

Otthoni mérési versenyfeladat

13-14 éves korcsoport számára

2021.

Dominó-hatás - fizika és látványos show-műsor



A dominó közismert európai társasjáték. A dominó-készlet 45 vagy 55 egyforma méretű lapos téglatest alakú hasázból áll, és a játék során ezeket a hasábokat kell a játékosoknak rögzített szabályok szerint egymásmellé helyezniük az asztalon. A játékban a szerencsének és a játékosok logikai képességeinek egyaránt szerepe van. A szabályos társasjáték mellett egyre népszerűbbek az ún. dominó-döntő játékok, aminek szabályait a fizikai törvények adják, miközben fontos szerepet kap benne a játékosok fantáziája és kezűgyessége is. Versenyfeladatunk ez utóbbi játék fizikai hátterének kísérleti vizsgálatával foglalkozik.

A játék lényege, hogy a dominóhasábokat egyik keskenyebb oldallapjukra felállítva egymástól meghatározott távolságban vonalakba rendezik. A sor felállítása után a szélső dominó meglökésével beindul az ún. „dominó-hatás” (domino-effektus) aminek lényege az, hogy a sorban előbb álló dominó eldőlésekor meglöki a következőt, ami szintén ledől és továbbadja a hatást. A folyamat látványosan és jól érzékelhető sebességgel terjed a soron, amíg az utolsó dominó is felborul. A folyamat jól következő építési téglákból álló sorokkal is.

https://www.youtube.com/watch?v=EI_V16TZmII

A játék során különböző verseny-célokat lehet kitűzni. Pl. ki építi azonos számú dominóból a legrövidebb (vagy a leghosszabb) idő alatt ledőlő sort? Adott számú dominó felhasználásával ki tud több, legalább 90 fokos kanyart beépíteni a sorba? stb.

A dominó-döntés komoly versenyein csapatok versenyeznek. Itt a cél a látványosság, és az egyre több dominó felhasználása. A produkciók a világhálón is megtalálhatók.

<https://www.youtube.com/watch?v=bUI295oyelc>

<https://www.youtube.com/watch?v=PsLHWqWg1N4>

A világhálón természetesen vannak olyan bemutatók is, amelyek a dominó döntés során alkalmazható módszereket mutatják be és tanítják meg kezdők számára:

<https://www.youtube.com/watch?v=APJ5gKbjkUc&t=464s>

<https://www.youtube.com/watch?v=ouEjtTtCZuM&t=35s>

Feladatok:

1. A dominó-hatás terjedési sebességének mérése

Állítsatok fel egyenes vonalban egymás mögé, egymástól egyforma távolságra legalább 15-20 dominó-hasábot! Lökjétek fel óvatosan a sorban elöl álló dominót, és figyeljétek meg az így elindított folyamatot – a dominó-hatást!

- Mérjétek meg a felállított dominósor hosszát, és mérjétek meg a mobiltelefonotokon található stopperrel azt az időtartamot, ami a kezdő lökés indításától eltelik addig, míg az utolsó dominó is ledől. A mért adatok alapján határozzátok meg a dőlési folyamat terjedési sebességét a dominósoron! (A mérési eredményt legalább három megismételt mérés eredményét átlagolva adjátok meg!)
- Végezzetek kísérleteket annak megállapítására, hogy mitől függ a dominó-effektus sebessége! Változtassátok az egymást követő dominók távolságát és ismételten határozzátok meg a dominóhatás sebességét!
- Méréseitek eredményét ábrázoljátok grafikonon! A grafikon függőleges tengelyén a dominó-hatás cm/s egységekben meghatározott terjedési sebességét, a vízszintes tengelyen a dominók távolságát, dominó-magasság egységekben ábrázoljátok!
- Vizsgáljátok meg, vajon hogyan befolyásolja a dominó tömege a dominó-hatás terjedési sebességét! A kísérlethez ajánljuk dominók helyett a kiürült gyufásdobozok használatát, amiket üres állapotban majd pl. játékgyurmával teletöltve használhattok. (Az összehasonlító mérések során a hasábok száma és a sorba állításuk módja változatlan legyen!)

2. A dominó-effektus felhasználása az energia megsokszorozására

- Nézzétek meg a YouTube csatornán az alábbi meglepő videók valamelyikét!

<https://www.youtube.com/watch?v=5uHUVyy3rNw>

<https://www.youtube.com/watch?v=ClnUfGbJeB8>

- Próbáljátok magatok is megismételni kicsiben a videókon látott kísérleteket! A kísérlethez ajánljuk, a kisgyerekeknek készült DUPLO/LEGO építőjátékot, aminek elemeiből egyszerűen készíthettek azonos vastagságú, de különböző magasságú és szélességű táblákat. Érdemes megvizsgálni, hogy mekkora lehet két szomszédos tábla méretaránya, hogy a kisebb lökése már elég legyen a nagyobb felborításához.
- A kísérletről mobiltelefonnal készíthettek fotókat, illetve videofelvételt és csatoljátok a dolgozathoz!

Tanároktok segítségét kérve, keressetek választ arra a kérdésre, hogy vajon miként lehetséges, hogy egy nagyon kicsi dominó-hasáb lökése olyan lavinaszerű folyamatot indíthat el, ami végül sokszorosán nagyobb és nehezebb, megelőzően stabilan álló hasáb ledőlését eredményezi?

Induljatok ki abból, hogy minden hasáb felállítása során munkát végzünk, aminek eredményeként a hasáb helyzeti energiája megnő, ami a ledőléskor kinetikus energiává alakul.

- Gondoljátok át milyen energetikai változással jár amikor a korábban stabilan álló hasáb annyira megbillen, hogy már ledől! A sorban utolsó óriás hasáb ledőléséhez hogyan jön össze a szükséges energia?

Dolgozatok minél többen, de a járványhelyzetre tekintettel lehetőleg csak kis csoportokban. Osszátok fel egymás közt a feladatokat, de a tapasztalatokat és az eredményeket minél szélesebb körben beszéljétek meg. Kérjétek ki tanáraitok tanácsait és gyakorlati segítségét a kísérletezés során és az írásbeli beszámoló készítésénél egyaránt!

Az elvégzett kísérletekről, mérésekről a szokásos módon, számítógépes szövegszerkesztővel készített, fotókkal, rajzokkal, grafikonokkal, esetleg video-melléklettel illusztrált házi dolgozatban kell beszámolni. A dolgozat címlapján tüntessétek fel az iskolátokat, és a munka valamennyi résztvevőjének nevét (csapatversenyről van szó). Ne feledkezzetek meg arról, hogy a dolgozat végén feltüntessétek a munkához felhasznált nyomtatott és elektronikus szakirodalmat, továbbá ne felejtsetek el, hogy köszönetet mondjatok munkátokat segítő tanáraitoknak!

A dolgozatokat legkésőbb 2021. április 10-ig, elektronikusan, pdf formátumban kell csatolt fájlként kell elküldeni a

fizika@katkepzes.hu

e-mail címre.

Budapest, 2021. február 1.

Versenybizottság