



Månadens problem – FEBRUARI 2015

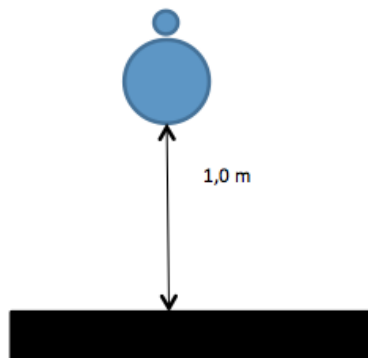
1. Astroblaster



Bild från <https://gasstationwithoutpumps.wordpress.com/2012/04/27/astro-blaster>.

För att demonstrera hur elastiska kollisioner kan se ut används ofta en s.k. astroblaster. Den består av två eller flera studsballar staplade på varandra, den största längst ner och den minsta högst upp. För att underlätta har man ofta ett litet hål genom var och en av de mindre bollarna, så att man kan trä dem på en smal metallstav fastsatt i den största bollen, se bilden ovan. Man släpper dem försiktigt rakt ner mot marken så att den största bollen studsar mot marken och träffar nästa boll som studsar och träffar nästa boll, osv. Den minsta bollen far då iväg med väldig fart (se t.ex. <https://www.youtube.com/watch?v=ZqN7qOawP8Q>).

I (a)-(d) nedan ska bollarna släppas från 1,0 m höjd. Anta att kollisionerna är elastiska samt bortse från luftmotstånd.



Astroblaster.

- (a) Anta att vi bara har två bollar, se bilden ovan. Vilken fart får den lilla bollen precis efter kollisionen om de har massorna $m_1 = 100$ g och $m_2 = 50$ g?
- (b) Vilken fart får den lilla bollen precis efter kollisionen om de i stället har massorna $m_1 = 100$ g och $m_2 = 1,0$ g?
- (c) Om vi har fyra bollar staplade på varandra och där förhållandet mellan massorna är sådant att den största bollen har mycket större massa än den näst största (skillnaden ska vara större än i bilden), den näst största mycket större massa än den tredje största, osv, vilken fart får den minsta bollen precis efter kollisionen?
- (d) Om man fortsätter att stapla allt mindre bollar ovanpå varandra enligt metoden i deluppgift (c), hur många bollar behöver man för att den minsta bollen ska få farten 11,2 km/s (jordens flykthastighet)?

2. Wall of Death



Bild från The Guardians hemsida

(<http://www.theguardian.com/stage/theatreblog/2010/feb/09/define-theatre-national-scotland>).

En Wall of Death¹ är en cylinderformad konstruktion inuti vilken våghalsiga människor kör motorcyklar eller bilar på väggarna. För att se hur det kan gå till kan man titta på följande filmklipp: <https://www.youtube.com/watch?v=dN14xrnZwXw>.

(a) Anta att väggen där motorcyklisterna kör är helt vertikal. Rita en figur och sätt ut krafterna på motorcykeln.

(b) Bestäm den minsta hastigheten som krävs för att köra runt i en Wall of Death med diametern 12 m om friktionstalet är 1,0.

(c) Anta att väggen i stället lutar utåt med 5° , men att diametern fortfarande är 12 m just där motorcyklarna kör. Rita en ny figur och sätt ut krafterna på motorcykeln. Bestäm återigen den minsta hastigheten.

¹http://en.wikipedia.org/wiki/Wall_of_death