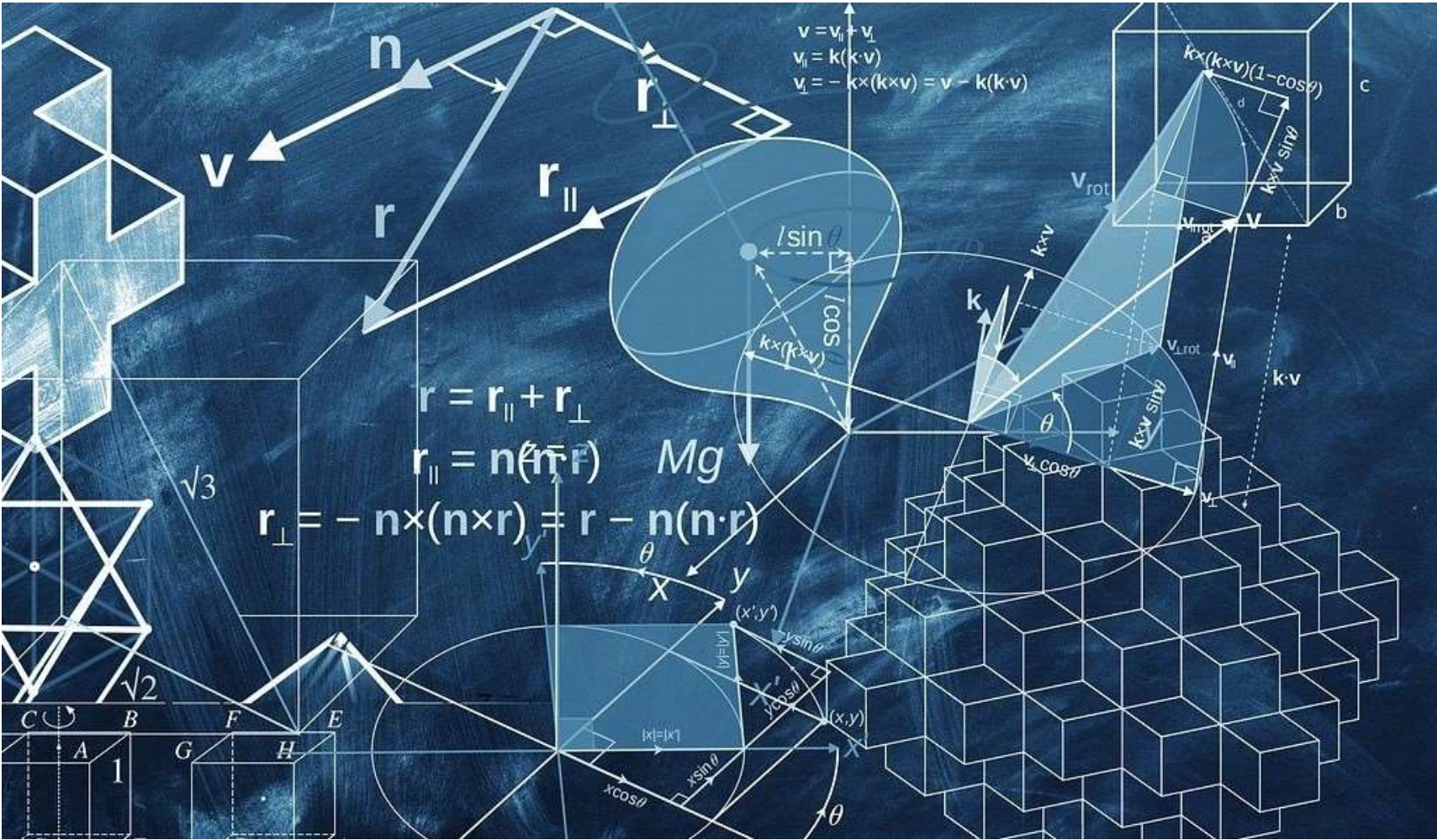


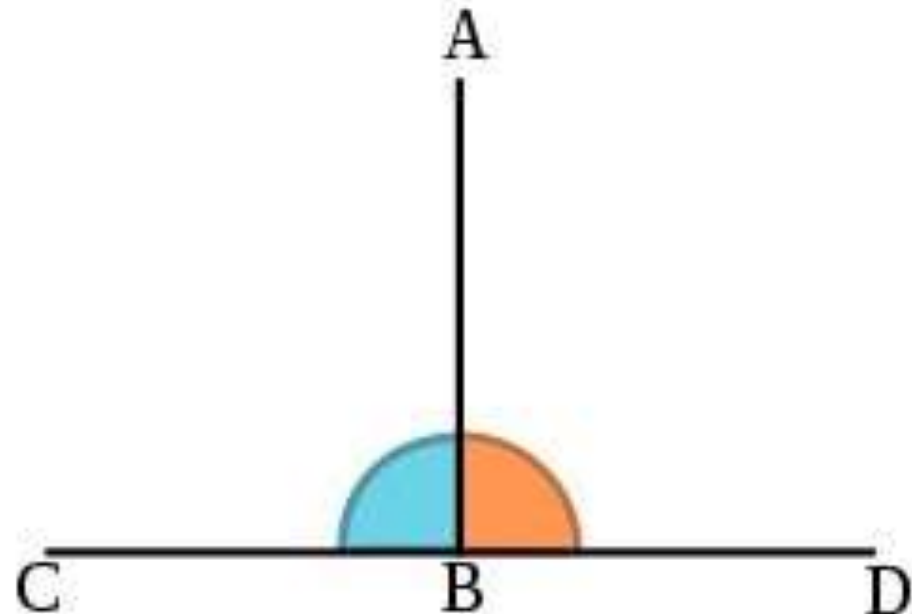
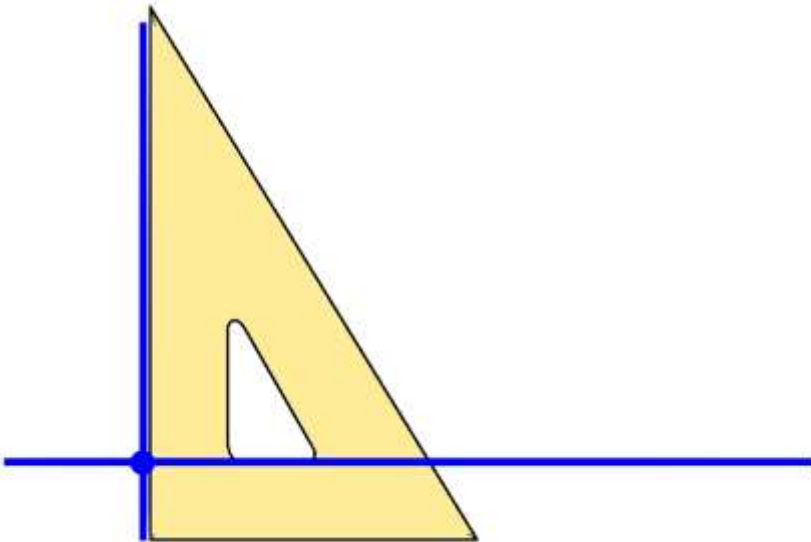
Aplicarea elementelor de perpendicularitate in construcțiile edificiilor din localitate



Au elaborat :

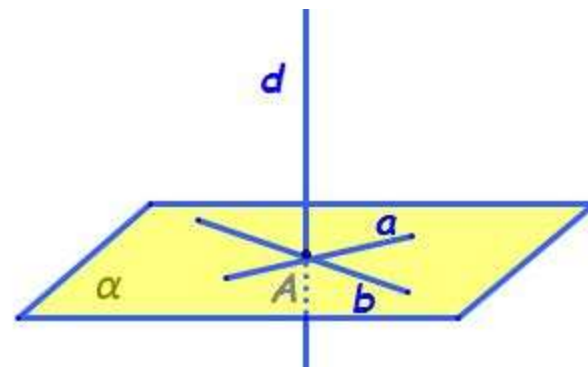
Servetnic Iulia și Renchez Daniela

În geometrie, perpendicularitatea este o relație dintre două drepte sau plane (sau o dreaptă și un plan), ce sunt considerate perpendiculare (sau ortogonale) una față de cealaltă dacă formează unghiuri adiacente congruente. De exemplu, în Figura 1, dreapta AB este perpendiculară pe CD în punctul B (numit piciorul perpendiculararei). Prin definiție, o dreaptă este infinit de lungă, așadar în acest sens AB și CD din exemplu reprezintă segmente de dreaptă ale celor două drepte infinit de lungi. Prin urmare, nu este necesar ca segmentul AB să intersecteze segmentul CD pentru ca dreptele să fie considerate perpendiculare, deoarece dacă segmentele ar fi extinse la infinit, ar forma unghiuri adiacente congruente.



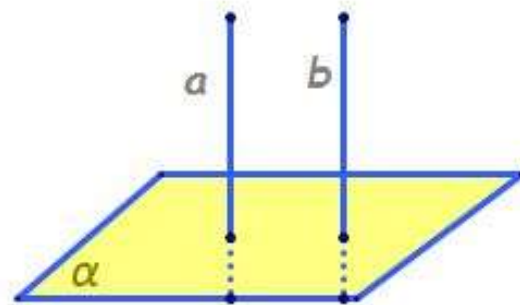
Teoremă. O dreaptă este perpendiculară pe un plan dacă este perpendiculară pe două drepte concurente din acel plan.

$$\left. \begin{array}{l} d \perp a \\ d \perp b \\ a \cap b = \{A\} \\ a, b \subset \alpha \end{array} \right| \Rightarrow d \perp \alpha$$



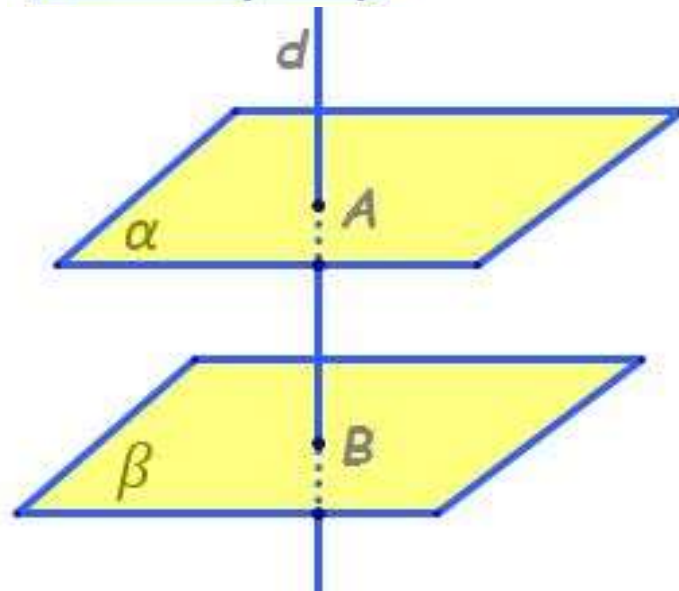
Teoremă. Două drepte perpendiculare pe același plan sunt paralele.

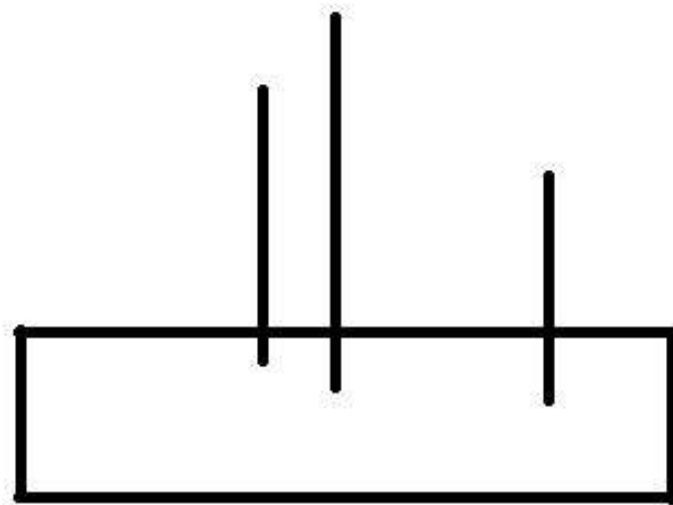
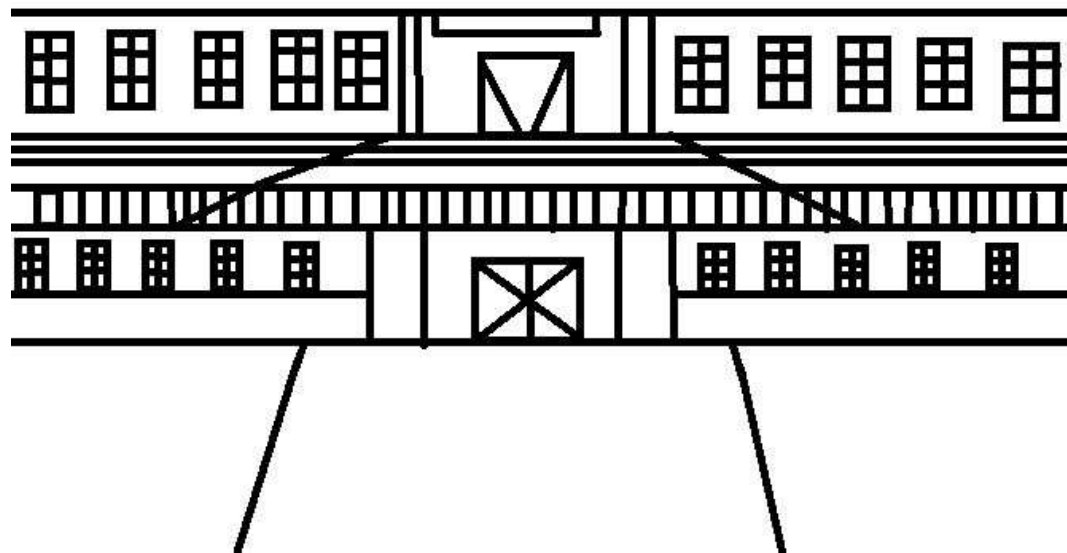
$$\left. \begin{array}{l} a \perp \alpha \\ b \perp \alpha \end{array} \right| \Rightarrow a \parallel b$$

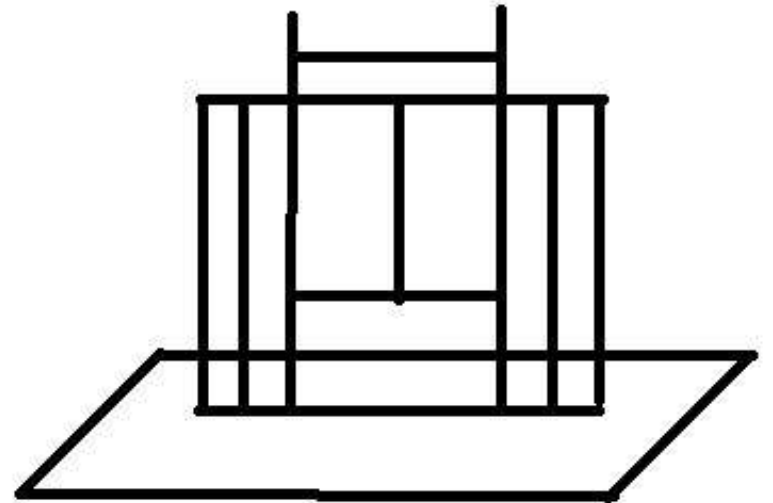
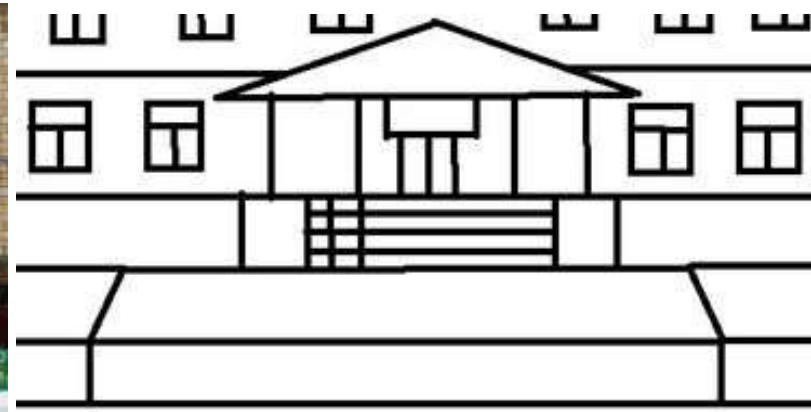


Teoremă. Dacă o dreaptă este perpendiculară pe două plane, atunci cele două plane sunt paralele.

$$\left. \begin{array}{l} d \perp \alpha \\ d \perp \beta \end{array} \right| \Rightarrow \alpha \parallel \beta.$$

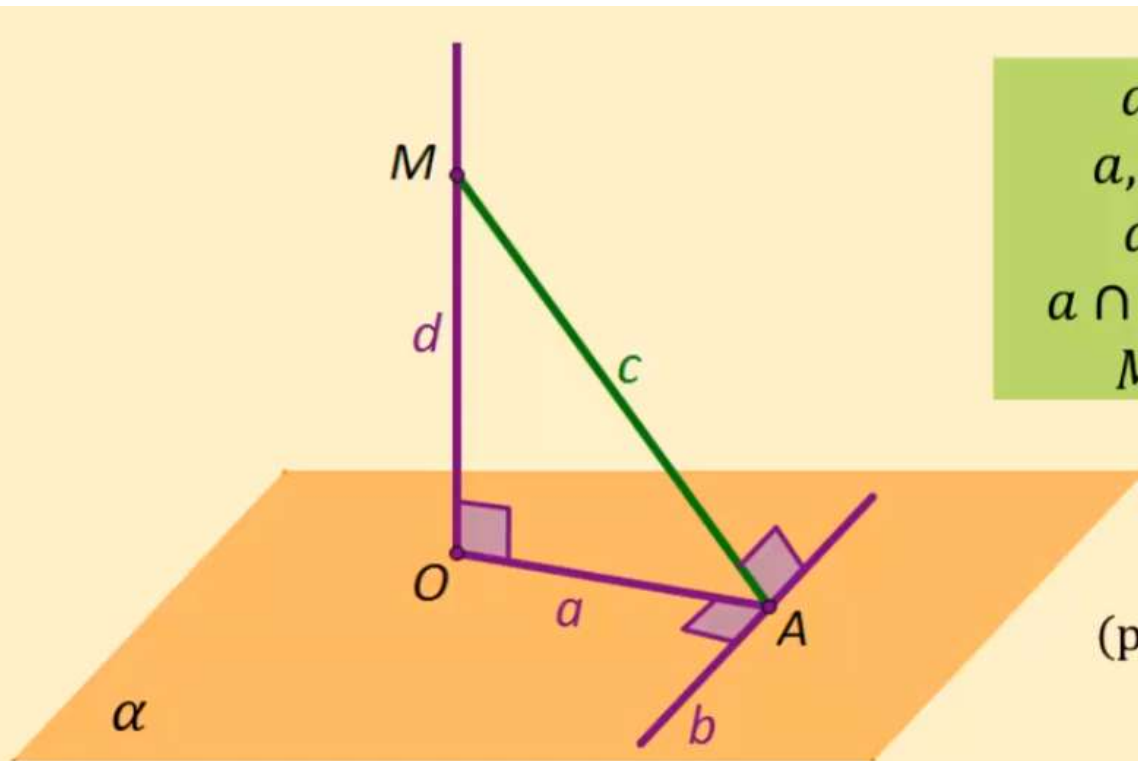






Teorema celor trei perpendiculare.

Dacă o dreaptă d este perpendiculară pe un plan și prin piciorul ei trece o dreaptă a conținută în plan, care este perpendiculară pe o altă dreaptă b din plan, atunci o dreaptă c care unește orice punct M al dreptei d cu punctul de intersecție dintre dreptele a și b este perpendiculară pe dreapta b .



$$\left. \begin{array}{l} d \perp \alpha \\ a, b \subset \alpha \\ a \perp b \\ a \cap b = \{A\} \\ M \in d \end{array} \right| \Rightarrow MA \perp b$$

Demonstrație:

$$\left. \begin{array}{l} b \perp d \\ (\text{pt. că } d \perp \alpha \text{ și } b \subset \alpha) \\ b \perp a \text{ (ip)} \end{array} \right| \Rightarrow$$

$$\left. \begin{array}{l} \Rightarrow b \perp (d, a) \\ MA \subset (d, a) \end{array} \right| \Rightarrow b \perp MA.$$

Pe planul triunghiului echilateral ABC cu latura de 12 cm se ridică perpendiculara $AP = 12\sqrt{3}\text{ cm}$. Aflați distanța de la P la dreapta BC .

180	2
90	2
45	3
15	3
5	5
1	

Rezolvare. Fie $AM \perp BC$.

$$\left. \begin{array}{l} AP \perp (ABC) \\ AM \perp BC \\ AM, BC \subset (ABC) \end{array} \right| \begin{array}{l} \text{T.3.P} \\ \Rightarrow PM \perp (BC) \Rightarrow d(P, BC) = PM. \end{array}$$

AM înălțime în triunghiul echilateral $ABC \Rightarrow$
 $\Rightarrow AM = \frac{l\sqrt{3}}{2} = \frac{12\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3}\text{ cm}.$

(sau se poate calcula cu T. Pitagora în ΔAMB cu $MB = 6\text{ cm}.$)

$PA \perp (ABC) \Rightarrow PA \perp AM \Rightarrow \Delta PAM$ dreptunghic în A

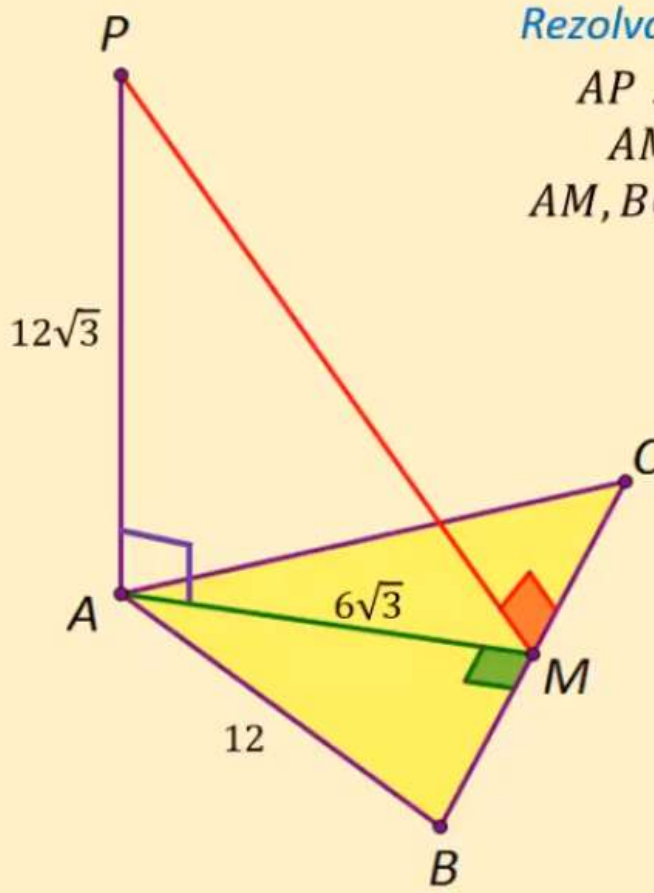
T. Pitagora $\Delta PAM: PA^2 + AM^2 = PM^2$

$$(12\sqrt{3})^2 + (6\sqrt{3})^2 = PM^2$$

$$144 \cdot 3 + 36 \cdot 3 = PM^2$$

$$PM^2 = 3(144 + 36) = 3 \cdot 180$$

$$PM = \sqrt{3 \cdot 180} = \sqrt{3} \cdot \sqrt{180} = \sqrt{3} \cdot 6\sqrt{5} = 6\sqrt{15}\text{ cm}.$$



Într-o încăpere, o grindă este instalată pe doi piloni, cu lungimile de 3 m și 5 m. Să se afle distanța de la podea la punctul ce împarte lungimea grindei în raportul de 2 : 3, considerând de la pilonul mai scurt.

Se dă:

$$AM = 2/3m$$

MB

$$AD = 3m$$

$$BC = 5m$$

MN-?

Rezolvare:

$$SC = AD = 3m$$

$$BS = 5 - 3 = 2m$$

$$\Delta AMK \sim \Delta ABS \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{MK}{BS} = \frac{AK}{AS}$$

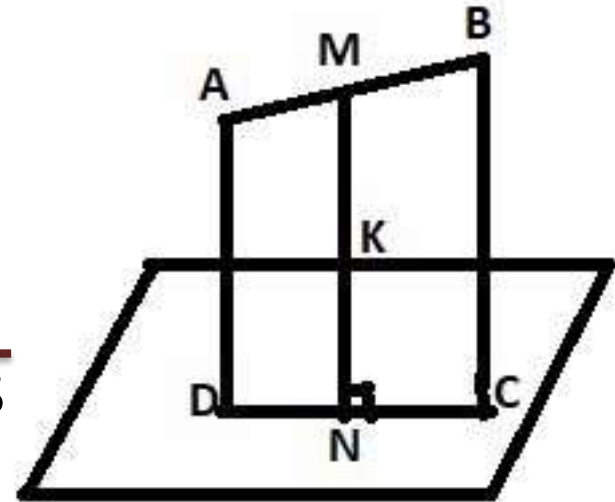
$$MK \parallel BS$$

$$MK = \frac{AM \cdot BS}{AB} = \frac{2k \cdot 2}{5k} = 0,8m$$

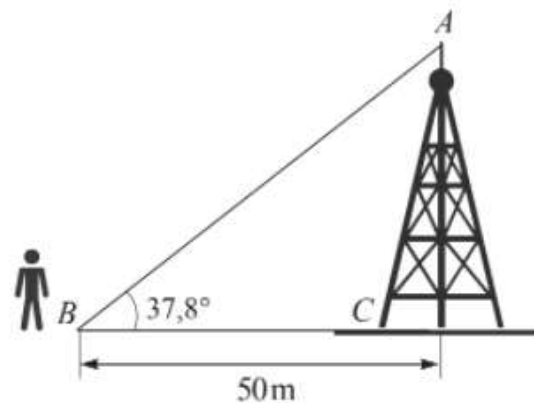
$$KN = AD = 3m$$

$$MN = 3 + 0,8 = 3,8m$$

Răspuns: MN = 3,8m.



Să se afle înălțimea releului de televiziune, dacă observatorul ce se află în planul orizontal la o distanță de 50 m de baza releului are înălțimea de 1,65 m, iar unghiul ABC format de semidreapta orizontală BC și semidreapta BA orientată de la ochii observatorului spre vârful releului este de $37,8^\circ$.



Se dă:

Rezolvare:

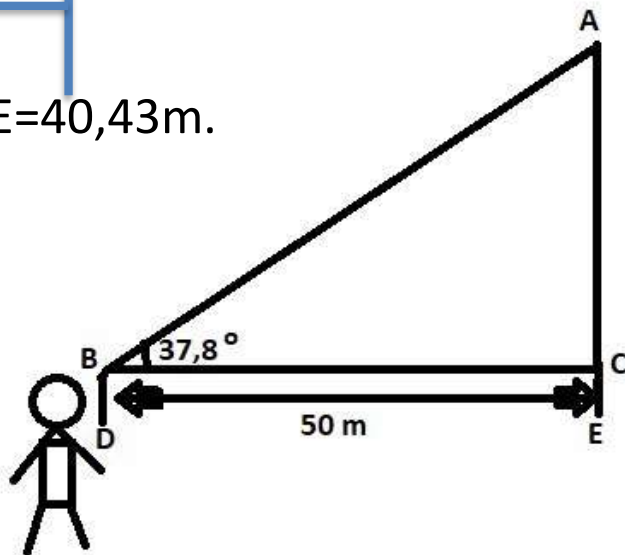
$$DE=50\text{m} \quad \text{tg}(37,8^\circ)=\frac{AC}{BC} \Leftrightarrow AC=0,775 \cdot 50=38,78\text{m}$$

$$BD=1,65\text{m}$$

$$m(\angle ABC)=37,8 \quad AE=38,78+1,65=40,43\text{m}$$

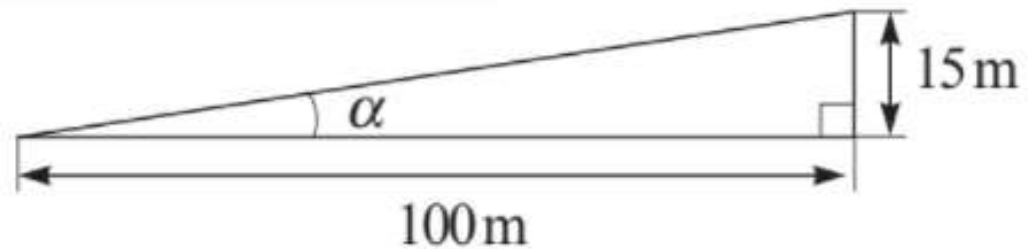
AE-?

Răspuns: AE=40,43m.



a) Panta drumului este de 15 % dacă la parcurgerea unei distanțe de 100 m pe orizontală urcăm la o înălțime de 15 m. Să se afle unghiul α .

b) Care este unghiul ce corespunde unei pante de 100 %?



Rezolvare:

$$\text{tga} = \frac{15}{100} = 0,15^\circ$$

$$X = \frac{100 * 0,15}{15} \Leftrightarrow x = 1$$

$$\text{tg}(a) = 1$$

$$\text{arctg}(1) = 45^\circ$$

Răspuns: a) $0,15^\circ$, b) 45°

