ANSWER KEY (AK)

PAPER											
PART-B : PHYSICS	Q.No.	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
	Ans.	2	2	4	4	3	3	2	1	2	4
	Q.No.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
	Ans.	1	3	2	4	3	3	1	3	3	1
	Q.No.	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	Ans.	4	1	4	2	3	4	2	3	2	2
	Q.No.	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
	Ans.	4	4	2	2	3	2	4	1	2	4
	Q.No.	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
	Ans.	1	3	2	2	1	4	2	2	1	3

TEXT SOLUTIONS (TS)

PART-B: PHYSICS

51. $a = \frac{m_2}{m_1 + m_2} g = \frac{3}{7+3} 10 = 3\, m/s^2$

52. 1 dyne $= 10^{-5}$ Newton, $1\, cm = 10^{-2}\, m$

$$70 \frac{dyne}{cm} = \frac{70 \times 10^{-5}}{10^{-2}} \frac{N}{m} = 7 \times 10^{-2}\, N/m\,.$$

1 डाइन $= 10^{-5}$ न्यूटन, $1\, cm = 10^{-2}\, m$

$$70 \frac{\text{डाइन}}{\text{सेमी}} = \frac{70 \times 10^{-5}}{10^{-2}} \frac{\text{N}}{\text{m}} = 7 \times 10^{-2}\, N/m$$

53.

$$W = \vec{F}.\vec{s} = (5\hat{i} + 6\hat{j} - 4\hat{k}).(6\hat{i} + 5\hat{k})$$
$$= 30 - 20 = 10 \text{ units}$$

54. $\sqrt{2^2 + 3^2 + 2 \times 2 \times 3 \times \cos\theta} = 1$

By solving we get

हल करने पर $\theta = 180° \therefore \vec{A} \times \vec{B} = 0$

55. $t = \sqrt{\frac{2h}{(g+a)}} = \sqrt{\frac{2 \times 2.7}{(9.8+1.2)}} = \sqrt{\frac{5.4}{11}} = \sqrt{0.49} = 0.7 \sec$

As $u = 0$ and lift is moving upward with acceleration

$$t = \sqrt{\frac{2h}{(g+a)}}$$
$$= \sqrt{\frac{2 \times 2.7}{(9.8+1.2)}} = \sqrt{\frac{5.4}{11}} = \sqrt{0.49} = 0.7 \text{ सै}$$

क्योंकि $u = 0$ है तथा लिफ्ट ऊपर की ओर त्वरित गति में है।

56. $v = \frac{P}{2l}\left[\frac{F}{m}\right]^{1/2} \Rightarrow v^2 = \frac{P^2}{4l^2}\left[\frac{F}{m}\right] \therefore m \propto \frac{F}{l^2 v^2}$

$$\Rightarrow [m] = \left[\frac{MLT^{-2}}{L^2 T^{-2}}\right] = [ML^{-1}T^0]$$

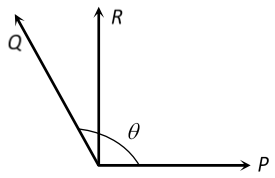
57. The last number is most accurate because it has greatest significant figure (3).

अंतिम संख्या अधिक परिशुद्ध है, क्योंकि इसमें सार्थक अंकों की संख्या अधिक (3) है।

58. From the graph it is clear that force is acting on the particle in the region AB and due to this force kinetic energy (velocity) of the particle increases. So the work done by the force is positive.

ग्राफ से स्पष्ट है, कि क्षेत्र AB में कण पर बल कार्यरत् है, तथा इस बल के **कारण** कण की गतिज ऊर्जा (वेग) बढ़ती है। अतः बल द्वारा किया गया कार्य धनात्मक होगा।

59.



$$\Rightarrow \tan 90° = \frac{Q\sin\theta}{P + Q\cos\theta} \Rightarrow P + Q\cos\theta = 0$$

$$\cos\theta = \frac{-P}{Q} \therefore \theta = \cos^{-1}\left(\frac{-P}{Q}\right)$$

60. Standard equation of projectile motion

$y = x\tan\theta - \frac{gx^2}{2u^2\cos^2\theta}$

Comparing with given equation

$A = \tan\theta$ and $B = \frac{g}{2u^2\cos^2\theta}$

So $\frac{A}{B} = \frac{\tan\theta \times 2u^2\cos^2\theta}{g} = 40$

(As $\theta = 45°, u = 20\,m/s, g = 10\,m/s^2$)

मानक समीकरण प्रक्षेप्य गति

$y = x\tan\theta - \frac{gx^2}{2u^2\cos^2\theta}$

दिए गए समीकरण से तुलना

z $A = \tan\theta$ and $B = \frac{g}{2u^2\cos^2\theta}$

So $\frac{A}{B} = \frac{\tan\theta \times 2u^2\cos^2\theta}{g} = 40$

(As $\theta = 45°, u = 20\,m/s, g = 10\,m/s^2$)

61. Acceleration of block in a stationary lift = $g\sin\theta$

If lift is descending with acc. then it will be (g–a)sinθ.

but in the problem acceleration = – a (retardation)

$\therefore$ Acceleration of block = $[g-(-a)]\sin\theta$ = $(g+a)\sin\theta$

स्थिर लिफ्ट में गुटके का त्वरण = $g\sin\theta$

62. From the principle of dimensional homogenity $[v] = [at] \Rightarrow [a] = [LT^{-2}]$. Similarly $[b] = [L]$ and $[c] = [T]$

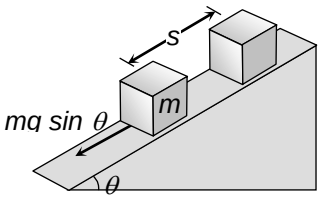
विमीय ऐक्यता के सिद्धान्त से

$[v] = [at] \Rightarrow [a] = [LT^{-2}]$

इसी प्रकार $[b] = [L]$ तथा $[c] = [T]$

63. $W = mg\sin\theta \times s$

$= 2\times10^3 \times \sin15° \times 10 = 5.17\,kJ$



64. where $\hat{n}$ is unit vector perpendicular to both $\vec{A}$ and $\vec{B}$.

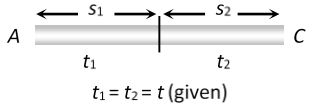
यहाँ $\hat{n}$, $\vec{A}$ तथा $\vec{B}$ दोनों के लम्बवत् एकांक सदिश है,

However जबकि $\frac{|\vec{A}\times\vec{B}|}{\vec{A}.\vec{B}} = \tan\theta$

65. $\because S_1 = ut + \frac{1}{2}at^2$ .....(i)

and velocity after first t sec

$v = u + at$



$t_1 = t_2 = t$ (given)

Now, $S_2 = vt + \frac{1}{2}at^2$

$= (u + at)t + \frac{1}{2}at^2$ ..... (ii)

Equation (ii) – (i) $\Rightarrow S_2 - S_1 = at^2$

$\Rightarrow a = \frac{S_2 - S_1}{t^2} = \frac{65-40}{(5)^2} = 1\,m/s^2$

From equation (i), we get,

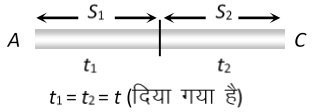
$S_1 = ut + \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 40 = 5u + \frac{1}{2}\times1\times25$

$\Rightarrow 5u = 27.5 \;\; \therefore \; u = 5.5\,m/s$

$\because S_1 = ut + \frac{1}{2}at^2$ .....(i)

तथा प्रथम t सैकण्ड पश्चात् वेग

$v = u + at$



$t_1 = t_2 = t$ (दिया गया है)

अब, $S_2 = vt + \frac{1}{2}at^2$

$= (u + at)t + \frac{1}{2}at^2$ ..... (ii)

समीकरण (ii) में से (i) को घटाने पर

$\Rightarrow S_2 - S_1 = at^2$

$\Rightarrow a = \frac{S_2 - S_1}{t^2} = \frac{65-40}{(5)^2} = 1\,m/s^2$

समीकरण (i) से, हमें प्राप्त होता है

$S_1 = ut + \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 40 = 5u + \frac{1}{2}\times1\times25$

$\Rightarrow 5u = 27.5 \;\Rightarrow\; u = 5.5\,m/s$

66. As the distance from centre of earth decreases, acceleration due to gravity decreases and at the centre of earth it becomes zero.

$g' = g\left(1 - \frac{d}{R}\right)$. If $d = R$ then $g' = 0$

चूँकि पृथ्वी के केन्द्र से दूरी कम हो जाती है अतः गुरुत्वीय त्वरण का मान भी कम होगा तथा पृथ्वी के केन्द्र पर यह ून्य होगा।

$g' = g\left(1 - \frac{d}{R}\right)$. यदि $d = R$ तब $g' = 0$

69. Percentage error in g = (%error in l) + 2(% error in T) = 1% + 2(2%) = 5%
g में प्रतिशत त्रुटि
=(l में प्रतिशत त्रुटि)+ 2(T में प्रतिशत त्रुटि)
= 1% + 2(2%) = 5%

71. There is no relation between centripetal and tangential acceleration. Centripetal acceleration is must for circular motion but tangential acceleration may be zero.
अभिकेन्द्रीय त्वरण एवं स्पर्श रेखीय त्वरण में कोई सम्बन्ध नहीं है। वृत्तीय गति के लिये अभिकेन्द्रीय त्वरण अनिवार्य रुप से होना चाहिये जब कि स्पर्श रेखीय त्वरण शून्य भी हो सकता है।

74. Range is given by $R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g}$
On moon $g_m = \frac{g}{6}$. Hence $R_m = 6R$
परास $R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g}$
चूँकि चन्द्रमा पर $g_m = \frac{g}{6}$, अतः $R_m = 6R$

79. In uniform circular motion, the magnitude of velocity and acceleration remains same, but due to change in direction of motion, the direction of velocity and acceleration changes. Also the centripetal acceleration is given by $a = \omega^2 r$.
एक समान वृत्तीय गति में वेग व त्वरण का परिमाण नियत रहता है परन्तु गति की दिशा में परिवर्तन के कारण, वेग व त्वरण की दिशा में परिवर्तन होगा। अभिकेन्द्रीय त्वरण निम्न सूत्र से दिया जाता है $a = \omega^2 r$

80. $v_T = \sqrt{v_{TC}^2 + v_C^2} = \sqrt{(25\sqrt{3})^2 + (25)^2}$
$= \sqrt{1875 + 625} = \sqrt{2500} = 50$ km/hr

81. The relative velocity of boat w.r.t. water
नाव का पानी के सापेक्ष, आपेक्षिक वेग
$= v_{\text{boat}} - v_{\text{water}} = (3\,\hat{i} + 4\,\hat{j}) - (-3\,\hat{i} + 4\,\hat{j}) = 6\,\hat{i}$

$$\Delta U = GMm\left[\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right] = GMm\left(\frac{1}{2R} - \frac{1}{3R}\right) = \frac{GMm}{6R}$$

85. $W = \int_1^5 F dx = \int_1^5 (7 - 2x + 3x^2)\, dx$
$= [7x - x^2 + x^3]_1^5$
$= 35 - 25 + 125 - [7 - 1 + 1] = 128$ J

88. Since downward force along the inclined plane
$= mg\sin\theta = 10 \times 10 \times \sin 30° = 50$N
नत समतल के अनुदिश नीचे की दिशा में बल
$= mg\sin\theta = 10 \times 10 \times \sin 30° = 50$N

91. $2\pi r = 34.3 \Rightarrow r = \frac{34.3}{2\pi}$ and $v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi r}{\sqrt{22}}$
Angle of binding $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{v^2}{rg}\right) = 45°$
$2\pi r = 34.3 \Rightarrow r = \frac{34.3}{2\pi}$ तथा $v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi r}{\sqrt{22}}$
झुकाव कोण $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{v^2}{rg}\right) = 45°$

93. As the mass of 10 kg has acceleration 12 m/s^2 therefore it apply 120N force on mass 20kg in a backward direction.
$\therefore$ Net forward force on 20 kg mass
= 200 – 120 = 80N
$\therefore$ Acceleration $= \frac{80}{20} = 4\, m/s^2$.
चूँकि 10 kg द्रव्यमान का त्वरण 12 m/s^2 है, अतः यह 20kg द्रव्यमान पर पीछे की ओर 120N का बल आरोपित करेगा।
$\therefore$ 20 kg द्रव्यमान पर आगे की ओर परिणामी बल
= 200 – 120 = 80N $\therefore$ त्वरण $= \frac{80}{20} = 4\, m/s^2$.

94. Relative velocity of bird w.r.t train $= 25 + 5 = 30\ m/s$
time taken by the bird to cross the train
$$t = \frac{210}{30} = 7\ sec$$
रेलगाड़ी के सापेक्ष पक्षी का वेग $= 25 + 5 = 30\ m/s$
रेलगाड़ी को पार करने में पक्षी को लगा समय
$t = \frac{210}{30} = 7\ sec$

95. $mg = 1\times10 = 10N,\ \frac{mv^2}{r} = \frac{1\times(4)^2}{1} = 16$

Tension at the top of circle

$= \frac{mv^2}{r} - mg = 6N$

Tension at the bottom of circle

$= \frac{mv^2}{r} + mg = 26N$

$mg = 1\times10 = 10N,\ \frac{mv^2}{r} = \frac{1\times(4)^2}{1} = 16$

वृत्त के शीर्ष बिन्दु पर तनाव = $\frac{mv^2}{r} - mg = 6N$

वृत्त के निम्नतम बिन्दु पर तनाव

$= \frac{mv^2}{r} + mg = 26N$

97. $W = Fs = F\times\frac{1}{2}at^2 \quad \left[\text{from } s = ut + \frac{1}{2}at^2\right]$

$\Rightarrow$

$W = F\left[\frac{1}{2}\left(\frac{F}{m}\right)t^2\right]$

$= \frac{F^2t^2}{2m} = \frac{25\times(1)^2}{2\times15} = \frac{25}{30} = \frac{5}{6}\ J$

98. Relative velocity of one train w.r.t. other =10+10=20m/s.

Relative acceleration =0.3+0.2=0.5 m/s^2

If trains cross each other then from

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

$As,\ s = s_1 + s_2 = 100 + 125 = 225$

$\Rightarrow\ 225 = 20t + \frac{1}{2}\times0.5\times t^2$

$\Rightarrow\ 0.5t^2 + 40t - 450 = 0$

$\Rightarrow\ t = -\frac{40 \pm \sqrt{1600 + 4.(005)\times450}}{1} = -40 \pm 50$

$\therefore\ t = 10\,\text{sec}$ (Taking +ve value).

एक रेलगाड़ी का दूसरी के सापेक्ष आपेक्षिक वेग =10+10=20m/s

आपेक्षिक त्वरण =0.3+0.2=0.5 m/s^2

यदि रेलगाड़ियाँ एक दूसरे को पार करती हैं, तो

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

चूँकि $s = s_1 + s_2 = 100 + 125 = 225$

$\Rightarrow\ 225 = 20t + \frac{1}{2}\times0.5\times t^2$

$\Rightarrow\ 0.5t^2 + 40t - 450 = 0$

$\Rightarrow\ t = -\frac{40 \pm \sqrt{1600 + 4.(005)\times450}}{1} = -40 \pm 50$

$\therefore\ t = 10\,\text{sec}$ (धनात्मक मान लेने पर)

99. Linear velocity,

$v = \omega r = 2\pi nr = 2\times3.14\times3\times0.1 = 1.88\,m/s$

Acceleration, $a = \omega^2 r = (6\pi)^2\times0.1 = 35.5\,m/s^2$

Tension in string,

$T = m\omega^2 r = 1\times(6\pi)^2\times0.1 = 35.5\ N$

रेखीय वेग, $v = \omega r = 2\pi nr$

$= 2\times3.14\times3\times0.1 = 1.88\,m/s$

त्वरण, $a = \omega^2 r = (6\pi)^2\times0.1 = 35.5\,m/s^2$

डोरी में तनाव,

$T = m\omega^2 r = 1\times(6\pi)^2\times0.1 = 35.5\ N$

100. momentum acquired

= Area of force-time graph

$= \frac{1}{2}\times(2)\times(10) + 2\times10 = 10 + 40 = 30$ N-S

कण द्वारा प्राप्त संवेग = F - t ग्राफ का क्षेत्रफल

$= \frac{1}{2}\times(2)\times(10) + 2\times10 = 10 + 40 = 30$ N-S

---- TEXT SOLUTIONS (TS) END ----