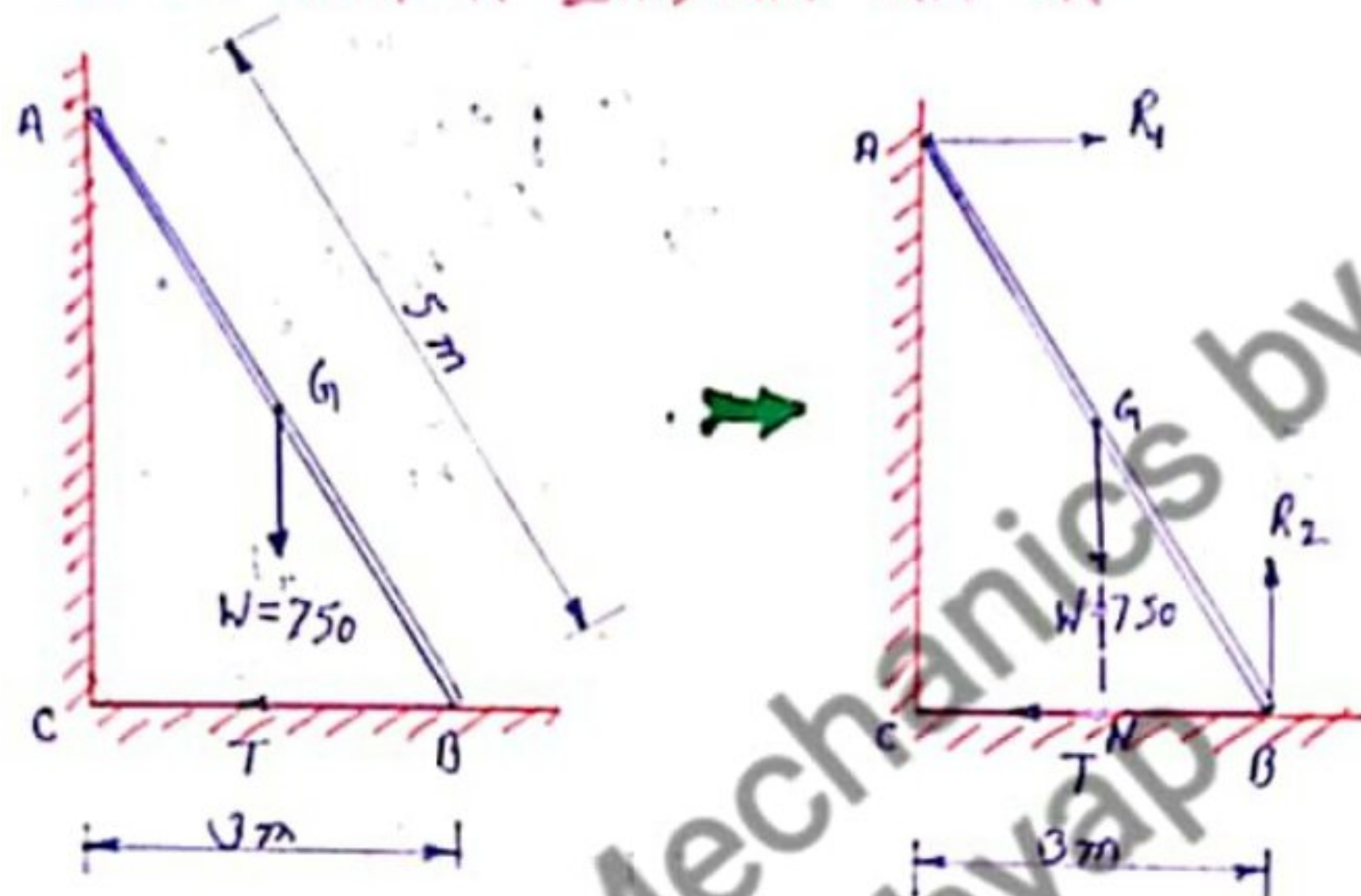


उ० - एक सीढ़ी का भार 750 N व लम्बाई 5 m है। इसका ऊपरी सिरा एक ऊर्ध्व चिकनी दीवार के सहारे टिका है तथा निचला सिरा चिकने फर्श पर है। निचले सिरे को एक क्षैतिज रस्सी द्वारा दीवार से बाँधा गया है। रस्सी की लम्बाई 3 m हो तो रस्सी में तनाव तथा फर्श व दीवार पर प्रतिक्रियाएं ज्ञान करें।



उ० - माना रस्सी में तनाव T , फर्श पर प्रतिक्रिया R_2 तथा दीवार पर प्रतिक्रिया R_1 है।

$\therefore \triangle ABC$ एक समकोण Δ है।

$$\therefore AB^2 = AC^2 + BC^2$$

$$5^2 = AC^2 + 3^2$$

$$\therefore AC = 4 \text{ m}$$

$\therefore \triangle ABC$ व $\triangle BGN$ समरूप Δ है।

$$\therefore \angle ABC = \angle NGB$$

$$\therefore \angle ACB = \angle GNB = 90^\circ$$

$$\therefore \frac{BG}{AB} = \frac{TB}{BC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{TB}{3}$$

$$\therefore TB = 1.5 \text{ m}$$

$\Sigma M = 0$; बिंदु B के परितः घूर्ण लेने पर,

$$T \times 0 + R_2 \times 0 + 750 \times 1.5 - R_1 \times 4 = 0$$

$$\therefore R_1 = 281.25 \text{ N}$$

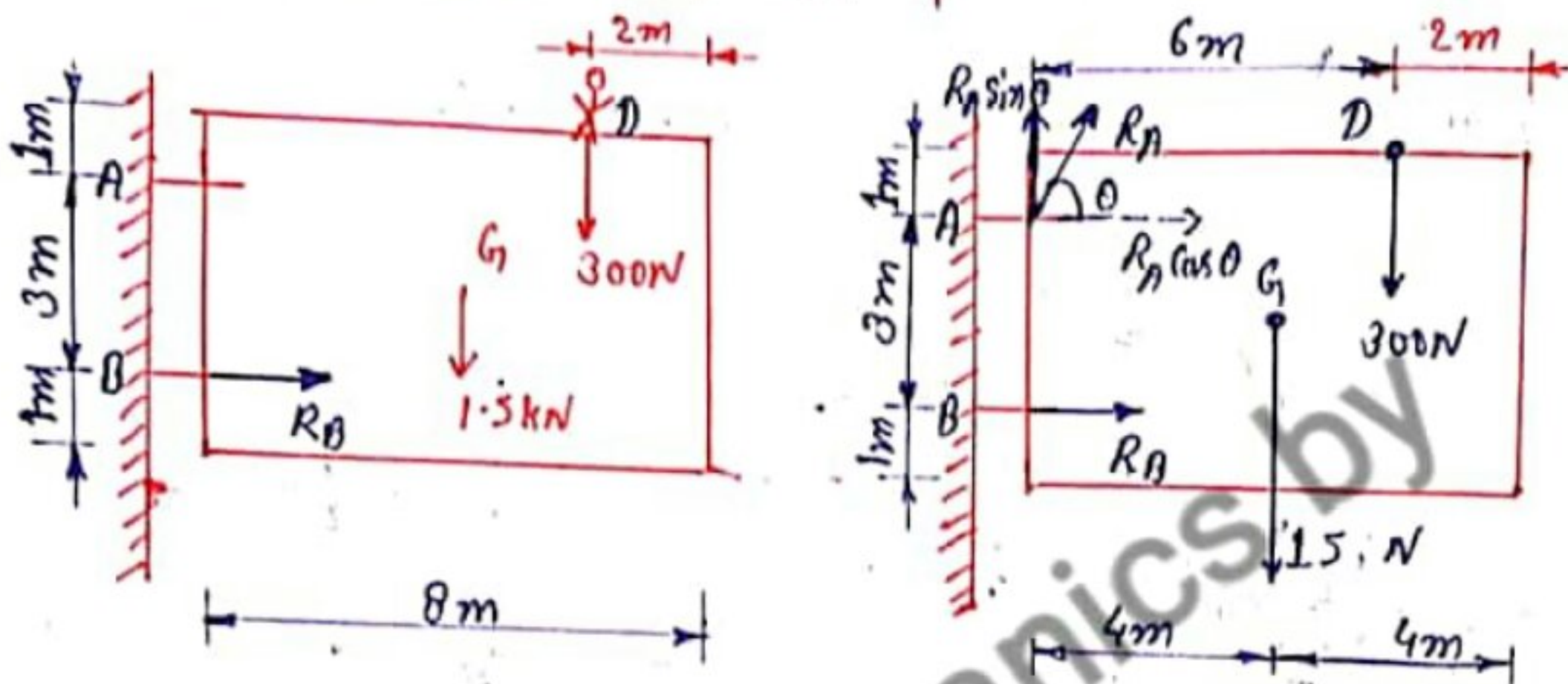
$$\Sigma H = 0; T = R_1 = 281.25$$

$$\therefore T = 281.25 \text{ N}$$

$$\Sigma V = 0; R_2 = W = 750 \text{ N}$$

$$\therefore R_2 = 750 \text{ N}$$

प्र० - 1.5 kN भार का एक आयताकार एक समान फाटक 3 m परस्पर दूरी पर लगे दो कब्जों पर ऊर्ध्वीयर तल में रखा है जैसा चित्र में दिखाया गया है। फाटक के बाहरी सिरे से 2 m पर 300 N का एक लड़का बैठा है। यदि निचले कब्जे पर प्रतिक्रिया क्षैतिज हो तो प्रत्येक कब्जे पर प्रतिक्रिया ज्ञात करें।



उत्तर:- माना ऊपरी कब्जे पर प्रतिक्रिया R_A (जो क्षैतिज से θ कोण पर) तथा निचले कब्जे पर प्रतिक्रिया R_B है। R_A को दो दिशाओं में विभक्त करने पर

\therefore संतुलन के प्रतिबंध से,

$$\sum M = 0;$$

$$R_A \sin \theta = 300 + 1500$$

$$R_A \sin \theta = 1800 \text{ N} \quad \dots (i)$$

$$\sum H = 0$$

$$R_A \cos \theta + R_B = 0$$

$$R_A \cos \theta = -R_B \quad \dots (ii)$$

$$\sum M = 0; \text{ (बिंदु A के परितः घूर्णन लेने पर)}$$

$$R_A \sin \theta \times 0 + R_A \cos \theta \times 0 - R_B \times 3 + 1500 \times 4 + 300 \times 6 = 0$$

$$\therefore R_B = \frac{(6000 + 1800)}{3}$$

$$R_B = 2600 \text{ N}$$

$$\therefore R_A \cos \theta = -R_B$$

$$R_A \cos \theta = -2600 \text{ N}$$

$$\therefore R_A = \sqrt{(R_A \sin \theta)^2 + (R_A \cos \theta)^2}$$

$$R_A = 3162.27 \text{ N}$$

$$\therefore \theta = \tan^{-1} \left(\frac{R_A \sin \theta}{R_A \cos \theta} \right) =$$

$$\tan \theta = \left(\frac{R_A \sin \theta}{R_A \cos \theta} \right)$$

$$\tan \theta = -0.692$$

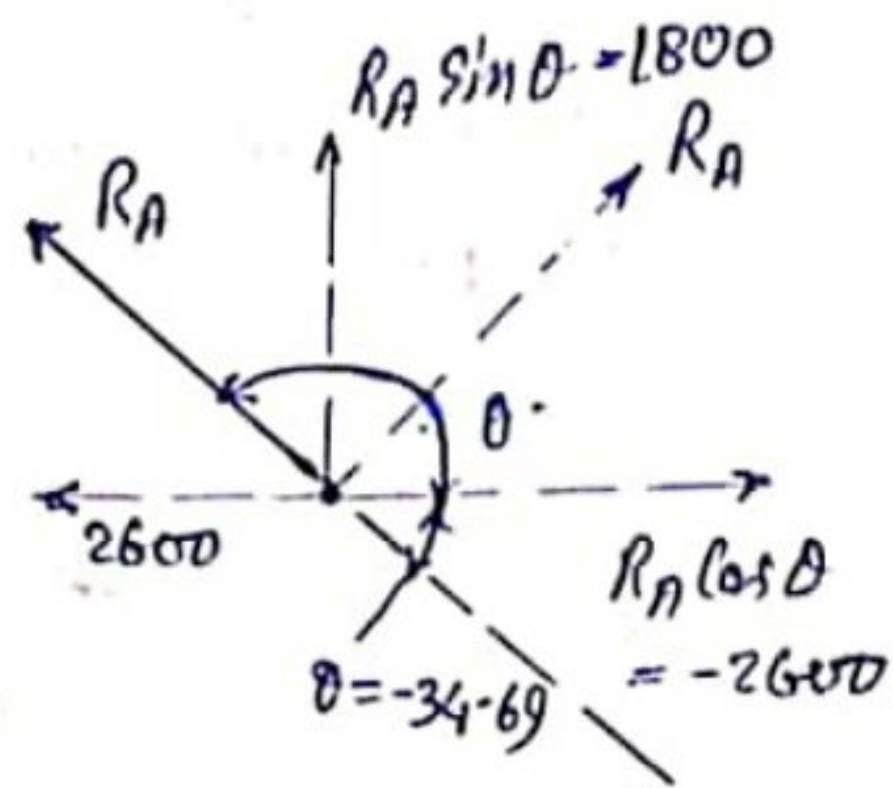
नोट - न्यूनात्मक चिन्ह दर्शाता
कि मानी गई दिशा वास्तविक
दिशा से विपरीत है। अतः

$$\tan (180 - \theta) = 0.692$$

$$\therefore 180 - \theta = \tan^{-1}(0.692)$$

$$\therefore \theta = 180 - 34.68$$

$$\theta = 145.31^\circ \quad (\text{उपरोक्त दिशा क्षैतिज से})$$



प्र० - चित्र में दिखायी गई धरा को टेकों (Supports) पर प्रतिक्रियाएं
जात करें

उत्तर:-

माना धरे A व धरे B पर
प्रतिक्रियाएं क्रमशः R_A व R_B हैं।

संयुक्त के प्रतिबंध से -

$$\sum H = 0 ; \quad (\text{कोई क्षैतिज बल नहीं है})$$

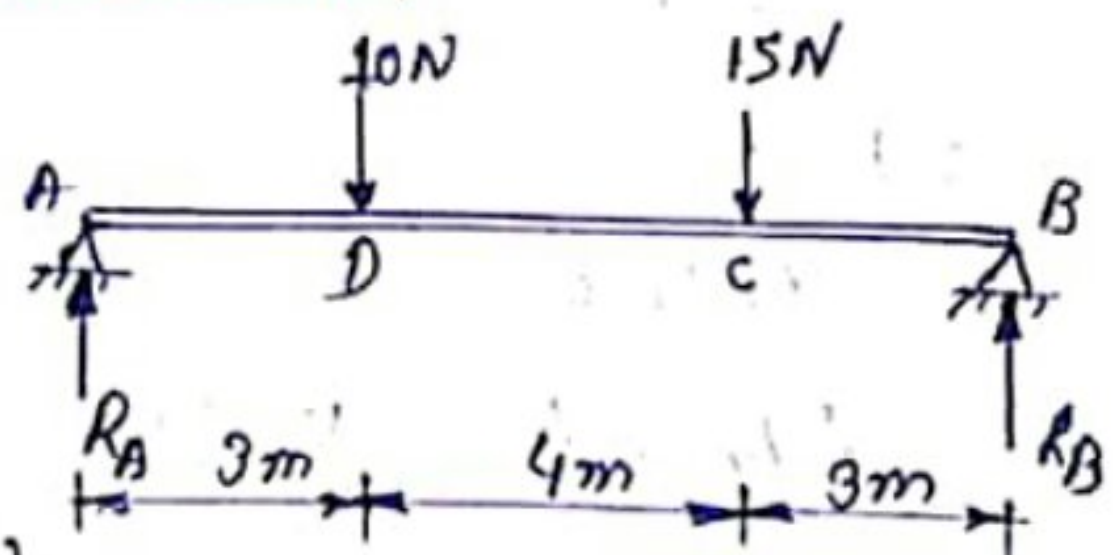
$$\sum V = 0 ; \quad R_A + R_B = 10 + 15$$

$$R_A + R_B = 25 \text{ N} \quad \text{--- (i)}$$

$$\sum M = 0 ; \quad (\text{बिंदु A के प्रति: घूर्ण लेने पर})$$

$$R_A \times 0 + 10 \times 3 - 15 \times 7 + R_B \times 10 = 0$$

$$\therefore R_B = \frac{135}{10} = 13.5 \text{ N}$$



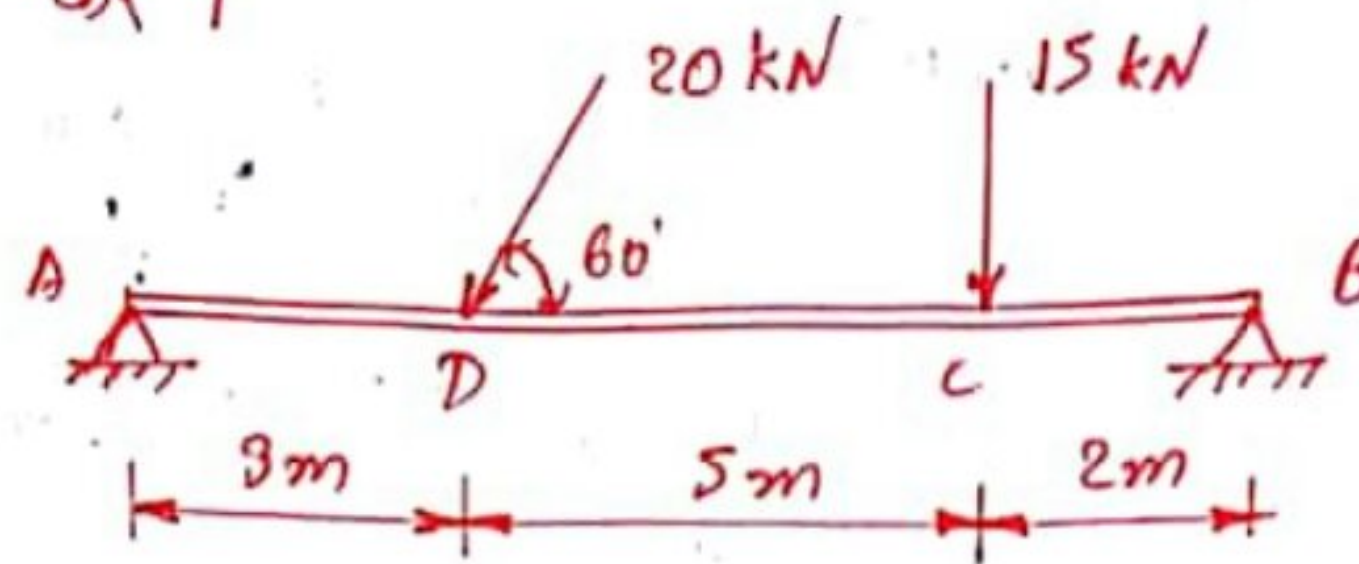
$$\therefore R_B = 13.5 \text{ N}$$

\therefore समी० - (i) से

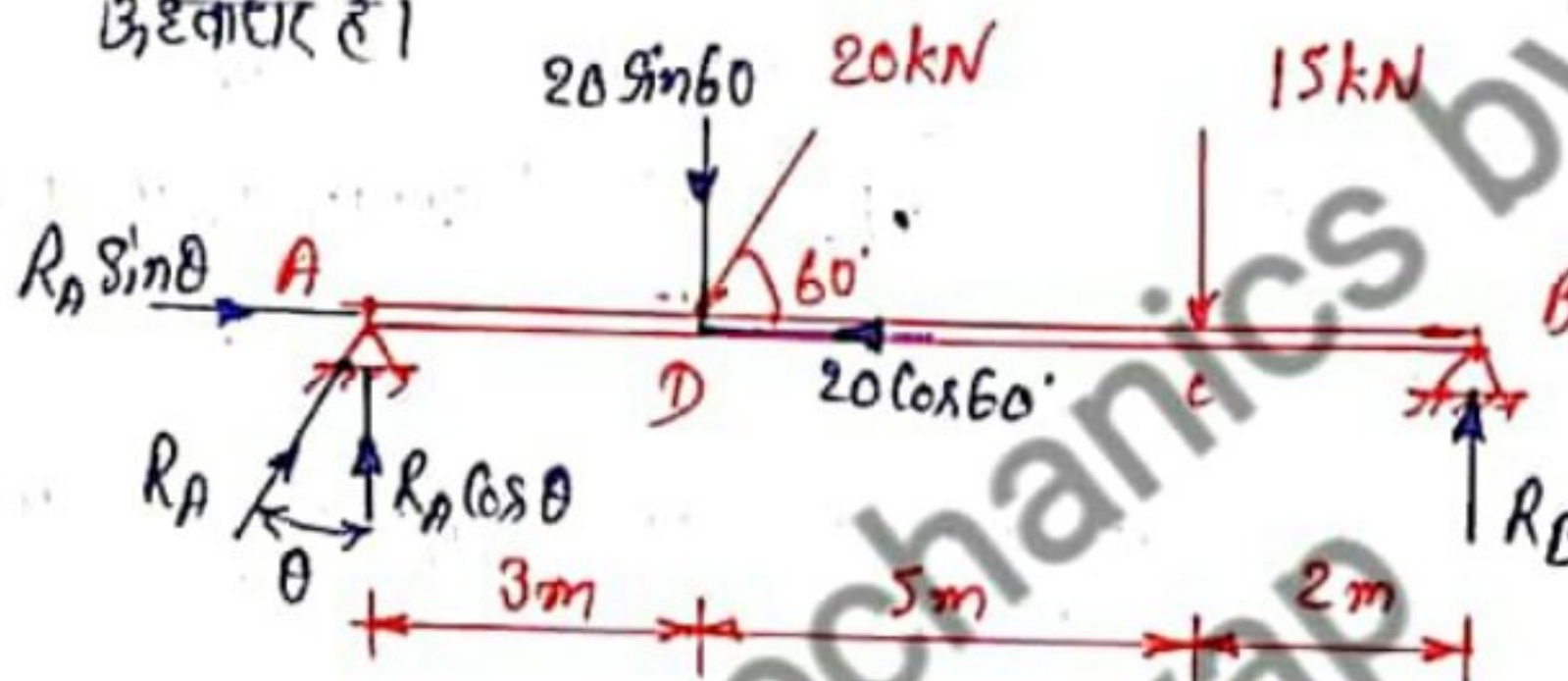
$$R_A + R_B = 25 \text{ N}$$

$$\therefore R_A = 11.5 \text{ N}$$

प्र० - चित्र में दिखाई गयी धार की रेको पर प्रतिक्रियाएं ज्ञात करें।



उत्तर :- माना सिरे A व सिरे B पर प्रतिक्रियाएं क्रमशः R_A व R_B हैं। माना R_B ऊर्ध्व से θ पर झुकावत व R_B ऊर्ध्वोपर है।



बिंदु D पर 20kN भार को विभक्त करें,

संगुलन के प्रतिबंध से,

$$\sum H = 0$$

$$R_A \sin \theta = 20 \cos 60^\circ$$

$$\therefore R_A \sin \theta = 10 \text{ kN} \quad \text{--- (i)}$$

$$\sum V = 0$$

$$R_A \cos \theta + R_B = 20 \sin 60^\circ + 15$$

$$\therefore R_A \cos \theta + R_B = 32.32 \text{ kN} \quad \text{--- (ii)}$$

$\sum M = 0$; (बिंदु A के पीछे घूर्ण)

$$R_A \sin \theta \times 0 + R_A \cos \theta \times 0 + 20 \cos 60^\circ \times 0 - 20 \sin 60^\circ \times 3 - 15 \times 8 + R_B \times 10 = 0$$

$$\therefore R_B \times 10 = 137.32$$

$$\therefore R_B = 13.73 \text{ kN}$$

समी. (ii) से,

$$R_A \cos \theta = 18.59 \text{ kN}$$

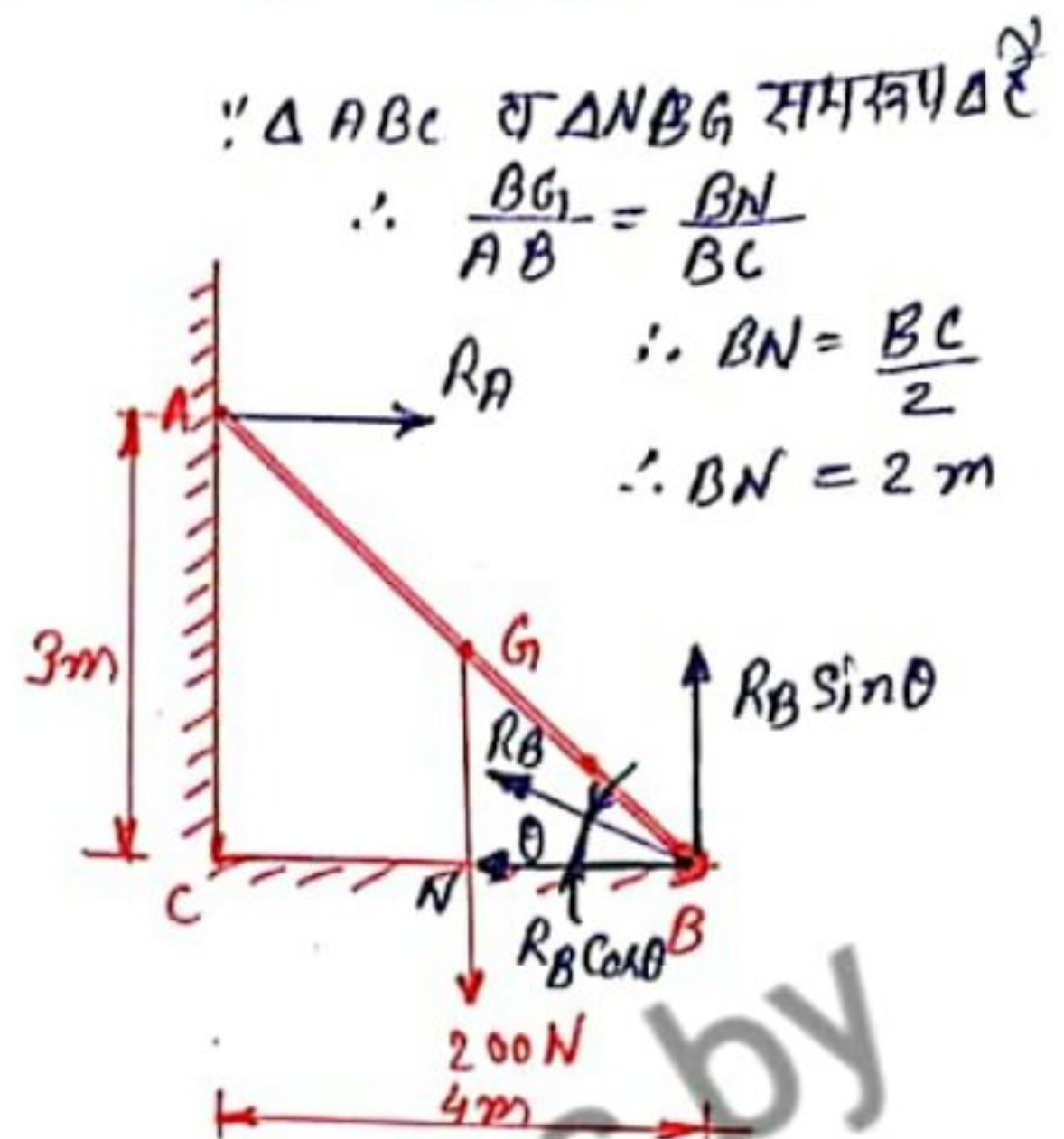
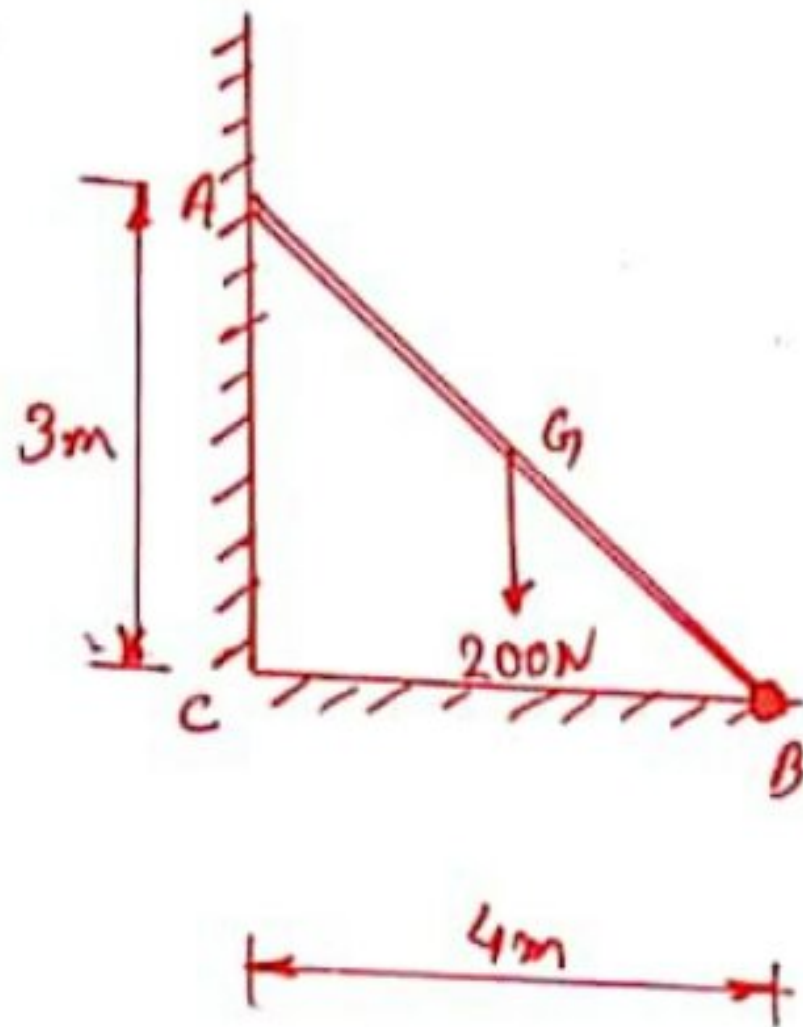
$$\therefore R_A = \sqrt{(R_A \sin \theta)^2 + (R_A \cos \theta)^2}$$

$$R_A = 21.10 \text{ kN}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{R_A \sin \theta}{R_A \cos \theta} \right)$$

$$\theta = 28.27^\circ \text{ (ऊर्ध्व से)}$$

प्र० - चित्र के अनुसार सीढ़ी का निचला सिरा कब्जेदार तथा ऊपरी सिरा दीवार पर टिका है। आलस्यों पर प्रतिक्रियाएं ज्ञात करें।



" ΔABC व ΔNBG समकोण Δ हैं

$$\therefore \frac{BG}{AB} = \frac{BN}{BC}$$

$$\therefore BN = \frac{BC}{2}$$

$$\therefore BN = 2\text{ m}$$

उत्तर - माना कब्जे पर प्रतिक्रिया R_B जो क्षैतिज से θ कोण पर है तथा दीवार पर R_A है जो दीवार के लम्बवत् है। R_B को दो दिशाओं में विभक्त करने पर, संतुलन के प्रतिबंध से,

$$\sum H = 0 ;$$

$$R_A = R_B \cos \theta \quad \dots (i)$$

$$\sum V = 0 ;$$

$$R_B \sin \theta = 200\text{ N} \quad \dots (ii)$$

$$\sum M = 0 ; \text{ (बिंदु B के परितः घूर्णन से)}$$

$$R_B \sin \theta \times 0 + R_B \cos \theta \times 0 + 200 \times 2 - R_A \times 3 = 0$$

$$\therefore R_A \times 3 = 400$$

$$R_A = 133.33\text{ N}$$

समी० (i) से,

$$R_B \cos \theta = R_A$$

$$R_B \cos \theta = 133.33\text{ N}$$

$$\therefore R_B = \sqrt{(R_B \sin \theta)^2 + (R_B \cos \theta)^2}$$

$$R_B = 240.36\text{ N}$$

$$\therefore \theta = \tan^{-1} \left(\frac{R_B \sin \theta}{R_B \cos \theta} \right)$$

$$\theta = 56.31^\circ \text{ (क्षैतिज से)}$$