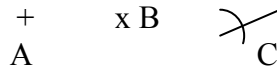


## Základní geometrické útvary

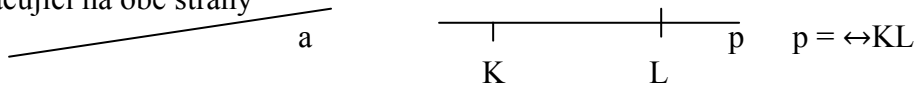
**Bod, přímka, rovina** – základní geometrické pojmy, vznikly v našem vědomí abstrakcí poznatků reálného světa. V geometrii jsou zavedeny axiomaticky, tj. pomocí jednoduchých vět, tzv. axiomů, které na základě zkušenosti považujeme za pravdivé a které vypovídají o vlastnostech a vzájemných vztazích základních pojmů.  
(Vztahy incidence, uspořádání, shodnosti, rovnoběžnosti, spojitosti.)

Ve školské geometrii se tyto pojmy zavádějí intuitivně, modelují se např.:

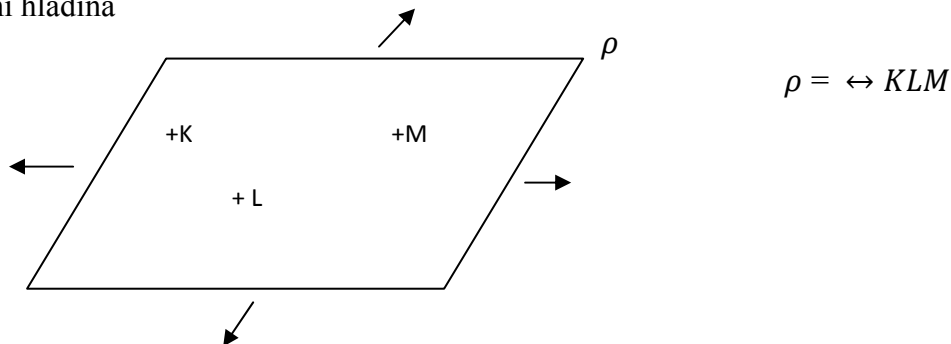
**Bod** - jako hrot jehly, zrnko písku, hvězda v dálce na obloze, vrchol tělesa. Znázorňuje se jako průsečík dvou čar:



**Přímka** – jako napjatý tenký drát, paprsek procházející štěrbinou, rovná přímá čára pokračující na obě strany



**Rovina** – hladká deska stolu, klidná vodní hladina, ... rozšiřující se na všechny strany.  
klidná vodní hladina



Vztahy mezi body, přímkami a rovinami:

$A \in p$  bod  $A$  leží na přímce  $p$ ;  $A$  je prvkem přímky  $p$ ;  $A$  je bodem přímky  $p$ ;  $A$  náleží  $p$   
 $A \in \alpha$

$p \subset \rho$  přímka leží v rovině  $\rho$ ;  $p$  náleží  $\rho$ ;  $p$  je částí  $\rho$

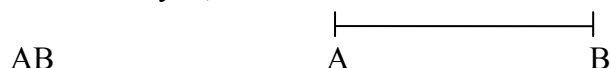
Patří-li dva body rovině, pak i přímka jimi určená patří této rovině.

Třemi různými body, které neleží v jedné přímce je určena jediná rovina.

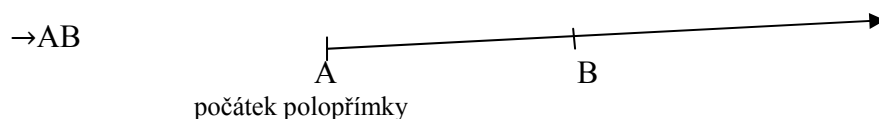
Další geometrické pojmy již budeme pomocí základních pojmů **definovat** a jejich vlastnosti odvozovat.

Geometrický útvar – každá neprázdná množina bodů v prostoru.

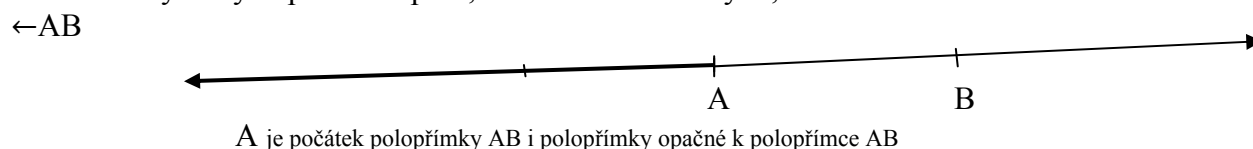
**Úsečka AB** – množina všech bodů prostoru, která obsahuje body A, B a všechny body, které leží mezi body A,B. <sup>\*/</sup>



**Polopřímka AB** – množina bodů prostoru, která obsahuje všechny body úsečky AB a dále všechny takové body X pro které platí, že bod B leží mezi body A, X



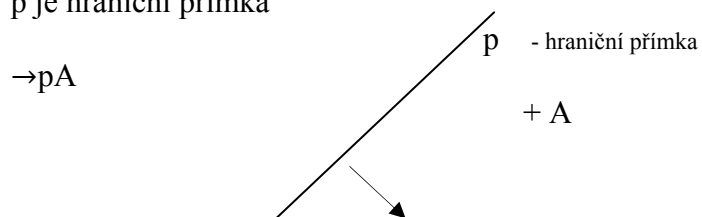
**Polopřímka opačná k polopřímce AB** – množina bodů prostoru, která obsahuje bod A a dále všechny body X pro které platí, že A leží mezi body X,B.



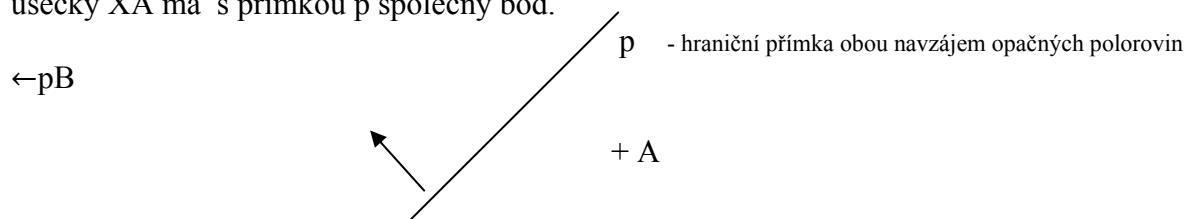
Polopřímky navzájem opačné leží v jedné přímce a mají společný jediný bod - počátek

**Polorovina pA** (je určena přímkou p a bodem A, který neleží na p) – množina všech bodů X roviny pA, pro které platí, že mezi body A,X neleží žádný bod přímky p.

p je hraniční přímka



**Polorovina opačná k polorovině pA** – množina všech bodů X roviny pA takových, že úsečky XA má s přímkou p společný bod.



<sup>\*/</sup> "Bod A leží mezi body B,C" znamená, že body A,B,C jsou různé a leží na jedné přímce.

## Vzájemná poloha přímek a rovin

Vzájemná poloha dvou přímek

**Dvě přímky** v prostoru mají právě jednu z těchto čtyř vzájemných poloh:

- a) splývají
- b) mají jediný společný bod,
- c) nemají společný bod a leží v téže rovině,
- d) nemají společný bod a neleží v téže rovině.

Vzájemná poloha přímky a roviny

**Přímka a rovina** mají právě jednu z těchto tří vzájemných poloh:

- a) přímka nemá s rovinou žádný společný bod,
- b) přímka má s rovinou jediný společný bod,
- c) přímka leží v rovině

Vzájemná poloha dvou rovin

**Dvě roviny** mají právě jednu z těchto tří vzájemných poloh:

- a) nemají žádný společný bod,
- b) mají společnou právě jednu přímku,
- c) obě roviny splývají.

Vzájemná poloha tří rovin

**Tři různé roviny** mají právě jednu z následujících pěti možných vzájemných poloh:

- a) každé dvě z daných rovin jsou rovnoběžné,
- b) dvě z rovin jsou rovnoběžné, třetí je protíná ve dvou rovnoběžných průsečnicích,
- c) všechny tři roviny procházejí jednou přímkou
- d) každé dvě roviny se protínají, každé dvě průsečnice jsou různé rovnoběžky,
- e) všechny tři roviny mají společný jediný bod.

## Cvičení I

- 1) Na modelech krychle ABCDEFGH, a kolmého čtyřbokého jehlanu ABCDV najděte a zapište dvojice přímk  
a) různoběžných  
b) rovnoběžných  
c) mimoběžných.
- 2) Na modelech krychle nebo jehlanu modelujte  
a) dvojice rovin rovnoběžných a dvojice rovin různoběžných,  
b) vzájemné polohy tří rovin.
- 3) Na krychli ABCDEFGH vymodelujte a zapište všechny přímky, které, které procházejí bodem F a jsou s přímkou HD  
a) různoběžné  
b) rovnoběžné  
c) mimoběžné.
- 4) Na krychli ABCDEFGH vymodelujte a zapište některé přímky, které procházejí bodem B a jsou s rovinou ACG  
a) rovnoběžné  
b) různoběžné
- 5) Je dána krychle ABCDEFGH. Bod K je středem hrany EF, bod L je středem hrany BF a bod M je středem hrany FG. Určete vzájemnou polohu:  
a) přímek KL a AB,                      b) přímek KL a BC,  
c) přímek KL a EM,                      d) přímek KM a EG,  
e) přímek ML a AH,                      f) přímky ML a roviny ADH,  
g) přímky KL a roviny ADH,              h) roviny MLC a roviny KLM.
- 6) Jaké geometrické útvary mohou vzniknout jako průnik dvou polopřímek, které leží v jedné rovině?
- 7) Je dán bod R, který leží mezi body P a Q. Vyberte z polopřímek PR, PQ, RP, RQ, QR, QP dvojice, které  
a) splývají,  
b) jsou opačné,  
c) jedna je částí druhé,  
d) jejich průnikem je úsečka.
- 8) Jaké geometrické útvary mohou vzniknout jako průnik dvou polorovin, které leží v jedné rovině?
- 9) Je dána přímka  $p$  a bod M, který na ní neleží. Zvolte body K, L, O, R tak, aby platilo  
- bod K náleží vnitřku poloroviny  $pM$ ,  
- bod L náleží polorovině  $pM$ ,  
- bod O leží v obou polorovinách určených přímkou  $p$ ,  
- bod R leží v opačné polorovině k polorovině  $pM$ .

