Tekutiny
(kapaliny a plyny) nemají stálý tvar, ale přizpůsobují ho tvaru okolních pevných těles (=jsou tekuté). Různé tekutiny mají různou tekutost, příčinou je vnitřní tření.

Ideální tekutina
Nemá vnitřní tření, je dokonale tekutá a nepřihlížíme k částicové struktuře látek a považujeme ji za spojité prostředí neboli kontinuum.

Ideální kapalina
je dokonale tekutá a zcela nestlačitelná.

Ideální plyn
je dokonale tekutý a zcela stlačitelný.

TLAK V KAPALINÁCH A PLYNECH
– síla působící kolmo na plochu
Při měření tlaku používáme nanometry (kapalinový nanometr a kovový nanometr).

PASCALŮV ZÁKON
Tlak vyvolaný vnější silou působící na povrch kapaliny je ve všech místech kapalného tělesa stejný.
Platí i pro plynná tělesa.

HYDRAULICKÁ ZAŘÍZENÍ
jsou dvě válcové nádoby nestejného obsahu příčného řezu spojené u dna trubicí, v nichž je uzavřena pod pohyblivými písty kapalina.
Velikosti sil působících na písty jsou ve stejném poměru jako obsahy jejich příčných řezů.
Na stejném principu pracují pneumatická zařízení, v nichž se místo kapaliny používá stlačený vzduch.

HYDROSTATICKÝ TLAK
Na všechny částice v kapalině působí tíhová síla. Výsledkem jejího působení je hydrostatická tlaková síla: .
Tlak v kapalině vyvolaný hydrostatickou tlakovou silou se nazývá hydrostatický tlak: . Hydrostatický tlak je přímo úměrný hustotě kapaliny a hloubce místa pod volným povrchem kapaliny.

Hydrostatické paradoxon
Protože ve všech nádobách je stejná hloubka kapaliny i stejný obsah dna, je u dna každé nádoby stejný hydrostatický tlak, přestože v každé nádobě je jiná hmotnost kapaliny.

ATMOSFÉRICKÝ TLAK
Působení tíhové síly se projevuje i u plynů, ale vzhledem k velmi malé hustotě plynů se tlaková síla neprojevuje u plynu v nádobě. Jinak tomu je v případě Zemské atmosféry, která sahá do výše několika kilometrů. Atmosférickou tlakovou sílu Fa vyvolává atmosférický tlak pa. Normální atmosférický tlak je pn=1,01325⋅105 Pa = 1 013,25 hPa.
Atmosférický tlak měříme tlakoměry neboli barometry. Rtuťový tlakoměr je založen na Torricelliho pokusu (trubici o délce 1 m naplníme rtutí a ponoříme otevřeným koncem do nádoby se rtutí, působením atmosférického tlaku se rtuť ustálí ve výšce asi 75 cm).

VZTLAKOVÁ SÍLA
Na všechny stěny tělesa působí kapalina tlakovými silami.
Tlakové síly F, F‘ jsou stejně velké, ale síla F2 je větší než F1 (h2>h1), a proto je těleso nadlehčováno hydrostatickou vztlakovou silou , kde S⋅h je objem tělesa a ρ je hustota kapaliny.

Archimédův zákon
Těleso ponořené do kapaliny je nadlehčováno hydrostatickou vztlakovou silou, jejíž velikost se rovná tíze kapaliny tělesem vytlačené.

Plování těles
Pro těleso ponořené do kapaliny mohou nastat tři případy:
1.FG>FVZ těleso klesá
2. FG=FVZ těleso plove
3. FGje menšíFVZ těleso stoupá

USTÁLENÉ PROUDĚNÍ IDEÁLNÍ KAPALINY
ustálené (stacionární) – rychlost tekutiny je stálá
proudnice – myšlená čára, jejíž tečna v libovolném bodě ukazuje směr rychlosti částice
proudová trubice – každým bodem uzavřené křivky prochází jedna proudnice. Všechny proudnice procházející křivkou vytvářejí plášť proudové trubice.

ROVNICE SPOJITOSTI TOKU (ROVNICE KONTINUITY)
Při ustáleném proudění ideální kapaliny je součin obsahu příčného řezu proudové trubice a velikosti rychlosti kapaliny ve všech místech trubice stejný: , kde QV se nazývá objemový průtok a udává objem kapaliny, který proteče potrubím za vteřinu.

BERNOULLIHO ROVNICE

Tlaková potenciální energie
Vodorovné trubice jsou ve stejné výšce, přičemž se při změně průřezu mění i velikost rychlosti kapaliny, čímž dochází ke změně kinetické energie. Proto se vzhledem k zachování mechanické energie místo potenciální tíhové energie zavádí potenciální energie tlaková, která je určena prací, kterou vykoná tlaková síla, posune-li vodorovným potrubím píst o průřezu S po dráze l: .

Bernoulliho rovnice
Bernoulliho rovnice je vyjádření zákona zachování mechanické energie pro proudění ideální kapaliny ve vodorovné trubici:

Hydrodynamické paradoxon
Při velkém zúžení trubice vzroste rychlost a tlak může klesnout až pod tlak atmosférický. Vzniká podtlak a kapalina z nanometrické trubice nasává vzduch.
Podtlak může vzniknout i v zúženém místě trubice, kterou proudí vysokou rychlostí vzduch. Např. rozprašovač.

Rychlost kapaliny vytékající otvorem

PROUDĚNÍ REÁLNÉ KAPALINY
Při proudění reálné kapaliny vzniká vnitřní tření, které brzdí její pohyb. Vrstva kapaliny, která se bezprostředně dotýká stěny – mezní vrstva kapaliny – je v důsledku tření v klidu. Po této vrstvě se posouvá malou rychlostí druhá vrstva a po ní další a další rychleji a rychleji.
Při menších rychlostech jsou proudnice rovnoběžné a vzniká proudění laminární, při větších rychlostech se proudnice zvlňují, vznikají víry a jde o proudění turbulentní.

Obtékání těles reálnou kapalinou
O obtékání těles mluvíme při relativním pohybu těles a tekutin (Plující loď, letadlo). Tekutina působí na těleso odporovou silou proti směru jeho relativního pohybu v tekutině. Při obtékání tělesa kapalinou jde o hydrodynamickou odporovou sílu, při obtékání plynem o aerodynamickou odporovou sílu. Uvedený jev se nazývá odpor prostředí.
Při malých rychlostech tělesa pohybujícího se v tekutině proudí tekutina kolem tělesa laminárně, při větších rychlostech tělesa vzniká proudění turbulentní (za tělesem vznikají víry).
Vztah pro odporovou sílu: , kde CX je součinitel odporu (tvar tělesa)
největší hodnotu (1,33) má otevřená polokoule s dutinou proti směru
nejmenší hodnotu (0,33) má těleso proudnicového (aerodynamického) tvaru (kapka).
Nesouměrný profil nosné plochy způsobuje, že vzduch obtéká horní stranu rychleji než spodní a vzniklý tlak vyvolává sílu, jíž je nadnášeno těleso (letadlo).