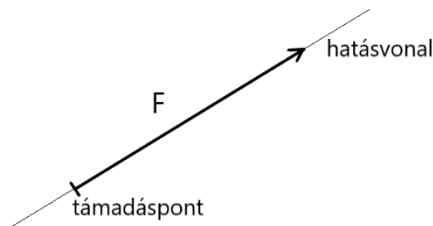


DINAMIKA

Erőhatás, erő

Egy mozgás dinamikai vizsgálatakor annak okát keressük, arra keressük a választ, hogy a test miért úgy mozog, ahogy mozog. A választ a testet érő erőhatásokban, a testre ható erőkben keressük. Az alábbiakban ezeket a fogalmakat definiáljuk.

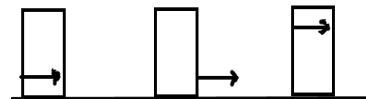


Erőhatásnak az *olyan kölcsönhatást* hívjuk, melynek következménye alak- vagy mozgásállapotváltozás. Mint mindent, a fizika ezt a hatást is méri, mennyiséggel írja le. Az erőhatást leíró fizikai mennyiség az **erő**. Az erő vektormennyiség, ezért vektorként ábrázoljuk. A vektor iránya mutatja az erőhatás irányát, hossza annak nagyságát. A vektor kiinduláspontja a **támadáspont**, ez az erőhatás helye. (Itt ébred, támad az erő – a támad szót nem harcias, hanem keletkezés értelmében használjuk.)

Ennek megfelelően, - kiterjedt testek esetén - a támadáspontot az erőket feltüntető ábrán oda helyezzük, ahol az erő ténylegesen hat. Pontszerű test esetén a támadáspont maga a test. Ha például jelezni szeretnénk, hogy a testet toljuk vagy húzzuk, az ábrán látható módon tehetjük meg.



A **hatásvonal** az erővektoron át fektethető egyenes. Szerepe kiterjedt testek esetén válik fontossá. Képzeld el, mi történik az ábrán látható testtel az első, illetve a második esetben, annak következtében, hogy az erővektort eltoltuk! (Az erők nagysága és iránya mindhárom esetben azonos.) Mi történik, ha az erővektort most a harmadik esetnek megfelelően toljuk el? Ha kipróbáljuk az elrendezést, kiderül, hogy az erő hatása nem változik, ha a hatásvonal mentén toljuk el.

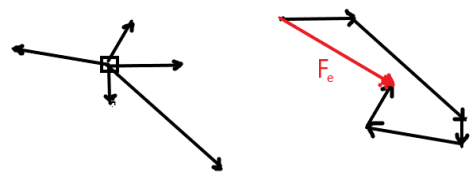


Eredőerő

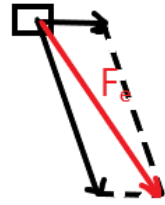
A **szuperpozíció** (vagy hatások függetlenségének) **elve**: Ha egy testre egyszerre több hatás érvényesül, azok egymástól függetlenül hatnak, nem befolyásolják egymást.

Eredőerőben azt az egy erőt keressük, ami hatásában helyettesíti a testre ható összes erőt, vagyis ha ez egyedül hatna, ugyanaz lenne a hatása, mint a valójában egyszerre ható erők összességének. Az eredőerőt a testre ható erők vektori összegeként számolhatjuk. Erre több módszer is van.

Az egyik a poligon, vagy sokszög módszer. Vektorok összegét úgy kapjuk, hogy egymás után felmérjük őket. Az összegként kapott vektor a legelső vektor kiindulási pontjából az utolsó vektor végpontjába mutat. Ezzel a módszerrel tetszőleges számú erő összeadható, de tulajdonképpen szerkesztéssel kapjuk az eredőerőt, így abban biztosan van ebből adódó hiba. Becslésre a módszer kiváló.

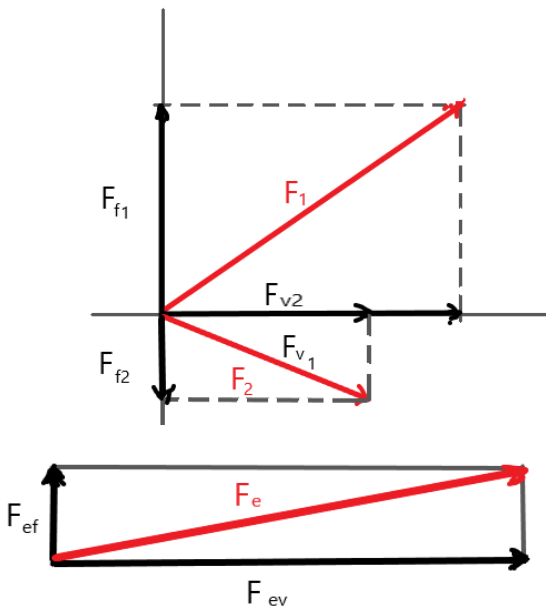
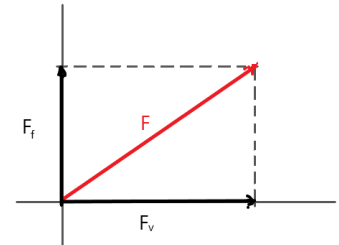


Egy másik módszer a paralelogramma módszer, amivel egyszerre két erőt tudunk összeadni, de geometriai ismeretek birtokában pontos számításokat végezhetünk.



Az általunk leggyakrabban használt módszer a merőleges összetevőkre bontás lesz. Ahogyan két vektort paralelogramma módszerrel összeadunk, egy vektort fel is tudunk bontani két összetevőre. Az ábrát értelmezhetjük úgy is, hogy mivel a pirossal ábrázolt vektor a két fekete vektor összege, azok az ő komponensei, vagyis összetevői.

Mivel derékszögű háromszögekről sok ismeretünk van, ahhoz, hogy az erővel és komponenseivel számításokat végezhessünk, célszerű azt derékszögű összetevőkre bontani. Az ábrán látható, hogyan bontható egy F erő F_f függőleges és F_v vízszintes komponensekre. A hatásvonalak megrajzolása után az erő végpontjából merőlegesen állítunk azokra (szaggatott vonal), ezek kimetszik az összetevők végpontját.



A merőleges összetevőkre bontás után az erők vektori összegzése algebrai összedássa illetve kivonássa egyszerűsödik, majd a Pitagorasz-tétel ismeretében az eredő számolható. Az ábrán két erő függőleges és vízszintes összetevőit kerestük meg, majd az egyenesbe eső, egyirányú összetevők összegeként számoltuk az eredőerő egyik (esetünkben függőleges) komponensét. Az egy egyenesbe eső, de ellentétes irányú összetevők nagyságának különbsége adta az eredőerő másik (esetünkben vízszintes) összetevőjét. A két egymásra merőleges komponens vektori összege az eredőerő, aminek nagysága Pithagorasz-tétellel számolható. Ha több erő összegét keresnénk, hasonlóképpen bontanánk fel azokat, és adnánk hozzá, vagy vonnánk ki összetevőik nagyságát a többi erő összetevőjéhez, összetevőből.

Feladatok:

Moór-féle példatár 247, 250