PHYSICS(B)

1. $$6g - 4g = K(L_2 - L_1) \quad \ldots(1)$$
$$10g - 4g = K(L_3 - L_1) \quad \ldots(2)$$

या $2g = K(L_2 - L_1)$ और $6g = K(L_3 - L_1)$ भाग करने पर, हम पाते हैं

$$\frac{(L_3 - L_1)}{(L_2 - L_1)} = 3$$

या $3L_2 - 3L_1 = L_3 - L_1$

$\therefore$ $L_3 = (3L_2 - 2L_1)$

2. माना गेंद का द्रव्यमान $= M$ ग्राम

$\therefore$ विस्थापित पानी का आयतन $V = M$ सेमी^{3} गोले का वास्तविक आयतन

$$v = \frac{M}{2} \qquad (\because RD = 2)$$

अत: कोश का आयतन $= V - v = M - \frac{M}{2} = \frac{M}{2} = \frac{V}{2}$

3. $$6\pi\eta Rv_1 = \frac{4}{3}\pi R^3(\rho_1 - \sigma)$$
$$6\pi\eta Rv_2 = \frac{4}{3}\pi R^3(\rho_2 - \sigma)$$

$\therefore$ $$\frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{\rho_2 - \sigma}{\rho_1 - \sigma}\right)$$

4. **माना $l =$ द्रव के बाहर घन की भुजा,**

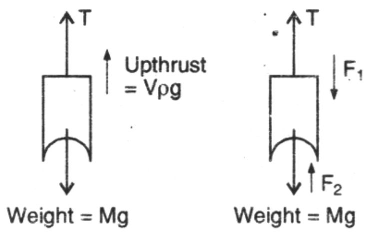
तब $(L - l)L^2 \times 3 = L^3$ या $l = \frac{2L}{3}$

5. तली पर दाब $= \pi R^2 H\rho g$

दीवारों पर दाब $= \frac{H\rho g}{2} \times 2\pi RH = \pi RH^2 \rho g$

$\therefore$ $\pi R^2 H\rho g = \pi RH^2 \rho g$ या $R = H$

6.



(a) (b)

चित्र (b) का सन्दर्भ लें

$$F_2 - F_1 = \text{उत्पलावन}$$
$$F_2 = F_1 + \text{उत्पलावन}$$
$$= \rho gh(\pi R^2) + V\rho g$$

या $$F_2 = \rho g(V + \pi R^2 h)$$

7. l घट जायेगा, क्योंकि गुटका ऊपर आता है। h घट जायेगा, क्योंकि सिक्का अपने आयतन के बराबर जल के आयतन (V_1) को प्रतिस्थापित करेगा जब यह जल में होगा, जबकि गुटके पर रखा होने पर यह पानी के आयतन (V_2) को प्रतिस्थापित करेगा जिसका भार सिक्के के भार के बराबर है और चूँकि सिक्के का घनत्व, जल के घनत्व से अधिक है अत: $V_1 < V_2$।

8. **बेलनाकार बर्तन के घूमने पर किनारे पर वेग अधिक होता है, चूँकि $v = r\omega$ (ω पूर्ववत् है)।**

चूँकि $\sigma\, r$ बढ़ने पर v बढ़ता है या v, r के समानुपाती है तब बरनौली प्रमेय के अनुसार,

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 = \text{नियतांक} \qquad (\text{यहाँ } h\rho g \text{ समान है})$$

अत: केन्द्र की अपेक्षा किनारे पर दाब कम है, क्योंकि किनारों पर वेग, केन्द्र की अपेक्षा उच्च है।

अत: $$\frac{1}{2}\rho(v^2_{\text{किनारे}} - v^2_{\text{केन्द्र}}) = (P_{\text{केन्द्र}} - P_{\text{किनारे}}) = \Delta P$$

या $$\frac{1}{2}\rho[(r\omega)^2 - (0 \times \omega)^2] = \Delta P$$

या $$\frac{1}{2}\rho r^2\omega^2 = h\rho g$$

या $$h = \frac{r^2\omega^2}{2g} = \frac{(0.05)^2 \times (2\pi \times 2)^2}{2 \times 9.8} = 0.02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

9. श्यान कर्षण (viscous drag) के कारण वेग घटता है और तदोपरान्त नियत (सीमान्त वेग) हो जाता है।

10. प्रारम्भ में, गेंद का वेग द्रव के भीतर तय की गयी दूरी के साथ बढ़ता है (क्योंकि प्रारम्भ में श्यान बल कम होता है)। अन्त में जब ऊर्ध्वमुखी श्यान बल के बराबर हो जाता है, गेंद नियत वेग प्राप्त कर लेती है।

11. गुब्बारे के ऊपर स्थित जल के कारण लगा क्षेप गुब्बारे को नीचे की ओर धकेलेगा तथा गुब्बारा तली तक डूब जायेगा।

12. जब तक प्लेट जल के भीतर रहती है तनाव नियत तथा शून्य से अधिक रहता है। जैसे ही प्लेट जल से बाहर आना आरम्भ करती है इस पर क्रियारत उत्क्षेप घटने लगता है, जबकि द्रव में इसका भार बढ़ने लगता है जिसके कारण तार में तनाव भी बढ़ने लगता है। अन्त में, जब सम्पूर्ण प्लेट जल से बाहर आ जाती है, तब प्लेट का भार तथा तार में तनाव पुन: नियत हो जाते हैं।

13. प्रारम्भ में अनुप्रस्थ-काट का क्षेत्रफल अधिक है तथा नियत है, अत: अविरतता के सिद्धान्त से, वेग कम होगा तथा नियत होगा तथा क्षैतिज प्रवाह के लिये बरनौली की समीकरण ($P + \frac{1}{2}\rho v^2 =$ नियतांक) के अनुसार, P अधिक होगा।

मध्य भाग में, उपरोक्त चर्चा के आधार पर दाब घट जाता है और इसी प्रकार अन्तिम भाग में दाब किसी निम्नतर (lower) मान पर नियत हो जाता है।

14. **जब स्तर समान है, तब प्रत्येक भुजा में द्रव की ऊँचाई $= \frac{h_1 + h_2}{2}$**

लम्बाई बाँयी भुजा से दाँयी भुजा में स्थानान्तरित हो गयी है।

इस द्रव का द्रव्यमान $= \left(\frac{h_1 - h_2}{2}\right)A\rho$

जहाँ, $A =$ नली के परिच्छेद का क्षेत्रफल

$\rho =$ द्रव का घनत्व

द्रव द्वारा नीचे की ओर चली गयी दूरी $= \frac{h_1 - h_2}{2}$

गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा में हानि $= \left(\frac{h_1 - h_2}{2}\right)^2 A\rho g$

सम्पूर्ण द्रव का द्रव्यमान $= (h_1 + h_2 + h)A\rho$

यदि यह द्रव्यमान v वेग से गति करता है, तो इसकी गतिज ऊर्जा $= \frac{1}{2}(h_1 + h_2 + h)A\rho v^2$

$$\therefore \frac{1}{2}(h_1 + h_2 + h)A\rho v^2 = \left(\frac{h_1 - h_2}{2}\right)^2 A\rho g$$

या $$v = (h_1 - h_2)\sqrt{\frac{g}{2(h_1 + h_2 + h)}}$$

15. द्रव की दोनों मुक्त सतहें पृष्ठ तनाव के कारण ऊपर की ओर नेट बल लगाएँगी जो द्रव स्तम्भ के भार को सन्तुलित करता है।

16. W_1 तथा W_2 वे बल हैं जो डूबने से पहले तथा बाद में गेंद तथा स्प्रिंग तुला द्वारा एक-दूसरे पर लगाये जाते हैं।

W_2, W_4 वे बल हैं जो डूबने से पहले तथा बाद में टैंक तथा तुला-यन्त्र द्वारा एक-दूसरे पर लगाये जाते हैं।

माना $m =$ गेंद का द्रव्यमान, $M =$ टैंक का द्रव्यमान

$N =$ गेंद तथा टैंक में स्थित द्रव के बीच पारस्परिक क्रिया बल (force of interaction)

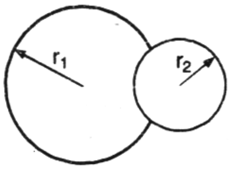
$W_1 = mg$, $W_2 = Mg$, $W_3 + N = mg$ और $W_4 = N + Mg$

17. एक खोखली वस्तु के लिये, चूँकि $V_{body} > V_{sub}$; अत: वस्तु का घनत्व पदार्थ के घनत्व से कम है।

20. गहराई बढ़ने के साथ, प्रमापी दाब (gauge pressure) बढ़ता है (चूँकि $p \propto h$) तथा इसलिये बाँध (dam) की दीवार के लम्बवत् बल भी बढ़ता है, अर्थात् बाँध की सामर्थ्य (strength) शीर्ष (top) की तुलना में तलहटी (base) पर अधिक होनी चाहिए। यही कारण है कि बाँध शीर्ष की तुलना में तलहटी पर मोटे बनाये जाते हैं।

21. माना p_0 = वायुमण्डलीय दाब

p_1 तथा p_2 = दोनों बुलबुलों के अन्दर दाब



$$p_1 - p_0 = \frac{4s}{r_1}$$

$$p_2 - p_0 = \frac{4s}{r_2}$$

$$p_2 - p_1 = \frac{4s}{r_2} - \frac{4s}{r_1}$$ = उभयनिष्ठ सतह के दोनों ओर दाबान्तर

माना r = उभयनिष्ठ सतह की वक्रता त्रिज्या

$$\therefore \quad p_2 - p_1 = \frac{4s}{r} = \frac{4s}{r_2} - \frac{4s}{r_1}$$

या $$\frac{1}{r} = \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \quad \therefore \quad r = \frac{r_1 r_2}{r_1 - r_2}$$

22. माना $AB = L,\ AC = L/2,\ AD = l,$

A = छड़ की अनुप्रस्थ-काट का क्षेत्रफल

छड़ का भार $= AL\rho \cdot g$ (C से होकर नीचे की ओर क्रियाशील)

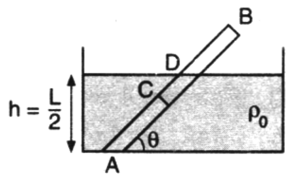
उत्प्लावन बल $= Al\rho_0 g$ (AD के मध्य बिन्दु से होकर ऊपर की ओर क्रियाशील)

A के परित: आघूर्ण लेने पर,

$$(Al\rho_0 g)\frac{l}{2}\cos\theta = (LA\rho g)\frac{L}{2}\cos\theta$$

या $$\frac{l^2}{L^2} = \frac{\rho}{\rho_0}$$

साथ ही, $$\sin\theta = \frac{h}{l} = \frac{L}{2l}$$

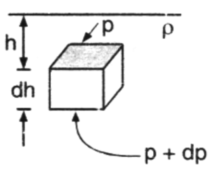


चित्र TS-4.3

या $$\frac{l}{L} = \frac{1}{2\sin\theta} = \sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}}$$

$$\therefore \quad \sin\theta = \frac{1}{2}\sqrt{\rho_0/\rho}$$

23. द्रव की सतह से h दूरी नीचे A अनुप्रस्थ-काट के क्षेत्रफल तथा dh ऊँचाई के द्रव के एक अल्पांश (element) पर विचार कीजिये। माना कि अल्पांश के ऊपरी तथा निचले सिरे पर द्रव का दाब p तथा $p + dp$ है।



अल्पांश में द्रव का द्रव्यमान,

$$dm = A\,dh\,\rho$$

अल्पांश पर ऊपर की ओर लगने वाला नेट बल

$$= [p + dp\,A - pA] - g\,dm$$

या $Adp - gdm = adm$

[चूँकि अल्पांश त्वरण a से ऊपर की ओर गति करता है]

या $$Adp = (g + a)\,dm = (g + a)\,Adh\rho$$

$$\int dp = \int \rho(g + a)\,dh$$

या $$p = \rho(g + a)h$$

24. चूँकि तैरने की शर्त

$$V\rho g = mg = V_{\text{अन्दर}}\,\sigma g$$

या $$V\rho = V_{\text{अन्दर}}\,\sigma$$

g पर निर्भर नहीं करती है।

अत: लकड़ी का टुकड़ा उसी अवस्था में रहेगा चाहे g का मान कुछ भी हो।

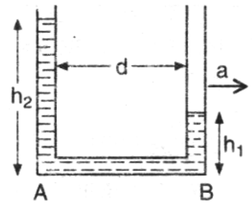
26. छोटी बूँदों का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल एकल बूँद के पृष्ठीय क्षेत्रफल से अधिक है। यह अतिरिक्त पृष्ठ ऊर्जा अधिक है। यह अतिरिक्त पृष्ठ ऊर्जा बूँद की आन्तरिक ऊर्जा में से ली जाती है।

27. माना कि नली के परिच्छेद का क्षेत्रफल A है तथा द्रव का घनत्व ρ है। नली के AB खण्ड पर विचार करें।

AB में स्थित द्रव का द्रव्यमान $= dA\rho$

A तथा B पर दाब $= h_2\rho g$ तथा $h_1\rho g$

AB पर दाँयी ओर लगा नेट बल $= (h_2\rho g - h_1\rho g)A$



$$\therefore \quad (h_2 - h_1)\rho g A = (dA\rho)\,a \quad \text{या} \quad (h_2 - h_1)g = da$$

या $$h_2 - h_1 = \frac{da}{g}$$

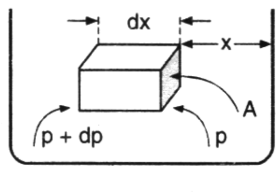
28. बहि:स्राव (efflux) का वेग, $v = \sqrt{2gx}$, जल के बाहर निकलने के कारण x घटता है जिससे v घटता है। इसके कारण जल के बाहर निकलने की दर घटती है। अत: जल के समान आयतन को बाहर आने में अपेक्षाकृत अधिक समय लगता है।

29. $v_1 = \sqrt{2g(h + x)},\ v_2 = \sqrt{2gx}$

माना, A = प्रत्येक छिद्र की अनुप्रस्थ-काट का क्षेत्रफल

प्रत्येक छिद्र से प्रति सेकण्ड निकलने वाले द्रव का आयतन

30. dx चौड़ाई का द्रव का एक अल्पांश लीजिये जिसके परिच्छेद का क्षेत्रफल A है तथा जो टैंक के अगले (front) पृष्ठ से x दूरी पर है



अल्पांश का द्रव्यमान, $dm = Adx\,\rho$

अल्पांश पर दाँयी ओर नेट बल

$$= (p + dp)A - pA = Adp$$

$$\therefore \quad Adp = (\rho A dx)\,a$$

$$\int_A^C dp = \int_A^C \rho a\,dx \quad \text{या} \quad p_C - p_A = \rho a l$$

साथ ही, $p_B - p_C = \rho g h$

या $p_B - p_C = \rho g h$

या $p_B - (p_A + \rho a l) = \rho g h$

या $p_B - p_A = h\rho g + l\rho a$

CHEMISTRY

31. (*b*) क्रिस्टलीय ठोस जैसे विषमदैशिक प्रकृति के होते हैं अर्थात् विभिन्न दिशाओं में विभिन्न गुण दर्शाते हैं।

32. (*c*) क्रिस्टलीय ठोस जैसे NaCl, $BaCl_2$ आदि विषमदैशिकता प्रदर्शित करेंगे।

36. (c) (i) एकक सेल के कोने पर स्थित बिन्दु समान रूप से आठ एकक सेलों द्वारा सहभागित रहता है अतः केवल प्रत्येक बिन्दु का $\left(\frac{1}{8}\right)$वाँ भाग दिये गये एकक सेल में आता है।
(ii) एक काय केन्द्रित बिन्दु केवल एक ही एकक सेल में आता है क्योंकि यह किसी अन्य सेल द्वारा सहभागित नहीं होता है।

37. (a)

38. (c) NaCl इकाई सेल के कोर की लम्बाई

$= 2 \times Na^+$ व Cl^- के मध्य दूरी

$= 2 \times a = 2a$ पिकोमी

39. (b) फलक केन्द्रित घनीय इकाई सेल (fcc) के लिए

कोर लम्बाई (a) $= 2\sqrt{2}\, r$

$= 2 \times 1.4142 \times 0.144$ नैनोमी

$= 0.407$ नैनोमी

40. (d) CsCl काय केन्द्रित घन जालक रखता है, अतः $d_{\text{काय विकर्ण}} = a\sqrt{3}$

या $d_{\text{काय विकर्ण}} = \sqrt{3} \times 0.4123$ नैनोमी $= 0.7141$ नैनोमी

Cs^+ व Cl^- आयनों की आयनिक त्रिज्या का योग इस दूरी का आधा है

अतः $r_{Cs^+} + r_{Cl^-} = \frac{d_{\text{काय विकर्ण}}}{2} = \frac{0.7141}{2}$ नैनोमी $= 0.3571$ नैनोमी

Cs^+ की आयनिक त्रिज्या $= 0.3571 - 0.181 = 0.1761$ नैनोमी

41. (b) इकाई सेल का आयतन $(V) = a^3$

$\therefore \quad = (3.04 \times 10^{-8}$ सेमी$)^3$

$= 2.81 \times 10^{-23}$ सेमी^{3}

42. (c) फलक केन्द्रित घन इकाई सेल के लिए

$r = \frac{a}{2\sqrt{2}}$ [दिया है, $r = 125$ पिकोमी]

$a = 2\sqrt{2} \times r = 2 \times 1.414 \times 125$

$= 353.5$ पिकोमी $\simeq 354$ पिकोमी

इकाई सेल का आयतन $= a^3 = (353.5 \times 10^{-10}$ सेमी$)^3$

$= 442 \times 10^{-25}$ सेमी^{3}

इकाई सेलों की संख्या $= \frac{1.00 \text{ सेमी}^3}{442 \times 10^{-25} \text{ सेमी}^3}$

$= 2.26 \times 10^{22}$ इकाई सेल

43. (a) A परमाणु घन के आठ कोनों पर हैं। अतः इकाई सेल में A परमाणुओं की संख्या $= \frac{8}{8} = 1$,

B परमाणु प्रति इकाई सेल $= 1$

अतः सूत्र AB है।

44. (b) घनत्व, $d = \frac{ZM}{a^3 N_A}$

$$= \frac{4(58.5) \text{ ग्राम मोल}^{-1}}{(5.628 \times 10^{-8} \text{ सेमी})^3 (6.023 \times 10^{23} \text{ मोल}^{-1})}$$

$= 2.179$ ग्राम सेमी$^{-3}$

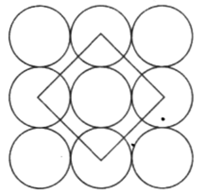
45. (b) $d_{hkl} = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}$

$d_{(111)} = \frac{a}{\sqrt{(1)^2 + (1)^2 + (1)^2}}$

$= \frac{a}{\sqrt{3}}$

$d_{(111)} = \frac{318}{\sqrt{3}} = 184$ पिकोमी

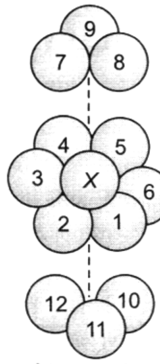
46. (c) द्विविमीय वर्ग बन्द संकुलन निम्न प्रकार प्रदर्शित किया जा सकता है



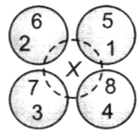
अतः समन्वय संख्या 4 है क्योंकि प्रत्येक परमाणु चार अन्य परमाणुओं से घिरा हुआ है।

47. (a)

48. (d)



घन केन्द्रित संकुलित संरचना



काय केन्द्रित घन संरचना

(a) 12 (क्योंकि प्रत्येक परमाणु 12 अन्य परमाणुओं को छूता है)

(b) 8 (क्योंकि प्रत्येक परमाणु 8 अन्य परमाणुओं को छूता है)

49. (a) अष्टफलकीय स्थलों की संख्या = संकुलन में गोलों की संख्या

$\therefore$ प्रति गोला अष्टफलकीय स्थलों की संख्या $= 1$

50. (d) षट्कोणीय बन्द संकुलन में वह तीसरी परत होती है जिसके गोले पहली परत के संरेखित (aligned) होते हैं। दिये गये अन्य वक्तव्य सत्य हैं।

51. (c) चतुष्फलकीय स्थानों की संख्या परमाणुओं की संख्या से दोगुनी होती है। अतः X व Z का अनुपात क्रमशः 2 : 1 है और यौगिक का सूत्र X_2Z है।

52. (b) Cu परमाणु घन के आठ कोनों पर है। अतः प्रति इकाई सेल में Cu परमाणुओं की संख्या $= \frac{8}{8} = 1$

Ag परमाणु छः फलकों के फलक केन्द्रों पर है। अतः इसकी प्रति इकाई सेल सहभागिता $= \frac{6}{2} = 3$

Au परमाणु काय केन्द्र पर हैं। अतः Au परमाणुओं की संख्या $= 1$

$\therefore$ मिश्र-धातु का सूत्र $CuAg_3Au$ है।

53. (d) काय केन्द्रित घनीय संरचना के लिये समन्वय संख्या 8 तथा त्रिज्या अनुपात 0.732 – 1.000 है।

54. (c) समन्वय संख्या 4, 6 तथा 8 के लिए त्रिज्या अनुपात क्रमशः 0.225 – 0.414, 0.414 – 0.732 तथा 0.732 – 1.000 परास के मध्य पड़ता है।

55. (b) जब ठोस गर्म किया जाता है, तो क्रिस्टल में रिक्ति उत्पन्न होती हैं। गर्म करने पर कुछ जालक स्थल रिक्त हो जाती हैं तथा ठोस का घनत्व कम हो जाता है क्योंकि प्रति आयतन आयनों की संख्या कम हो जाती है।

56. (d) डोपिंग से इलेक्ट्रॉनिक दोष उत्पन्न होते हैं क्योंकि इसके परिणामस्वरूप छिद्र या मुक्त इलेक्ट्रॉन बनते हैं।

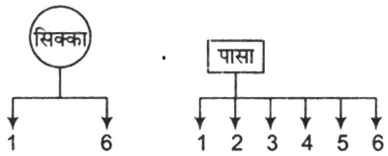
57. (b) जब Si को इलेक्ट्रॉन धनी अशुद्धि से डोपित किया जाता है, तो परिणामी क्रिस्टल एक अतिरिक्ति इलेक्ट्रॉन वाला हो जाता है, जो क्रिस्टल को चालक बना देता है। चूँकि क्रिस्टल की चालकता के लिए इलेक्ट्रॉन (ऋणात्मक आवेश) उत्तरदायी होता है, इसलिए यह n-प्रकार का अर्द्धचालक कहलाता है।

58. (b) p-प्रकार के अर्द्धचालक की स्थिति में छिद्र, उत्पन्न हो जाते हैं, किन्तु क्रिस्टल पूर्ण रूप से उदासीन रहता है।

59. D 60. D

MATHEMATICS

61. (b)



सिक्के में कुल सम्भावित स्थितियों की संख्या $= 2$

पासे पर सम्भावित कुल स्थितियों की संख्या $= 6$

(i) एक सिक्का तथा एक पासा दोनों को उछालने पर प्राप्त संख्याओं का योग 3 होने की केवल एक सम्भावना (1, 2) है।

$\therefore$ अभीष्ट प्रायिकता

$$= \frac{\text{अनुकूल परिणामों की संख्या}}{\text{कुल सम्भावित परिणामों की संख्या}}$$

$$= \frac{1}{2 \times 6} = \frac{1}{12}$$

62. (c) अंग्रेजी वर्णमाला में 26 अक्षर होते हैं, जिनमें 5 स्वर (a,ei,o,u) तथा 21 व्यंजन हैं।

दिया गया शब्द निम्न है, A S S A S S I N A T I O N

स्वरों की संख्या $= 3(A) + 2(I) + 1(O) = 6$

व्यंजनों की संख्या $= 7$

अक्षरों की कुल संख्या $= 13$

(i) P (स्वर) $= \frac{6}{13}$

(ii) P (व्यंजन) $= \frac{7}{13}$

63. (c) अनुकूल घटनाएँ $= 3$

$\therefore$ अभीष्ट प्रायिकता $= \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

64. (d) 10 या 10 से अधिक जहाँ 5 एक पासे पर हो, की दशाएँ

$= \{(5, 6), (6, 5), (5, 5)\}$ हैं।

$\therefore$ $n(E) = 3$

तथा $n(S) = 36$

अतः अभीष्ट प्रायिकता $= \frac{n(E)}{n(S)} = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$

65. (b) माना कुल विद्यार्थी 100 हैं जिसमें से 60% लड़की rFkk 40% लड़के हैं।

लड़कों की संख्या $= 40$

लड़कियों की संख्या $= 60$

गणित में 25% लड़कों की संख्या $= \frac{25}{100} \times 40$

$= 10$ लड़के

गणित में 10% लड़कियों की संख्या $= \frac{10}{100} \times 60 = 6$ लड़की

अतः गणित में 16 विद्यार्थी हैं।

$\therefore$ अभीष्ट प्रायिकता $= \frac{6}{16} = \frac{3}{8}$

66. (b) $S = [BBB, BBG, BGB, GBB, GGB, GBG, BGG, GGG]$

$E = [BBB, BBG, BGB, GBB, GGB, GBG, BGG]$

$\therefore$ $n(E) = 7$

व $n(S) = 8$

$\therefore$ $P(E) = \frac{n(E)}{n(S)} = \frac{7}{8}$

67. (c) एक सिक्के को A व B एकान्तर क्रम में सिक्के उछालते हैं rc fpr प्राप्त करने वाला खेल जीतता है, तब उनके विजयी होने dh lxr प्रायिकता क्रमशः 1/3 व 2/3 हैं।

68. (b) एक लीप वर्ष में 366 दिन होते हैं जिसमें 52 सप्ताह व दो दिन होते हैं 2 दिनों के जोड़े रवि-सोम, सोम-मंगल, मंगल-बुध, बुध-गुरु, गुरु-शुक्र, शुक्र-शनि, शनि-रवि

P(53 शुक्रवार) $= \frac{2}{7}$; P(53 शनिवार) $= \frac{2}{7}$

P (53 शुक्रवार व 53 शनिवार) $= \frac{1}{7}$

अतः P (53 शुक्रवार या 53 शनिवार)

$= P$ (53 शनिवार) $+ P$ (53 शुक्रवार)

$- P$ (53 शुक्रवार व 53 शनिवार)

$$= \frac{2}{7} + \frac{2}{7} - \frac{1}{7} = \frac{3}{7}$$

69. (b) एक वर्ष (जो लीप वर्ष न हो) में 365 दिन होते हैं। जिनमें 52 सप्ताह rFkk एक दिन होता है। वह सोमवार, मंगलवार, बुद्धवार, बृहस्पतिवार, 'kØokj शनिवार या रविवार हो सकता है।

अतः अभीष्ट प्रायिकता $= P$(53 मंगलवार) $+ P$(53 बुद्धवार)

$- P$(53 मंगलवार $\cap$ 53 बुद्धवार)

$$= \frac{1}{7} + \frac{1}{7} - 0 = \frac{2}{7}$$

70. (d) कुल तरीके $= 4!$

fdlh संख्या के 5 से भाज्य होने के लिए, संख्या के इकाई का अंक 0 या 5 gkuk चाहिए। अतः संख्या के इकाई का अंक दो प्रकार (0 या 5) से चुना जा ldrk है। शेष स्थानों पर इंन अंकों को 3! प्रकार से चुना जा सकता है।

$\therefore$ vudy तरीकों की संख्या $= 3! \times 2 - 6 = 12 - 6 = 6$

$\therefore$ vHkhV प्रायिकता $= \frac{6}{4!} = \frac{6}{24} = \frac{1}{4}$

71. (c) सभी छः लड़कियों को एक मानते है।

अभीष्ट प्रायिकता $= \frac{7!6!}{12!} = \frac{1}{132}$

72. (d) माना घटनाएँ A, B तथा C पहले, दूसरे तथा तीसरे सन्तरे अच्छे निकालने की घटना है।

अतः पहला सन्तरा अच्छा निकालने की प्रायिकता, $P(A) = \frac{12}{15}$

तथा दूसरा सन्तरा अच्छा निकालने की प्रायिकता, $P(B) = \frac{11}{14}$

($\because$ सन्तरे यादृच्छया बिना प्रतिस्थापन के निकाले जाते हैं। अतः कुल अच्छे बचे सन्तरों की संख्या 11 है)

इसी प्रकार, तीसरे सन्तरे के अच्छे निकलने की प्रायिकता, $P(C) = \frac{10}{13}$

($\because$ सन्तरे यादृच्छया बिना प्रतिस्थापन के निकाले जाते हैं। अतः कुल बचे अच्छे सन्तरों की संख्या 10 है)

यदि तीनों सन्तरे अच्छे हों, तो डिब्बे को बिक्री के लिए स्वीकृत किया जाता है। अतः तीनों सन्तरे अच्छे निकलने की प्रायिकता $= \frac{12}{15} \times \frac{11}{14} \times \frac{10}{13} = \frac{44}{91}$

अतः सन्तरे के डिब्बे को बिक्री के लिए स्वीकृत होने की प्रायिकता $= \frac{44}{91}$

73. (c) जब एक पासे को उछाला जाता है, तब उसका परीक्षण प्रतिदर्श समष्टि, $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

माना A घटना 'संख्या सम है' तथा B घटना 'संख्या लाल रंग से लिखी गई है' को निरूपित करते हैं।

$\therefore$ $A = \{2, 4, 6\}, B = \{1, 2, 3\}$ तथा $A \cap B = \{2\}$

$\Rightarrow$ $n(A) = 3, n(B) = 3, n(A \cap B) = 1$

अब, $P(A)=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}, P(B)=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$ तथा $P(A\cap B)=\frac{1}{6}$

तथा $P(A)\times P(B)=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}\neq\frac{1}{6}=P(A\cap B)$

$\Rightarrow \quad P(A\cap B)\neq P(A)\,P(B)$

अतः A तथा B स्वतन्त्र घटनाएँ नहीं हैं।

74. (*b*) दिया है, $P(A \text{ नहीं या } B \text{ नहीं}) = \frac{1}{4}$

$\Rightarrow \quad P(A' \text{ या } B') = \frac{1}{4}$

$\Rightarrow \quad P(A'\cup B')=\frac{1}{4}\Rightarrow P[(A\cap B)']=\frac{1}{4}$

$[\because P(A'\cup B')=P(A\cap B)']$

$\Rightarrow \quad 1-P(A\cap B)=\frac{1}{4}\Rightarrow P(A\cap B)=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$ ...(i)

अब, $P(A)\times P(B)=\frac{1}{2}\times\frac{7}{12}=\frac{7}{24}\neq\frac{3}{4}$

$\left[\text{दिया है}, P(A)=\frac{1}{2}, P(B)=\frac{7}{12}\right]$

$\Rightarrow \quad P(A)\times P(B)\neq P(A\cap B)$

$\therefore$ घटनाएँ A तथा B स्वतन्त्र घटनाएँ नहीं हैं।

75. (*a*) गेंदों की कुल संख्या = 18, लाल गेदों की संख्या = 8 तथा काली गेंदों की संख्या = 10

$\therefore$ लाल गेंद निकालने की प्रायिकता $=\frac{\text{लाल गेंदों की संख्या}}{\text{कुल गेंदों की संख्या}}=\frac{8}{18}$

इसी प्रकार काली गेंद निकालने की प्रायिकता

$=\frac{\text{काली गेंदों की संख्या}}{\text{कुल गेंदों की संख्या}}=\frac{10}{18}$

(i) P (दोनों गेंद लाल हों) = P (पहली गेंद निकालने में एक लाल गेंद निकली हो और पुनः
दूसरी गेंद निकालने में भी लाल गेंद ही निकली हो)

$=\frac{8}{18}\times\frac{8}{18}=\frac{16}{81}$

(ii) P (प्रथम काली तथा दूसरी गेंद लाल निकालने की प्रायिकता)

$=\frac{10}{18}\times\frac{8}{18}=\frac{20}{81}$

(iii) एक काली तथा दूसरी लाल गेंद के निकालने की प्रायिकता

= P (प्रथम गेंद काली तथा दूसरी गेंद लाल है)

+ P (प्रथम गेंद लाल तथा दूसरी गेंद काली है)

$=\frac{10}{18}\times\frac{8}{18}+\frac{8}{18}\times\frac{10}{18}=\frac{20}{81}+\frac{20}{81}=\frac{40}{81}$

76. (*b*) A द्वारा समस्या हल करने की प्रायिकता, $P(A)=\frac{1}{2}$

B द्वारा समस्या हल करने की प्रायिकता, $P(B)=\frac{1}{3}$

A द्वारा समस्या न हल करने की प्रायिकता,

$P(A')=1-P(A)=1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$

तथा B द्वारा समस्या न हल करने की प्रायिकता,

$P(B')=1-P(B)=1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

(i) P (समस्या हल हो जाती है) = 1 − P (उनमें से किसी के भी द्वारा समस्या हल न होना)

$=1-P(A'\cap B')=1-P(A')\,P(B')$

(चूँकि A तथा B स्वतन्त्र घटनाएँ हैं इसलिए A' तथा B' घटनाएँ भी स्वतन्त्र होंगी)

$=1-\left(\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}\right)=1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

(ii) P (उनमें से ठीक एक के द्वारा समस्या हल किया जाना)

$=P(A)\,P(B')+P(A')\,P(B)$

$=\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}+\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{3}+\frac{1}{6}$

$=\frac{2+1}{6}=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

77. (*b*) घटनाएँ A तथा B स्वतन्त्र हैं यदि $P(A\cap B)=P(A)\,P(B)$

$\therefore \quad P(A'\cap B')=P(A\cup B)'=1-P(A\cup B)=1-[P(A)+P(B)-P(A\cap B)]$

$[\because P(A\cup B)'=1-P(A\cup B)]$

$=1-P(A)-P(B)+P(A)\,P(B)=[1-P(A)][1-P(B)]$

78. (*d*) माना P, B के चुने जाने की प्रायिकता है।

$P(A, B$ में से ठीक एक के चुने जाने की$)=0.6$ (दिया है)

$\Rightarrow P(A$ के चुने जाने B के न चुने जाने की, B के चुने जाने A के न चुने जाने की$)=0.6$

$\Rightarrow \quad P(A\cap B')+P(A'\cap B)=0.6$

$\Rightarrow \quad P(A)\,P(B')+P(A')\,P(B)=0.6$

$\Rightarrow \quad (0.7)(1-p)+(0.3)p=0.6$

$\Rightarrow \quad p=0.25$

अतः B के चुने जाने की प्रायिकता 0.25 है।

79. (*d*) निकाली गई गेंद लाल रंग की होने पर निम्नलिखित दो स्थितियाँ हो सकती हैं

(i) गेंद पहले थैले से निकाली गई है।

(ii) गेंद दूसरे थैले से निकाली गई है।

माना घटना E_1 'पहले थैले के चुने जाने' तथा घटना E_2 'दूसरे थैले के चुने जान को निरूपित करता है तथा घटनाएँ E_1 एवं E_2 परस्पर अपवर्जी तथा परिपूर्ण घटनाएँ हैं और $P(E_1)=P(E_2)=\frac{1}{2}$

माना घटना E 'निकाली गई गेंद लाल है' को निरूपित करता है।

$\therefore P\left(\frac{E}{E_1}\right)=P$ (पहले थैले से एक लाल गेंद निकाली गई) $=\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

$P\left(\frac{E}{E_2}\right)=P$ (दूसरे थैले से एक लाल गेंद निकाली गई) $=\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$

$\therefore$ अभीष्ट प्रायिकता $=P\left(\frac{E_1}{E}\right)=\dfrac{P\left(\frac{E}{E_1}\right)P(E_1)}{P\left(\frac{E}{E_1}\right)P(E_1)+P\left(\frac{E}{E_2}\right)P(E_2)}$

$$=\frac{\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}}=\frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{4}+\frac{1}{8}}=\frac{\frac{1}{4}}{\frac{2+1}{8}}=\frac{\frac{1}{4}}{\frac{3}{8}}=\frac{1}{4}\times\frac{8}{3}=\frac{2}{3}$$

80. (*a*) माना एक 2 कोटि के सारणिक जिसके अवयवों की संख्या 4 है तथा सभी अवयव शून्य या एक है।

सारणिकों की कुल संख्या $=2^4=16$

जिसके धनात्मक सारणिक केवल $\begin{vmatrix}1&0\\0&1\end{vmatrix}, \begin{vmatrix}1&0\\1&1\end{vmatrix}$ तथा $\begin{vmatrix}1&1\\0&1\end{vmatrix}$ हैं।

चूँकि उपरोक्त सारणिक के प्रत्येक अवयव को चुने जा सकने की प्रायिकता $\frac{1}{2}$ है।

अतः अभीष्ट प्रायिकता $=3\left(\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\right)=\frac{3}{16}$

वैकल्पिक विधि

यहाँ, कुल परिणामों की संख्या = 16;

अनुकूल परिणामों की संख्या = 3

अतः अभीष्ट प्रायिकता $=\frac{3}{16}$

81. (d) माना A तथा B के असफल होने की घटना क्रमशः A' तथा B' द्वारा निरूपित करते हैं।

$$P(A') = 0.2,\ P(A' \cap B') = 0.15$$

$\because$ P (B के अकेले असफल होने की) $= P(B') - P(A' \cap B')$

$$\Rightarrow \quad 0.15 = P(B') - 0.15$$

$$\Rightarrow \quad P(B') = 0.30$$

(i) P (A असफल/B असफल हो चुकी हो)

$$= P(A'/B') = \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} = \frac{0.15}{0.30} = 0.5$$

(ii) $P(A$ के अकेले असफल होने की$)$ $= P(A$ के असफल होने की$)$ $- P(A$ और B दोनों के असफल होने की$)$ $= P(A') - P(A' \cap B')$ $= 0.2 - 0.15 = 0.05$

82. (c) दिया है, $P\left(\frac{A}{B}\right) > P(A) \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(B)} > P(A)$

$$\Rightarrow \quad P(A \cap B) > P(A) \cdot P(B)$$

$$\Rightarrow \quad \frac{P(A \cap B)}{P(A)} > P(B) \Rightarrow P\left(\frac{B}{A}\right) > P(B) \left[\because P\left(\frac{B}{A}\right) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}\right]$$

83. (d) ताश की एक गड्डी में पत्तों की संख्या $= 52$

52 पत्तों की एक गड्ड़ी में कुल 4 बादशाह होते हैं।

अब, माना घटना E "निकाले गए चारों पत्ते बादशाह होने की घटना है

तब, $P(E) = \frac{^4C_4}{^{52}C_4} = \frac{4! \times 48!}{52 \times 51 \times 50 \times 49 \times 48!}$

$$= \frac{4 \times 3 \times 2}{52 \times 51 \times 50 \times 49} = \frac{24}{52 \times 51 \times 50 \times 49}$$

$$= \frac{1}{270725}$$

84. (b) doy nk ijh{k.k vko’;d gku dh ikf;drk
= (igyh e’khu [kjkc gku dh ikf;drk) x(nljh e’khu [kjkc gku dh ikf;drk tcfd igyh e’khu [kjkc gk)

$$= \frac{2}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

85. (a) $7^1 = 7, 7^2 = 49, 7^3 = 343, 7^4 = 2401, \ldots$

$\therefore$ $7^r, r \in N$ संख्याएँ इकाई के अंक 7, 9, 3, 1, 7, ... के क्रम में अन्तिम होंगी।

$\therefore$ $7^m + 7^n$ से भाज्य होगा, यदि इकाई का अंक 5 या 0 हो, परन्तु इकाई का अंक 5 नहीं हो सकता है।

m व n के निम्न मानों के लिए यह शून्य होगा।

	m	n
1	$4r$	$4r + 2$
2	$4r + 1$	$4r + 3$
3	$4r + 2$	$4r$
4	$4r + 3$	$4r + 1$

m के दिए गए मान के लिए n के 25 मान होंगे।

अतः अभीष्ट प्रायिकता $= \frac{100 \times 25}{100 \times 100} = \frac{1}{4}$

86. (a) प्रश्नानुसार, के अनुसार किसी संख्या का अन्तिम अंक 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 हो सकता है। इस प्रकार संख्या का अन्तिम अंक 10 तरीकों के माध्यम से ज्ञात किया जा सकता है। इसलिए संख्याओं को ज्ञात करने के तरीकों को 10^n लिख सकते है परन्तु संख्या का अन्तिम अंक 1, 3, 7 या 9 हो, तो कोई भी संख्या सम या 0 या 5 अन्तिम अकं में स्थापित नहीं हो सकती है। इस प्रकार हमारे पास चार अंक 1, 3, 7 या 9 है, जो n संख्या के अन्तिम में स्थापित प्रयोग किए जा सकते हैं। अतः अनुकूल संख्या को ज्ञात करने के 4^n तरीके है।

इसलिए, अभीष्ट प्रायिकता है

$$= \frac{4^n}{10^n} = \left(\frac{2}{5}\right)^n$$

87. (a) $\because$ कुल दशाओं की संख्या $= 9999$

तथा अनुकूल दशाओं की संख्या $= 10 \times 9 \times 8 \times 7 = 5040$

$$\therefore \quad \text{अभीष्ट प्रायिकता} = \frac{5040}{9999}$$

88. (a) जहाज A, B, C के सही पहुँचने का अनुपात क्रमशः 2 : 5, 3 : 7 तथा 6 : 11है। अतः जहाज A के सही पहुँचने की प्रायिकता

$$= 2/(2 + 5) = 2/7$$

जहाज B के सही पहुँचने की प्रायिकता

$$= 3/(3 + 7) = 3/10$$

तथा जहाज C के सही पहुँचने की प्रायिकता

$$= 6/(6 + 11) = 6/17$$

अतः सभी जहाजों के सही पहुँचने की प्रायिकता

$$= (2/7) \times (3/10) \times (6/17) = 18/595$$

89. (a) यहाँ, $A = \{2, 3, 4, 5\}$

$$\therefore \quad P(A) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

लेकिन पासा चार बार उछाला जाता है।

अतः अभीष्ट प्रायिकता

$$= \left(\frac{4}{6}\right)\left(\frac{4}{6}\right)\left(\frac{4}{6}\right)\left(\frac{4}{6}\right) = \frac{16}{81}$$

90. (a) कोटि 1 और 2 क्रमशः विजेता और द्वितीय स्थानक है। किसी भी स्थिति में दोनों एकसाथ दौड़ते हैं। इस प्रकार, अभीष्ट प्रायिकता है $30/31 \times 14/15 \times 6/7 \times 2/3 = 16/31$