

Physics

1. (c)
2. (b)
3. (b)
4. (c)
5. (a)
6. (d)
7. (a)
8. (d)
9. (c)
10. (b)
11. (c)
12. (b)
13. (a)
14. (b)
15. (d)
16. (b)
17. (a)
18. (d)
19. (a)
20. (b)
21. (c)
22. (a)
23. (d)
24. (c)
25. (b)
26. (a)
27. (c)
28. (c)
29. (d)

$$M \rightarrow X + \alpha$$

$$E = \frac{p^2}{2m}$$

Let Total energy = T

$$T = E_{\alpha} + E_X$$

$$M = M_{\alpha} + M_X$$

$$M_X = 216$$

Conservation of momentum

$$p_{\alpha} = p_X$$

$$m_{\alpha} E_{\alpha} = m_X E_X$$

$$E_{\alpha} = \frac{m_X}{M} T$$

$$E_{\alpha} = \frac{216}{220} 5.5 = 5.4 \text{ MeV}$$

30. (d)

- 31. (c)
- 32. (d)
- 33. (a)
- 34. (a)
- 35. (d)
- 36. (b)
- 37. (a)
- 38. (c)
- 39. (a)
- 40. (b)
- 41. (c)

Given, Young's modulus, $Y = 2 \times 10^{11} \text{Nm}^{-2}$

Poisson ratio, $\sigma = 0.25$

Lateral strain, $\epsilon_1 = 10^{-3}$

Elastic potential energy density is given by, $PE = \frac{1}{2} \times Y \times (\text{strain})^2$

$$\text{Poisson ratio} = \frac{\text{Lateral strain}}{\text{Longitudinal strain}} = \frac{\epsilon_1}{\text{Longitudinal strain}}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{\epsilon_1}{\text{Longitudinal strain}}$$

$$\Rightarrow \text{longitudinal strain} = \frac{\epsilon_1}{\sigma} = \frac{10^{-3}}{0.25} = 4 \times 10^{-3}$$

$$\text{Elastic potential energy density} = \frac{1}{2} \times Y \times \left(\frac{\epsilon_1}{\sigma}\right)^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{11} \times (4 \times 10^{-3})^2$$

$$= 10^{11} \times 16 \times 10^{-6} = 16 \times 10^5 \text{Jm}^{-3}$$

- 42. (d)
- 43. (d)
- 44. (c)
- 45. (a)
- 46. (c)
- 47. (d)
- 48. (d)
- 49. (b)
- 50. (b)
- 51. (a)
- 52. (d)
- 53. (c)
- 54. (a)
- 55. (d)
- 56. (c)
- 57. (d)
- 58. (a)
- 59. (c)
- 60. (c)

Chemistry

61. (c)
62. (a)
63. (b)
64. (d)
65. (c)
66. (b)
67. (c)
68. (a)
69. (b)
70. (b)
71. (b)
72. (b)
73. (a)
74. (c)
75. (d)
76. (d)
77. (b)
78. (b)
79. (c)
80. (d)
81. (c)
82. (d)
83. (c)
84. (b)
85. (c)
86. (b)
87. (b)
88. (b)
89. (b)
90. (d)
91. (c)
92. (b)
93. (a)
94. (d)
95. (c)
96. (b)
97. (a)
98. (b)
99. (c)
100. (b)
101. (b)
102. (c)
103. (a)
104. (a)
105. (d)
106. (b)
107. (c)
108. (d)



109. (d)
 110. (a)
 111. (b)
 112. (b)
 113. (c)
 114. (a)
 115. (d)
 116. (d)
 117. (b)
 118. (d)
 119. (b)
 120. (c)

Mathematics

121. (c)
 122. (c)

Given, $A = \begin{bmatrix} 2-k & 2 \\ 1 & 3-k \end{bmatrix}$

Also given A is singular.

$$\Rightarrow |A| = 0$$

Thus $\begin{vmatrix} 2-k & 2 \\ 1 & 3-k \end{vmatrix} = 0$

$$(2-k)(3-k) - 2 = 0$$

$$\Rightarrow 6 - 2k - 3k + k^2 - 2 = 0$$

$$\Rightarrow k^2 - 5k + 4 = 0$$

$$\Rightarrow k^2 - 5k = -4$$

$$\Rightarrow 5k - k^2 = 4$$

123. (b) It is given that the coordinates of vertices of a triangle are and We know that if are the vertices of a triangle, then its area is given by,

The area of the given triangle is 9 square units.

Therefore from equation (1), we have,

$$\text{Area} = \frac{1}{2} |1[-3(0-k) + 3(k-0) + 0(0-0)]|$$

$$\Rightarrow 9 = \frac{1}{2} |[3k + 3k + 0]|$$

$$\Rightarrow 9 = \frac{1}{2} |6k|$$

$$\Rightarrow 18 = 6k \Rightarrow k = \frac{18}{6}$$

$$\Rightarrow k = 3$$

Therefore, the value of $k = 3$.

124. (b)
 125. (b) We are given that,

$$\sin^{-1}\left(\frac{2a}{1+a^2}\right) + \cos^{-1}\left(\frac{1-a^2}{1+a^2}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{2x}{1-x^2}\right)$$

Where, $a, x \in (0,1)$.

We need to find the value of x .

Using property of inverse trigonometry,

$$\begin{aligned} 2\tan^{-1} a &= \sin^{-1}\left(\frac{2a}{1+a^2}\right) \\ &= \cos^{-1}\left(\frac{1-a^2}{1+a^2}\right) \\ 2\tan^{-1} x &= \tan^{-1}\left(\frac{2x}{1-x^2}\right) \end{aligned}$$

Then, we can write as

$$\begin{aligned} \sin^{-1}\left(\frac{2a}{1+a^2}\right) + \cos^{-1}\left(\frac{1-a^2}{1+a^2}\right) &= \tan^{-1}\left(\frac{2x}{1-x^2}\right) \\ \Rightarrow 2\tan^{-1} a + 2\tan^{-1} a &= 2\tan^{-1} x \\ \Rightarrow 4\tan^{-1} a &= 2\tan^{-1} x \end{aligned}$$

Dividing both sides by 2 ,

$$\begin{aligned} \Rightarrow \frac{4\tan^{-1} a}{2} &= \frac{2\tan^{-1} x}{2} \\ \Rightarrow 2\tan^{-1} a &= \tan^{-1} x \end{aligned}$$

Using property of inverse trigonometry,

$$2\tan^{-1} a = \tan^{-1}\left(\frac{2a}{1-a^2}\right)$$

Then,

$$\Rightarrow \tan^{-1}\left(\frac{2a}{1-a^2}\right) = \tan^{-1} x$$

Taking tangent on both sides,

$$\begin{aligned} \Rightarrow \tan\left[\tan^{-1}\left(\frac{2a}{1-a^2}\right)\right] &= \tan[\tan^{-1} x] \\ \Rightarrow \frac{2a}{1-a^2} &= x \end{aligned}$$

Or,

$$\Rightarrow x = \frac{2a}{1-a^2}$$

126. (b)

127. (c)

128. (c) We have $f(x) = \frac{1}{x+2}$

$$\begin{aligned}\therefore y &= f\{f(x)\} \\ &= f\left(\frac{1}{x+2}\right) = \frac{1}{\frac{1}{x+2} + 2} \\ &= \frac{1}{1 + 2x + 4} \cdot (x + 2) = \frac{(x + 2)}{(2x + 5)}\end{aligned}$$

So, the function y will not be continuous at those points, where it is not defined as it is a rational function. Therefore, $y = \frac{x+2}{(2x+5)}$ is not defined, when $2x + 5 = 0$

$$\therefore x = \frac{-5}{2}$$

Hence, y is discontinuous at $x = \frac{-5}{2}$

129. (b)

$$y = a \sin x + b \cos x$$

$$\frac{dy}{dx} = a \cos x - b \sin x$$

$$\begin{aligned}y^2 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 &= (a \sin x + b \cos x)^2 + (a \cos x - b \sin x)^2 \\ &= a^2 \sin^2 x + 2ab \sin x \cos x + b^2 \cos^2 x + a^2 \cos^2 x - 2ab \sin x \cos x + b^2 \sin^2 x \\ &= a^2 \sin^2 x + b^2 \cos^2 x + a^2 \sin^2 x + b^2 \sin^2 x \\ &= a^2 (\sin^2 x + \cos^2 x) + b^2 (\sin^2 x + \cos^2 x) \\ &= a^2 + b^2 \text{ is a constant}\end{aligned}$$

130. (d)

131. (c)

132. (b)

133. (c)

134. (d)

135. (b)

136. (b)

137. (a)

138. (c)

139. (b)

140. (a)

141. (d)

142. (b)

143. (a)

144. (a)

145. (c)

146. (c)

147. (b)

148. (b)

149. (c)

150. (c)

151. (b)

152. (b)

153. (a)

154. (c)

155. (d) Explanation for the correct option:

Step 1. Find the value of $|b|$:

Given,

$$|a \times b|^2 + |a \cdot b|^2 = 144$$

Step 2. Let the angle between a and b is θ , then equation (1) becomes:

$$|a|^2|b|^2\sin^2\theta + |a|^2|b|^2\cos^2\theta = 144$$

$$\Rightarrow |a|^2|b|^2(\sin^2\theta + \cos^2\theta) = 144$$

$$\Rightarrow |a|^2|b|^2 = 144[\because \sin^2\theta + \cos^2\theta = 1]$$

$$\Rightarrow |a||b| = 12$$

$$\Rightarrow 4|b| = 12[\because |a| = 4]$$

$$\therefore |b| = 3$$

156. (b)

157. (b)

Given $\alpha = \beta = \pi/3$

Let acute angle made by z -axis be γ

Then, $\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \cos^2\gamma = 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \cos^2\gamma = 1$$

$$\Rightarrow \cos^2\gamma = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \cos\gamma = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \gamma = \frac{\pi}{4}$$

$[\because \gamma \text{ is acute}]$

158. (b)

159. (c)

160. (d)

161. (b)

162. (d)

163. (b)

164. (c)

165. (d)

166. (d)

167. (d)

168. (b)

169. (b) The explanation for the correct option:

Find the y - intercept of the line:

Slope of line $3x + y = 3$ is $m_1 = -3$

Slope of perpendicular line, $m_2 = \frac{1}{3}[\because m_1 m_2 = -1]$

$\therefore$ Equation of line passing through $(2,2)$ with slope $\frac{1}{3}$ is

$$(y - y_1) = m(x - x_1)$$

$$\Rightarrow (y - 2) = (1/3)(x - 2)$$

$$\Rightarrow y = (1/3)(x - 2) + 2$$

$$\Rightarrow y = (1/3)x + 4/3$$

$$\therefore y \text{ intercept, } c = \frac{4}{3}$$

170. (b)
171. (c)
172. (a)
173. (c)
174. (a)
175. (c)
176. (c)
177. (d)
178. (c)
179. (d)
180. (d)

Biology

181. (b)
182. (b)
183. (c)
184. (c)
185. (a)
186. (b)
187. (a)
188. (d)
189. (d)
190. (a)
191. (d)
192. (c)
193. (d)
194. (a)
195. (b)
196. (a)
197. (b)
198. (b)
199. (a)
200. (d)
201. (a)
202. (a)
203. (d)
204. (a)
205. (c)
206. (d)
207. (a)
208. (c)
209. (c)
210. (b)



211. (a)
212. (b)
213. (b)
214. (a)
215. (b)
216. (d)
217. (d)
218. (d)
219. (d)
220. (b)
221. (d)
222. (c)
223. (d)
224. (a)
225. (a)
226. (c)
227. (a)
228. (a)
229. (b)
230. (b)
231. (d)
232. (a)
233. (d)
234. (b)
235. (b)
236. (a)
237. (d)
238. (c)
239. (b)
240. (c)

