्तु देहगुहा नहीं होता है।
 - III. पाचन तंत्र विकसित नहीं होता है।
 - IV. उत्सर्जन प्लेम कोशिकाओं (Flame Cells) द्वारा होता है।
उदाहरण - लीवर फ्ल्यूक (Liver fluke), फीताकृमि (Tapeworm), प्लेनेरिया।

5. संघ ऐस्केल्मिन्थीज (Phylum Aschelminthes)

- ऐस्केल्मिन्थीज संघ के प्रमुख लक्षण निम्नलिखित हैं -
 - I. एकलिंगी (Dioecious) होते हैं।
 - II. आहार नाल स्पष्ट होती है जिसमें मुख तथा गुदा दोनों ही होते हैं।
 - III. लम्बे, बेलनाकार, अखण्डित कृमि।
 - IV. शरीर, द्विपार्श्वसममित, त्रिशरीरीय।
उदाहरण - ऐस्केरिस (Ascaris), एण्टरोबियस (थेडवर्म), वुचेरिया (Wuchereria)।

6. संघ ऐनीलिडा (Phylum Annelida)

- ऐनीलिडा संघ के प्रमुख लक्षण निम्नलिखित हैं -
 - I. शरीर लम्बा, पतला, द्वि-पार्श्व सममित तथा खण्डों में बंटा हुआ होता है।
 - II. देहगुहा खण्डों में बंटी होती है।
 - III. प्रचलन मुख्यतः काइटिन के बने सीटी द्वारा होता है।
 - IV. एकलिंगी व उभयलिंगी दोनों प्रकार के होते हैं।
उदाहरण - केंचुका (Earthworm), जोंक (Leech), नेरीस (Neries)

7. संघ आर्थ्रोपोडा (Phylum Arthropoda)

- आर्थ्रोपोडा संघ के प्रमुख लक्षण निम्नलिखित हैं -
 - I. शरीर तीन भागों में विभक्त हो जाता है - शिर, वक्ष एवं उदर।
 - II. इनके पाद संधियुक्त होते हैं।
 - III. प्रायः लिंग (नर व मादा) पृथक्-पृथक् होते हैं।
 - IV. निषेचन शरीर के अन्दर होता है।
 - V. बहुकोशिकीय, द्विपार्श्व सममित, खण्डयुक्त शरीर वाले जन्तु हैं।
उदाहरण - कनखजूरा, टिड्डा, तिलचट्टा, मधुमक्खी आदि।

कोशिका

8. शंघ मोलस्का Phylum Mollusca

- मोलस्का शंघ के प्रमुख लक्षण निम्नलिखित हैं -
 - I. इनका शरीर मुलायम तथा कोमल होता है।
 - II. आहार नाल पूर्ण विकसित होती है।
 - III. रूधिर परिसंचरण तंत्र खुला होता है, रक्त रंगहीन होता है।
 - IV. इनमें उत्सर्जन वृक्कों द्वारा होता है।
 - V. ये एकलिंगी होते हैं।
उदाहरण - सीपी, घोंघा।

9. शंघ इकाइनोडर्मेटा Phylum Echinodermata

- इकाइनोडर्मेटा शंघ के प्रमुख लक्षण निम्नलिखित हैं -
 - I. इसके सभी जन्तु समुद्री होते हैं।
 - II. शरीर अक्षीय सममिति वाला होता है।
 - III. सभी तंत्र सुविकसित होते हैं।
 - IV. तंत्रिका तंत्र में मस्तिष्क विकसित नहीं होता है।
 - V. पुनरुत्पादन की विशेष क्षमता होती है।
उदाहरण - शितारा मछली, समुद्री अर्चिन, समुद्री खीरा, पंखतारा, ब्रिटिल स्टार।

10. शंघ कॉर्डेटा Phylum Chordata

- कॉर्डेटा शंघ के प्रमुख लक्षण निम्नलिखित हैं -
 - I. इनमें नोटोकॉर्ड उपस्थित होता है।
 - II. इनकी पृष्ठ सतह पर एक नालदार तंत्रिका रज्जु अवश्य पाया जाता है।

- जीवों की रचनात्मक (Structural), क्रियात्मक (Functional) और आनुवंशिक इकाइयों को कोशिका (cell) कहते हैं।
- कोशिका शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम 1665 ई. में रॉबर्ट हुक नामक एक अंग्रेज वैज्ञानिक ने किया था।
- सबसे छोटी कोशिका कोशिका माइक्रोप्लाज्मा गैलोसेप्टिकम नामक जीवाणु की होती है। इसकी माप 0.1 माइक्रोमीटर तक पायी गई है।
- सबसे बड़ी कोशिका शुतुरमुर्ग का अण्डा है। इसकी माप 170 × 135 मिलीमीटर तक होती है।
- मानव शरीर में लगभग 5000 अरब कोशिकाएं होती हैं।

- रॉबर्ट हुक में अपनी किताब में “माइक्रोग्राफिया” में कोशिका नाम का उपयो किया।
- कोशिका सिद्धांत- इसमें बताया गया कि सभी जीव कोशिका व उसके उत्पाद से गुणे होते हैं (प्रतिपादन रूपाइडन व श्वान द्वारा) और कोशिका अपनी पूर्ववर्ती की कोशिकाओं से बनती है तथा कोशिका के निर्माण की क्रिया में “केन्द्रक” मुख्य भूमिका निभाता है।

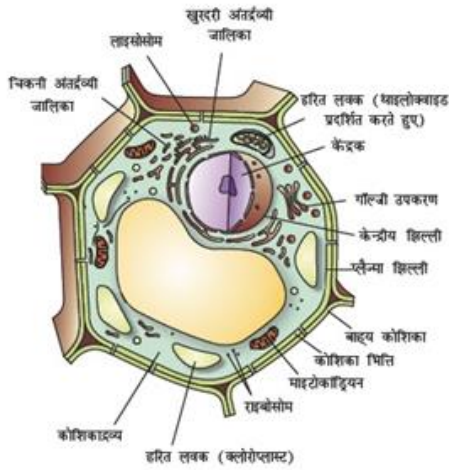
कोशिका की संरचना (Structure of cell)

(1) पादप कोशिका की रचना

- पादप कोशिका में जन्तु कोशिकाओं की अपेक्षा अधिक रचनाएं उपस्थित होती हैं। कोशिका घसतल या सेल सरफेस - इसके अन्तर्गत दो रचनाएं आती हैं।

- I. कोशिका भित्ति या सेल वाल और
- II. कोशिका झिल्ली या प्लाज्मा-मेम्ब्रेन

- (i) कोशिकाभित्ति या सेल वाल - पादप कोशिकाएं चारों ओर से एक मोटे और कड़े आवरण द्वारा घिरी होती हैं। इसी आवरण को कोशिकाभित्ति कहते हैं। यह रचना निर्जीव होती है इसका कारण यह है कि कोशिकाभित्ति एक निर्जीव पदार्थ की बनी होती है। जैसे सेलुलोज कहते हैं। कोशिकाभित्ति कोशिका को निश्चित रूप प्रदान करती है तथा उसको सुरक्षा और सहारा भी प्रदान करती है।



(ii) कोशिका झिल्ली (cell membrane)- कोशिका झिल्ली लिपिड की बनी अर्धपारगम्य झिल्ली होती है जो की कोशिका के अंदर व बाहर जाने वाले पदार्थों का निर्धारण करती है।

प्रमुख कोशिकाएं रचनाएँ और उनके कार्य-

रचना	कार्य	मुख्य बिन्दु
1. ई. आर.	प्रोटीन संश्लेषण	कोशिका कंकाल तंत्र ई.आर. पर ही राइबोसोम लगे होते हैं।
2. माइटोकॉण्ड्रिया	पॉवर हाउस ऑफ सेल (ऊर्जा ग्रह)	भोजन का ऑक्सीकरण
3. हरितलवक	प्रकाश संश्लेषण द्वारा भोजन निर्माण	कोशिका रसोई घर हरितलवक के क्लोरोफिल में एम. जी. धातु पाई जाती है।
4. लाइसोसोम	भोजन पाचन	आत्महत्या की थैली, कोशिका का एटमलम हाइड्रोक्लिक एंजाइम के भंडार
5. राइबोसोम	प्रोटीन निर्माण	
6. गॉल्जी बॉडी	वसा का संचय व रत्रावण	ट्रॉफिक पोलिश ऑफ सेल

7. केन्द्रक	कोशिका में उपापचयी कार्य का नियंत्रण एवं कोशिका विभाजन में सहायक	में का एवं में	बोज रॉबर्ट ब्राउन
-------------	--	----------------	-------------------

पादप कोशिका और जंतु कोशिका में अंतर

अंतर का श्राधार	पादप कोशिका	जंतु कोशिका
कोशिकाभित्ति लवक	इसमें कोशिकाभित्ति उपस्थित होती है इसमें लवक उपस्थित होता है।	इसमें कोशिकाभित्ति अनुपस्थित होती है। इसमें लवक अनुपस्थित होता है।

जंतु ऊतक

- कोशिकाओं का समूह, जिसकी उत्पत्ति, रचना तथा कार्य समान हो, उनको ऊतक कहते हैं।
- जंतु विज्ञान की वह शाखा, जिसके अंतर्गत ऊतकों का अध्ययन किया जाता है, उसको श्रौतिकी कहते हैं।
- कोशिकाओं की रचना, आकार, कार्य एवं अंतराकोशिकीय पदार्थ के आधार पर जंतु ऊतकों को निम्नलिखित भागों में विभाजित किया गया है -
 - उपकला ऊतक
 - संयोजी ऊतक
 - कंकालीय ऊतक
 - पेशीय ऊतक
 - तंत्रिका ऊतक
 - तरल ऊतक

1. उपकला ऊतक Epithelial Tissue

- उपकला ऊतक भ्रूण के तीनों प्राथमिक जनन स्तरों से ही है। कुछ अंगों में इसका निर्माण एक्टोडर्म से तथा अन्य अंगों में मीसोडर्म अथवा एण्डोडर्म से होता है। इस प्रकार के ऊतक त्वचा की बाहरी पर्त, श्वास नाल, रुधिर वाहिनियों, आहार नाल आदि के भीतर व बाहर एक पर्त के रूप में मिलते हैं।
- उपकला ऊतक के मुख्य कार्य निम्नलिखित हैं -
 - (1) प्राणियों के बाह्य तल को सुरक्षित से बचाती है।
 - (2) वृक्क नलिकाओं में पुनरावशोषण तथा उत्सर्जन का कार्य करती है।
 - (3) वृषण में शुक्राणु तथा अण्डाशय में अण्डाणु बनाने में सहायता देती है।

2. संयोजी ऊतक Connective Tissue

- संयोजी ऊतक भ्रूणीय मीसोडर्म से बनता है। यह ऊतक शरीर के लगभग सभी भागों में पाया जाता है तथा शरीर का लगभग 20 प्रतिशत भाग बनाता है।
- संयोजी ऊतक मूल रूप से निम्नलिखित तीन घटकों का बना होता है -
 - (1) आघातीय पदार्थ (2) कोशिकाएं (3) तन्तु
- संयोजी ऊतक के निम्नलिखित कार्य होते हैं -
 - (1) शरीर की सुरक्षा हेतु संयोजी ऊतक रोगाणुओं व विषैले पदार्थों को नष्ट करता है।
 - (2) मृत कोशिकाओं को नष्ट करके सफाई का कार्य करता है।
 - (3) यह कंकाल के निर्माण में सहायक देता है।

3. कंकालीय ऊतक Sketetal Tissue

- कशेरुकीय प्राणियों में शरीर का आकार बनाये रखने एवं इन्हीं साधने के लिए एक दृढ़ कंकालीय ढांचा होता है, जो कंकालीय ऊतकों से निर्मित होता है।
- कंकालीय ऊतक के मुख्य कार्य निम्नलिखित हैं -
 - (1) यह पेशियों को जुड़ने के लिये स्थान देता है।
 - (2) यह प्राणियों को गति करने में सहायता देता है।
 - (3) कंकालीय ऊतक अग्रलिखित प्रकार के होते हैं

4. पेशीय ऊतक Muscular Tissue

- 5. तंत्रिका ऊतक Nervous Tissue - ये ही कोशिकाएं तंत्रिका ऊतक का निर्माण करती हैं, जिनसे मिलकर तंत्रिका तंत्र बनता है।

6. संवहनीय या तरल ऊतक Circulatory or Fluid Tissue

- रूधिर तथा लसीका संवहनीय या तरल ऊतक होते हैं।
- इस ऊतक शरीर में भ्रमण करता है, जिसके कारण इसको तरल ऊतक कहते हैं।
- यह शरीर का लगभग 8 प्रतिशत भाग होता है।

पाचन तंत्र

आहार नाल (Alimentary Canal) :-

1. मुँह (Mouth) :-

- तीन जोड़ी लार ग्रंथियाँ पाई जाती हैं, जिनसे लार निकलती है।
- लार भोजन को चिकनाहट प्रदान करती है।
- लार में टायलिन व एमाइलेज एन्जाइम पाये जाते हैं जो भोजन के कार्बोहाइड्रेट भाग का पाचन करते हैं।
- लार में उपस्थित लाइसोजाइम एन्जाइम जीवाणुओं को नष्ट करने का कार्य करता है।

2. दाँत (Teeth) :-

- मुँह में चार प्रकार के दाँत पाये जाते हैं -
 1. कृतनक (Incisor) - काटने व कुतरने का कार्य
 2. रदनक (Canine) - चीर फाड़ (विशेषकर - माँस)

3. अग्रचवर्णक (Premolar)

4. चवर्णक (Molar)

} भोजन को पीसने का कार्य

दन्त सूत्र (Dental Formula) :-

$$\text{बच्चों में (0-12 वर्ष)} \quad I_{\frac{2}{2}} \quad C_{\frac{1}{1}} \quad P_{M \frac{0}{0}} \quad M_{\frac{2}{2}} \times 2 = (20)$$

$$\text{किशोर (13-19 वर्ष)} \quad I_{\frac{2}{2}} \quad C_{\frac{1}{1}} \quad P_{M \frac{2}{2}} \quad M_{\frac{2}{2}} \times 2 = (28)$$

$$\text{व्यस्क (19---)} \quad I_{\frac{2}{2}} \quad C_{\frac{1}{1}} \quad P_{M \frac{2}{2}} \quad M_{\frac{3}{3}} \times 2 = (32)$$

$$\text{Formula - } \frac{2123}{2123}$$

- बच्चों में 20 दाँत पाये जाते हैं। जिन्हें दूध के दाँत/प्राथमिक दाँत/अस्थायी दाँत कहते हैं।
- व्यस्क में 32 teeth पाये जाते हैं। जिन्हें द्वितीयक दाँत/स्थायी दाँत कहते हैं।
- व्यस्क मनुष्य में 8 Incisor, 4 canine, 8 premolar, 12 molar teeth पाये जाते हैं।

- मनुष्य के life में teeth दो बार होते हैं ।
इसलिये द्विदन्ती (Diphyodont) कहते हैं ।
- मनुष्य के teeth क्रम-क्रम प्रकार के होते हैं ।
इसलिये विषमदन्ती (Heterodont) कहलाते हैं ।
- मनुष्य के teeth जबड़े की हड्डी के गर्त में लगे होते हैं, इसलिये गर्तदन्ती (Thecodont) कहलाते हैं ।

Note :-

- दाँतो का इनेमल (Enamel) शरीर का सबसे कठोर पदार्थ होता है ।
- हाथी दाँत (tusk), उपरी कृतनक (Upper Incisor) दाँत होता है ।
- शाकाहारियों में रदनक (Canine) teeth अनुपस्थित (absent) (Herbivoroos) होता है, इसके स्थान पर एक रिक्त स्थान पाया जाता है । जिसे दन्तावकाश (Diastma) कहते हैं ।

Ex.- खरगोश, हाथी, हिंरण आदि ।

- बच्चों में अग्रचवर्णक (Premolar) teeth पूर्णतया absent होते हैं ।
- किशोर में 4 चवर्णक (Molar teeth) दाँत absent होते हैं, जिन्हें अक्लदाढ (Wisdom) कहते हैं ।

3. ग्रसनी (Pharynx) :-

- ग्रासनाल (ग्रसिका) व श्वासनाल के संयुक्त क्षेत्र को ग्रसनी कहते हैं ।
- ग्रसनी में काकलक / अलिजिक्हा (Uvula) नामक रचना लटकी रहती है ।

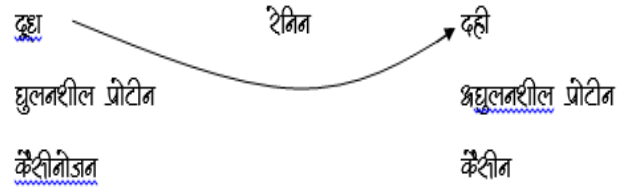
जो भोजन करते समय / पानी पीते समय आंतरिक नाशा छिद्रों को बंद करने का कार्य करती है ।

4. ग्रास नाल (ग्रसिका) (Oesophagus) :-

- ग्रसिका आहार नाल का वह भाग है, जिसमें भोजन का बिल्कुल भी पाचन नहीं होता है ।

5. आमाशय (Stomach) :-

- आमाशय में उपस्थित पेप्सीन एंजाइम प्रोटीन का पाचन करता है ।
- आमाशय में उपस्थित रेनिन एंजाइम दूध को दही में बदलता है ।



Note:-

- बच्चों में रेनिन एंजाइम पाया जाता है । जबकि वयस्कों में रेनिन एंजाइम absent होता है ।
- वयस्कों में रेनिन के स्थान पर HCl का निर्माण होने लगता है ।
- HCl का निर्माण आमाशय में उपस्थित अम्लीय कोशिकाओं (Oxyntic Cells) के द्वारा होता है ।
- आमाशय में उपस्थित मुख्य कोशिका या जायभोजन कोशिकाएँ निष्क्रिय एंजाइम - पेप्सिनोजन का स्रावण (Secretion) करती हैं ।
- आमाशय के चारों ओर उपस्थित श्लेष्मा की झिल्ली (Mucous membrane) आमाशय को स्वपाचन से रोकती है ।

6. छोटी आंत्र (Small Intestine) :-

1. गृहणी (Duodenum)
2. अग्रक्षुदांत्र (Jejunum)
3. क्षुदांत्र (Ileum)

Note :-

- छोटी आंत्र के गृहणी (Duodenum) वाले भाग में भोजन का सबसे अधिक पाचन होता है ।
- गृहणी एक 'U' आकार की नलिका होती है, जिसमें अन्नाशय ग्रंथि लगी होती है ।

7. अन्नाशय (Pancreas) :-

अन्नाशय से अन्नाशय रस (Pancreatic juice) निकलता है ।

(एंजाइम)

अम्लनाशक रस में कार्बोहाइड्रेट - एमाइलेज
 वसा - लाइपेज
 प्रोटीन - प्रोटोएज, कार्बोक्लिपेप्टाइडेज
 न्यूक्लिक अम्ल - न्यूक्लियेज को पचाने वाले एंजाइम
 पाये जाते हैं।

इसलिये अम्लनाशक रस को पूर्ण पाचक रस
 (Complete digestive Juice) कहते हैं।

8. यकृत (Liver) :-

- यकृत में पित्तरस (Bile Juice) का निर्माण होता है।
- पित्तरस का संचयन पित्ताशय (Gall Bladder) में होता है।
- पित्तरस मल पदार्थों को पीला रंग प्रदान करता है। तथा वसा का पायसीकरण (Emulsification) करता है।

Note:-

- पित्तरस में किसी भी प्रकार का एंजाइम नहीं पाया जाता है। जबकि अम्लनाशक रस में सभी प्रकार के एंजाइम पाये जाते हैं।
- पित्तरस में दो वर्णक पाये जाते हैं -

Note:-



यकृत के खराब हो जाने से पीलिया / कामला
 (Jaundice) रोग हो जाता है।

9. बड़ी आंत्र (Large Intestine) :-

- छोटी आंत्र व बड़ी आंत्र के मिलन स्तर पर एक अवशेषी अंग पाया जाता है, जिसे कृमिरूपी परिशिषिका (Verniform Appendix) कहते हैं।
- बड़ी आंत्र में जल व श्लेष्मिका का अवशोषण होता है।

Note:-

- बड़ी आंत्र में ई. कोलाई (E.coli) (इश्चिरिकिया कोलाई) नामक सहजीवी जीवाणु पाया जाता है।

- पचित भोजन मलाशय (Rectum) में इकठ्ठा होता रहता है।
- अंत में गुदा द्वार (Anus) द्वारा विक्षिप्त कर दिया जाता है।

Note:-

भोजन का पचित रूप -
 मुँह - बोलस (Bolus)
 अम्लनाशक - काइम (Chyme)
 गृहणी - काइल (Chyle)

Note:-

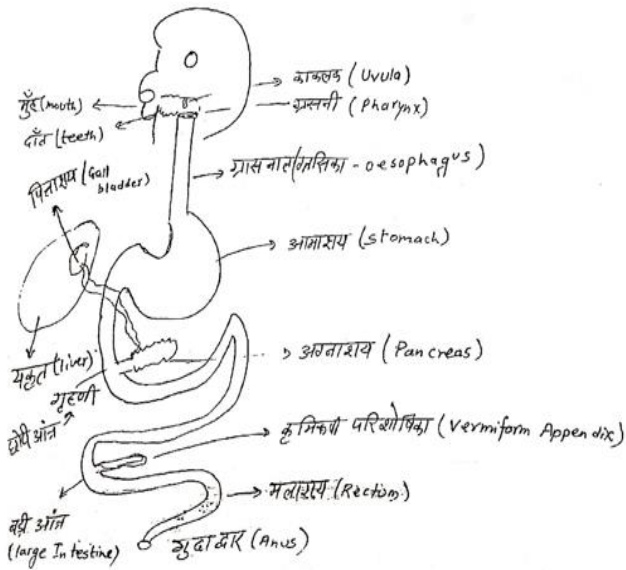
- छोटी आंत्र की लंबाई बड़ी आंत्र से अधिक होती है।
- बड़ी आंत्र की मोटाई छोटी आंत्र से अधिक होती है।

Note:-

- शाकाहारियों के आहार नाल मांशाहारियों की तुलना में अधिक लम्बी होती है क्योंकि शाकाहारी भोजन में सेल्यूलोज उपस्थित होता है, जिसके पाचन के लिये अधिक लम्बे आहार नाल की आवश्यकता होती है।
- सेल्यूलोज दुनिया में सबसे अधिक मात्रा में पाया जाने वाला पदार्थ है।

यह पादपों की कोशिका भित्ति (Cell wall) में पाया जाता है।

- खरगोश सेल्यूलोज का पाचन न होने के कारण अपने ही मल पदार्थ को वापस खा जाता है, इस प्रक्रिया को स्वमलभोगिता (coprophagy) कहते हैं।
- जीवित अवस्था में आहार नाल की लम्बाई 5-6 मीटर होती है।
- मृत्यु के पश्चात् इसकी लम्बाई 7 से 8 मीटर हो जाती है।
- पचित भोजन में स्केटॉल, इण्डोल, क्रिस्टॉल नामक रसायनों के बन जाने के कारण मल पदार्थ से बदबू आती है।
- आहार नाल को शरीर की जैव रसायन प्रयोगशाला कहते हैं।



पोषण

वे पदार्थ जो जैविक कार्यों के संचालन हेतु उत्प्रेरकायी होते हैं पोषक पदार्थ कहलाता है। 1. कार्बोहाइड्रेट्स, प्रोटीन, विटामिन।

1. कार्बोहाइड्रेट्स:- तीन श्रेणियों में विभाजित
 - ए. मोनोसकराइड्स - Glucose, Fructose Galactose
 - बी. डाइसैकराइड्स- शुक्रोज, माल्टोज, लैक्टोज
 - सी. पॉलीसैकराइड्स- स्टार्च, ग्लाइकोजन, सैलुलोज, काइटिन

C:H:O-1:2:1

स्त्रोत- शहद, गुड, अनाज, आलू केला आदि
कमी से रोग- वजन में कमी।

2. वसा- वसा का निर्माण ग्लिसरॉल व वसीय अम्ल से होता है। वसा दो प्रकार की होती है।
 1. वास्तविक वसा- ट्राइलोजिन, ट्राइपामिडिन
 2. संयुक्त वसा- लेसिथिन, सिफैलिन।
 स्त्रोत- दूध, मांस, मछली, मूंगफली का तेल।
कमी से रोग - उच्च रक्त ताप व वजन में कमी।

3. प्रोटीन- प्रोटीन में कार्बन, हाइड्रोजन, तथा ऑक्सीजन के साथ साथ नाइट्रोजन भी होता है। प्रोटीन एमिनो अम्ल के संयोजन से लगता है।
स्त्रोत- दूध, दाल, अण्डा, पनीर।
कमी से रोग- मरुच्छमस व क्वाशीरकर रोग।

विटामिन को घुलनशीलता के आधार पर दो भागों में वर्गीकृत किया गया है-

1. वसा में घुलनशील विटामिन (Fat Soluble Vitamins): जैसे - A, D, E, K तथा Q।
2. जल में घुलनशील विटामिन (Water Soluble Vitamins): जैसे - B तथा C।

जल कोशिकाद्रव्य, अधिर प्लाज्मा, लिम्फ तथा ऊतक द्रव्य का आधारभूत तरल पदार्थ होता है। शरीर का 45% से 85% भाग जल का होता है। शरीर में जल की आपूर्ति जल ग्रहण करने, भोजन से तथा उपापचयी क्रियाओं में उत्पन्न जल से होती है।

संतुलित आहार Balanced Diet

शरीर के पूर्ण विकास एवं अच्छे स्वास्थ्य के लिये भोजन में सभी आवश्यक तत्वों को सम्मिलित किया जाना आवश्यक है। जिस भोजन में सभी आवश्यक तत्व एक निश्चित अनुपात में हों, उसे संतुलित आहार कहा जाता है। उम्र, कार्य, प्रकृति तथा लिंग व समय के अनुसार लिये संतुलित आहार भिन्न-भिन्न होता है। दूध एक संतुलित आहार होता है, क्योंकि इसमें सभी आवश्यक तत्व उचित मात्रा में मिलते हैं।

रक्त (BLOOD)

- रक्त एक तरल संयोजी ऊतक (liquid connective tissue) होता है।
- रक्त का P^H 7.4 होता है। अर्थात् रक्त हल्का क्षारीय होता है।
- एक यूनिट में 350 ml रक्त होता है।
- रक्त का निर्माण अस्थियों में होता है।
- बच्चों में रक्त का निर्माण अस्थियों, प्लीहा (Spleen) तथा यकृत में होता है।
- रक्त का शुद्धिकरण वृक्क (Kidney) में होता है।
- रक्त का ऑक्सीजनिकरण (Oxygenation) फेफड़ों (lungs) में होता है।

- प्लीहा को RBC का कब्रिस्तान (Grave Yard) कहते हैं।
- रक्त में Heparin (हिपेरिन) नामक प्रतिस्कंदक (anticoagulant) पाया जाता है, जो रक्त को जमने से रोकता है।
- Heparin का निर्माण यकृत (Liver) में होता है।
- रक्त बैंको में रक्त को 4 °C पर शंभ्रहित किया जाता है।
- प्लीहा को शरीर का रक्त बैंक कहते हैं।

रक्त के दो भाग होते हैं -

1. Plasma (प्लाज्मा)
2. Blood Corpuscles (रक्त कणिकाएँ)

1. Plasma :-

Plasma रक्त का Liquid Part है जो कुल रक्त का 55% होता है।

Plasma में तीन प्रकार की प्रोटीन पाई जाती हैं।

(i) Albumin -

यह अंडे में पीतक (Yolk) का निर्माण करती है।

(ii) Globulin -

यह प्रतिरक्षी (antibody) का निर्माण करती है।

(iii) Fibrinogen -

यह रक्त के थक्के (Blood clotting) का निर्माण करती है।

प्लाज्मा में से fibrinogen, protein को निकाल दिया जाये तो बचा हुआ पदार्थ Serum कहलाता है।

Plasma - fibrinogen = Serum

2. Blood Corpuscles:-

यह रक्त का Solid Part होता है, जो कुल रक्त का 45% है।

यह तीन प्रकार की होती है -

(A) लाल रक्त कणिकाएँ (Red BC) :-

- इन्हें Erythrocyte (इरिथ्रोसाइट) भी कहते हैं।
- RBC में 4 Unit के रूप में हीमोग्लोबिन पाया जाता है।
- Hemoglobin में iron metal पाई जाती है।
- Hemoglobin रक्त को Red Color प्रदान करता है तथा Oxygen का पूरे शरीर में परिवहन करता है, अतः इसे शरीर का श्वसन रंजक/वर्णक (Respiratory pigment) कहते हैं।

Note :-

- Mammals (स्तनीयों) की RBC में केन्द्रक (nucleus) absent होता है।
- श्रपवाद - Camel or Lama
- RBC का जीवनकाल 120 दिन (80-120) होता है।

- No. of RBC
 ┌───> Male 50-55 lac/cc
 └───> Female 45-50 lac/cc

- Amount of Hemoglobin
 ┌───> Male 14-16 gm %
 └───> Female 12-14 gm %

(B) श्वेत रक्त कणिकाएँ (WBC) :-

इन्हें Leucocyte (ल्यूकोसाइट) भी कहते हैं। रक्त में इनकी संख्या 10000 Per CC होती है। इनका जीवन काल 2-5 days तक होता है।

WBC शरीर के प्रतिरक्षा तंत्र (Immune System) का निर्माण करती है।

(C) Platelets (बिम्बाण) :-

- इन्हें Thrombocyte (थ्रोम्बोसाइट) भी कहते हैं।
- रक्त में इनकी संख्या 1-4 lakh per CC होती है।
- इनका जीवन काल 4-5 दिन होता है।
- यह रक्त के थक्के (Blood clotting) के निर्माण का कार्य करती है।