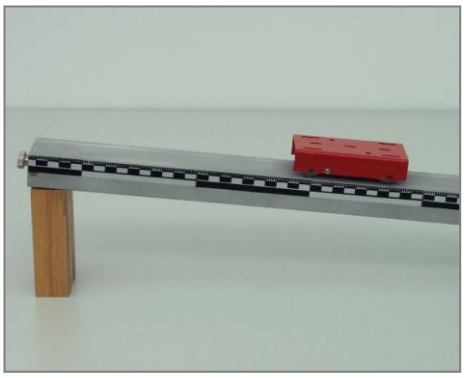
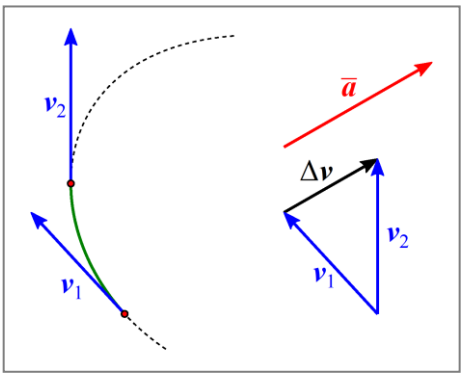
Az átlaggyorsulás és a pillanatnyi gyorsulás



A leejtett kő vagy a lejtőn leguruló kiskocsi egyre nagyobb sebességgel mozog, a focipályán elgurított labda sebessége viszont folyamatosan csökken. A meglökött hinta két szélső helyzet között változó sebességgel mozog, a szélső helyzetekben egy-egy pillanatra meg is áll. A (pontszerű) testek mozgása többnyire nem egyenes vonalú egyenletes mozgás, sebességük általában változik.

A testek sebessége azonban különböző gyorsan gyorsasággal változhat. A meredekebb lejtőn gyorsabban nő a kiskocsi sebessége, mint egy kisebb meredekségű lejtőn. A guruló labda jobban lassul a füves pályán, mint a tornaterem sima padlóján. A lift sebessége viszont az indulás és megállás közti szakaszban nem változik.



A sebességváltozás gyorsaságát az átlaggyorsulással jellemezhetjük. *Az átlaggyorsulás a pillanatnyi sebesség megváltozásának és a közben eltelt időnek a hányadosként értelmezett fizikai mennyiség.* Jele (a latin eredetű akceleráció = gyorsulás szó alapján) $\bar{\boldsymbol{a}}$. Képlettel:

$$\bar{\boldsymbol{a}} = \frac{\Delta \boldsymbol{v}}{\Delta t}.$$

A képletben szereplő $\Delta \boldsymbol{v}$ a pillanatnyi sebesség változását jelenti, azaz

$$\Delta \boldsymbol{v} = \boldsymbol{v}_2 - \boldsymbol{v}_1.$$

Az átlaggyorsulás meghatározásából adódik, hogy két test közül annak nagyobb az átlaggyorsulása, amelynek ugyanannyi idő alatt nagyobb mértékben változik a sebessége, illetve amelyiknek ugyanakkora sebességváltozáshoz rövidebb időre van szüksége.

Az átlaggyorsulás SI-mértékegysége a sebesség és az idő mértékegységének hányadosaként *méter per másodperc a négyzeten*, képlettel:

$$[\bar{\boldsymbol{a}}] = \frac{[\Delta \boldsymbol{v}]}{[\Delta t]} = \frac{\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}}{\mathrm{s}} = \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}.$$

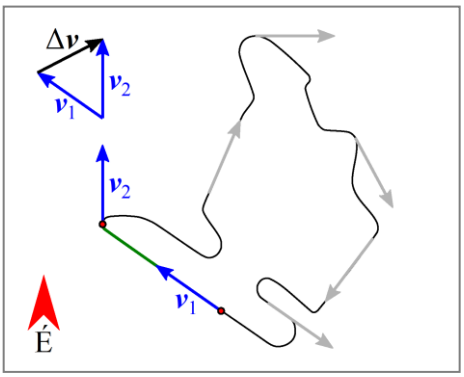
Negatív hatványkitevővel ezt $\mathrm{m} \cdot \mathrm{s}^{-2}$ alakban is felírhatjuk.

Az $\bar{\boldsymbol{a}} = \frac{\Delta \boldsymbol{v}}{\Delta t}$ definícióból adódik, hogy *az átlaggyorsulás vektormennyiség*. Mivel az időtartam mindig pozitív, ezért *az átlaggyorsulás iránya megegyezik a sebességváltozás irányával*.

Az átlaggyorsulás a mozgás kiválasztott szakaszának egészét jellemzi, de a mozgás részleteiről nem ad pontos információt. Tudjuk például, hogy a meredekebb lejtőn leguruló kiskocsi sebessége gyorsabban változik, átlaggyorsulása nagyobb, mint egy enyhébb lejtőn. Ha tehát a kiskocsi egy változó meredekségű lejtőn gurul le, akkor a különböző meredekségű szakaszokon különböző lesz az átlaggyorsulása. Pontosabb képet kaphatunk a sebességváltozás gyorsaságáról, ha a mozgás időtartamát rövid szakaszokra osztjuk, és az ezekhez tartozó átlaggyorsulásokat vizsgáljuk. A nagyon rövid időközökre vonatkozó átlaggyorsulás-adatokkal szinte pillanatonként nyomon követhető a sebesség változásának a gyorsasága.

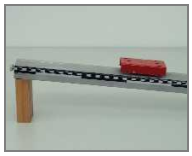
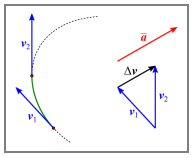
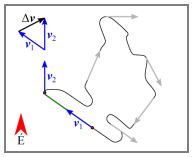
Ezek alapján *pillanatnyi gyorsulásnak nevezzük az elképzelhető legrövidebb időtartamhoz tartozó átlaggyorsulást*. A pillanatnyi gyorsulás jele $\boldsymbol{a}$, mértékegysége ugyanaz, mint az átlaggyorsulás egysége, azaz $\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$. A pillanatnyi gyorsulást röviden gyorsulásnak is nevezik. *A pillanatnyi gyorsulás szintén vektormennyiség.*

A gyorsulás meghatározásából adódik, hogy ha a test állandó sebességgel mozog, akkor a sebességváltozás nullvektor, így a gyorsulás is nullvektor. Ha azonban a test sebességének csak a nagysága állandó, de iránya változik, akkor a sebességváltozás, és ennek következtében a gyorsulás sem nullvektor. Ez a helyzet például a *Hungaroringen* állandó nagyságú sebességgel haladó gépkocsi esetén.



Tudjuk, hogy a mozgás viszonylagos, ezért az elmozduláshoz és a sebességhez hasonlóan a gyorsulás is függ attól, hogy milyen vonatkoztatási rendszerhez viszonyítjuk a test mozgását. Például az induló vonat fülkéjében a csomagtartón lévő bőrönd nyugalomban van a vasúti kocsihoz képest. Sebessége ezért folyamatosan nullvektor, emiatt a sebességváltozás, és ennek eredményeként a gyorsulás is nullvektor (a vasúti kocsihoz viszonyítva). A talajhoz viszonyítva azonban a bőrönd sebessége együtt növekszik a vasúti kocsi sebességével, ezért sem a sebességváltozás, és ennek következtében a gyorsulás sem nullvektor (a talajhoz viszonyítva).

Képek jegyzéke

	**Lejtőn leguruló kiskocsi** © http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0007.jpg
	**Az átlaggyorsulás értelmezése** © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0040.svg
	**Állandó nagyságú sebességgel haladó autó sebességváltozása** © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0041.svg