

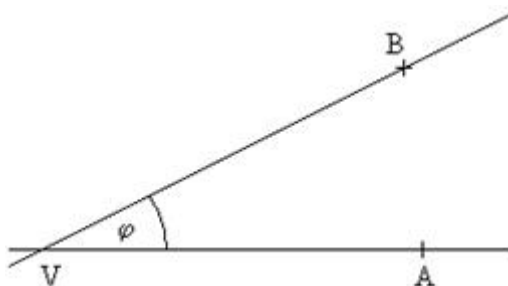
Rovinný úhel a prostorový úhel

Ve fyzice se používají dva typy úhlů:

1. rovinný úhel;
2. prostorový úhel.

Jednodušší je rovinný úhel φ (viz obr. 10), který je dán vrcholem úhlu V a dvěma rameny úhlu VA a VB . Kromě označení φ také můžeme použít označení $\sphericalangle AVB$ resp. $\sphericalangle BVA$. Velikost tohoto úhlu pak zapisujeme $\varphi = |\sphericalangle AVB| = |\sphericalangle BVA|$.

Pomocí písmen je nutné úhel vyjádřit třemi písmeny, z nichž uprostřed musí být písmeno označující vrchol daného úhlu a jako první a třetí písmeno jsou písmena bodů ležících na různých ramenech úhlu.

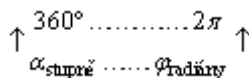


Obr. 10

Velikost rovinného úhlu se běžně vyjadřuje v tzv. stupňové míře, tj. ve stupních, minutách a vteřinách.

Zápis $\varphi = 15^{\circ}32'47''$ tedy čteme takto: úhel φ má velikost 15 stupňů, 32 minut a 47 vteřin. Pozor! V souvislosti s velikostí úhlů se skutečně používá termín „vteřina“ a ne „sekunda“! Termín „sekunda“ je určen pro jednotku času a je v souvislosti s časem nepřipustné mluvit o „vteřinách“.

Jednotky, které jsou pro fyzikální výpočty přijatelnější, jsou radiány, tj. oblouková míra. Přepočítání stupňů na radiány není obtížné, uvědomíme-li si, že plný úhel má ve stupňové míře velikost 360° a v obloukové míře to je 2π rad. Proto lze jednotky úhlů převádět dle schématu zobrazeného na obr. 11.

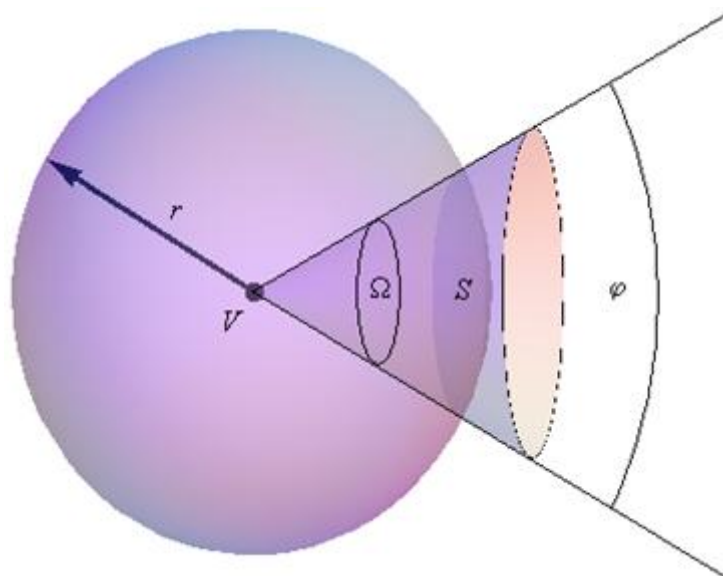


Obr. 11

Na základě schématu na obr. 11 lze odvodit dva obecně platné vztahy. Pro velikost úhlu ve stupňové míře platí $\alpha_{\text{stupně}} = \varphi_{\text{radiány}} \frac{360^{\circ}}{2\pi} = \varphi_{\text{radiány}} \frac{180^{\circ}}{\pi}$ a pro velikost úhlu v obloukové míře pak platí

$$\varphi_{\text{radiány}} = \alpha_{\text{stupně}} \frac{2\pi}{360^{\circ}} = \alpha_{\text{stupně}} \frac{\pi}{180^{\circ}}.$$

Prostorový úhel Ω je definován jako úhel při vrcholu V kužele (viz obr. 12). Průnik tohoto kužele a koule, která má střed v bodě V a má poloměr r , je kulový vrchlík. Daný kužel vytíná na dané kulové ploše plochu o obsahu S . Prostorový úhel Ω je definován vztahem $\Omega = \frac{S}{r^2}$ a jeho jednotkou je steradián: $[\Omega] = \text{sr}$.



Obr. 12

Jeden steradián odpovídá takovému úhlu u vrcholu kužele, který má s koulí o poloměru 1 m jako průnik plochu o obsahu 1 m^2 . Plný prostorový úhel má velikost $4\pi \text{ sr}$.

Tento úhel totiž odpovídá takovému kuželu, jehož průnik s danou kulovou plochou by byla celá uvažovaná kulová plocha, tj. $\Omega = \frac{S}{r^2} = \frac{4\pi r^2}{r^2} \text{ sr} = 4\pi \text{ sr}$.

Pro rotační kužel, který je zobrazen i na obr. 12 lze odvodit vztah mezi velikostí prostorového úhlu Ω a rovinného úhlu φ , který svírají povrchové přímky rotačního kužele vzniklé jako průsečík kuželové plochy daného kužele a roviny procházející osou uvažovaného kužele. Platí tedy

$$\Omega = 2\pi \left(1 - \cos \frac{\varphi}{2} \right).$$