1. Dobrý deň moje meno je ... a rád by som vám odprezentoval úlohu šálka kávy.

2. Zadanie ...

3. Takže najprv, čo to vlastne máme v ruke, keď držíme šálku s kávou. Káva ako kvapalina sa môže vyliať, dôležité je zistiť kedy k tomu dochádza a ako tomu môžeme zabrániť. V tejto úlohe a experimentoch budeme skúmať hlavne závislosť vyliatia od rýchlosti a tvaru šálky. Pokúsime sa potvrdiť či pomalšia chôdza automaticky znamená nižšiu pravdepodobnosť vyliatia.

4. Najprv si vysvetlíme ako na experiment vplýva biomechanika chodenia. Na experiment vplýva pohlavie, vek, zdravotný stav, frekvencia a dĺžka krokov, pozeranie sa na šálku a iné.

5. Robili sme veľa experimentov, pri ktorých sme testovali: **obe pohlavia,** tvar šálok, rôzne rýchlosti, odstránenie mechaniky ľudského tela, otáčanie s pohárom, schody. Ako alternatívu kávy sme použili vodu, pretože má veľmi podobné vlastnosti. Pri všetkých experimentoch sme sa snažili o udržanie konštantnej rýchlosti aj pomocou bodov nakreslených na podlahe.

6. Všetky experimenty sme robili s jedenástimi šálkami a každý experiment sme opakovali desať krát. Z dôvodu nedostatku času Vám ukážeme iba štyri šálky.

7. Naše predpoklady boli, že **žena rozleje viac, pretože je známe, že ženy majú viac kolísavú chôdzu.** V závislosti od tvaru bude pohár žirafa bude rozlievať najmenej a pohár cappucino najviac. Pri rýchlejšej chôdzi rozlejeme viac ako pri pomalej. Pozeranie na šálku by malo znížiť množstvo rozliatej vody. Na schodoch by sme mali rozlievať viac a predpokladali sme, že odstránením mechaniky ľudského tela rozlejeme menej.

8. V tomto experimente je veľmi veľa premenných a tak sme chceli aspoň jednu odstrániť, a to bolo množstvo tekutiny v šálke, ktorú sme si určili ako konštantu. Urobili sme to tak, že piati členovia tímu sme nalievali dvakrát vodu do pohára a spriemerovali sme výšku naliatej kvapaliny. Potom sme to už len premenili na percentá z celkovej výšky pohára, čo vyšlo 92,4% a toto percento sme použili pre každý pohár ako konštantu množstva kvapaliny.

9. Všetky experimenty sme nahrávali na HD kameru a analyzovali v programe Tracker, kde sme si nakalibrovali mierku a program vedel vypočítať rýchlosť šálky v každom bode chôdze. Tracker sledoval šálku vďaka tracking point, ktorý sme na ňu nalepili.

10. To isté platí aj pri schodoch ...

11. ... a experimente s temným strojom.

12. Teraz bude trochu viac slideov o tom ako sa jednotlivé šálky správali pri rôznych rýchlostiach. Pri každej novej šálke si všimnite jej tvar. **Hore sa nachádza tabuľka, v ktorej porovnávame rýchlosť a vyliatie. Dole sú fotky z experimentov a v strede grafy rýchlosti. Všimnime si, že najviac sa rozlieva pri behu 3,1mm.**

**13. Cappucino rozlieva viac a to až 5,15mm.**

**14. Žirafa zas veľmi málo, iba 0,95mm.**

**15. Hranatý pohár vylial 4,9mm.**

**16. Tabuľka vyliatí aj s priemernými hodnotami + tabuľka rýchlostí. Vidíme, že najviac vylialo cappucino a najmenej žirafa.**

**17. Pri experimentoch na schodoch sme skúšali chodiť hore aj dole.**

**18. Cappucino.**

**19. Žirafa.**

**20. Hnedý štvorcový pohár.**

**21. Tabuľky – cappucino najviac žirafa najmenej.**

**22. Experiment ŽENA.**

**23. Otáčanie je špecifický pohyb kedy sa môže vylievať do troch strán. Pri zrýchlení dozadu. Ďalej odstredivá sila môže spôsobiť vyliatie vpred. A pre spomalení sa opäť vyleje dozadu.**

**24**. Projekt „Temný stroj“, ako ho nazval jeden náš kamarát, bol pokus o napodobnenie držania šálky strojom, čím sme chceli dosiahnuť odstránenie mechaniky ľudského tela. Stroj bol poháňaný vŕtačkou. Skladá sa z drevenej konštrukcie, ktorá je položená na spodnej časti stoličky na kolieskach. Šálka je uchopená zvierkou.

**25**. „Temný stroj“ sa pohyboval priemernou rýchlosťou 0,76 m/s pričom vylial priemerne 5 mm vody. Človek pri pomalej chôdzi išiel rýchlosťou 1,71 m/s a predsa vylial menej. Menšie porovnanie – stroj 5mm/človek 1,93mm.

**26**. Zistili sme, že odstránením mechaniky ľudského tela sa vylieva viac. Je to spôsobené tým, že človek sa snaží podvedome nevyliať, kdežto stroj to nevie kým mu to niekto nenaprogramuje. Okrem toho to takisto môže byť spôsobené tým, že stroj nebol dokonalý nedarilo sa nám udržať konštantnú rýchlosť a zrýchlenie, čo môžeme vidieť na grafe ako náhle výkyvy rýchlosti. Všimnite si graf – u človeka je rýchlosť viac plynulá.

**27**. K vyliatiu dochádza najmä pri náhlych zmenách rýchlosti. Zistili sme, že na schodoch vylievame menej, čo je spôsobené tým, že po schodoch dávame väčší dôraz na to ako dostupujeme, ideme pomalšie opatrnejšie. Ale ak by sme po schodoch behali je možné, že vylejeme všetku kávu. Pri otáčaní sa vylieva veľa vody, pretože sa voda vylieva až do troch strán. A opäť platí – rýchlejšie otáčanie – viac vylejeme.

**28**. Vyliatie sa môžeme pokúsiť zabrániť hneď niekoľkými spôsobmi. Najjednoduchšie je pozerať sa na šálku, no neplatí to pri vyšších rýchlostiach. Asi najefektívnejší spôsob je spomaliť. Na vyliatie zo šálky má veľký vplyv tvar – zakrivenie pohára. Vpravo si všimnite zakrivenie nášho najlepšieho pohára. Posledná záchrana pred vyliatím je menší podvod, prikrývka zabráni vyliatiu takmer 100%-ne.

**29**. Také menšie zhrnutie počtu experimentov. Testovali sme 11 šálok pri troch rýchlostiach po 10 meraní muž aj žena, na schodoch 5 opakovaní hore a dole muž aj žena, žena v opätkoch na schodoch aj na rovine + otáčanie a temný stroj to jest 1225 experimentov a približne 86 000 údajov o rýchlosti.

**30**. Záver - potvrdilo sa nám, že čo sa tvaru týka najnevhodnejší pohár je cappucino a najvhodnejší je pohár žirafa. Množstvo rozliatej kvapaliny veľmi závisí od tvaru šálky. Potvrdilo sa nám, že čím rýchlejšie ideme tým viac rozlejeme. Každý krok zvyšuje šancu na rozliatie. Zistili sme, že na schodoch rozlievame menej, čo je spôsobené tým, že ideme pomalšie, opatrnejšie a dávame pozor na to ako dostupujeme. **A dole rozlievame viac ako hore, čo je opäť vplyv rýchlosti.** **Zistili sme, že medzi ženou a mužom nie je veľký rozdiel vylievajú približne rovnako. V opätkoch žena rozliala menej – viac sa sústredí na chodzu, dôraz na to ako dostupuje.** Odstránením mechanizmu ľudského tela sme rozlievali omnoho viac kvapaliny. Potvrdilo sa nám, že ak sa pozeráme na šálku rozlievame menej, ale zistili sme, že ak bežíme pozeranie sa na šálku nemá žiaden vplyv.

**31**. Zdroje.

**32**. Ďakujem Vám za pozornosť.