



## Månadens problem – NOVEMBER 2014

1. Fysikshower vill gärna visa upp spektakulära demonstrationer som imponerar på skolelever. Ett exempel kan vara att skjuta sönder läskburkar av aluminium med bordtennisbollar.



Bild från <http://www.instructables.com/id/Vacuum-Cannon-drives-ping-pong-ball-at-supersonic/>

En bordtennisboll läggs i ena änden av ett tomt plaströr med en innerdiameter som är bara lite större än bordtennisbollen. Rörets ändar förseglas med lufttät tejp och luften i röret pumpas ut med hjälp av en vakuumpump. Kanonen är nu redo att avfyras. Förseglingen bryts i änden närmast bollen genom att göra hål i tejp, luften rusar in i röret och skjuter bollen med hög hastighet genom röret. Bollen går igenom förseglingen i andra änden av röret och träffar läskburkarna (eller vad man nu har valt som mål). University of Nottingham demonstrerar detta i en film på Youtube (<http://www.youtube.com/watch?v=zwdo-2gOTyM>).

För att kunna ta sönder en aluminiumburk måste bordtennisbollen träffa burken med mycket stor fart, så mycket är klart. *Men hur stor är bollens fart?* Uppskatta bollens fart för ett rör som är 1,8 m långt. Ange vilka antaganden du gör.

Enligt Svenska Bordtennisförbundet<sup>1</sup> har godkända bordtennisbollar en diameter på 40 mm och väger 2,7 g.



Bild från [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Assortment\\_of\\_40\\_mm\\_table\\_tennis\\_balls.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Assortment_of_40_mm_table_tennis_balls.jpg)

TV-programmet Mythbusters (säsong 13, avsnitt 8) uppmätte farten till 375 mph (170 m/s). Förklara eventuella avvikelser från ditt resultat.

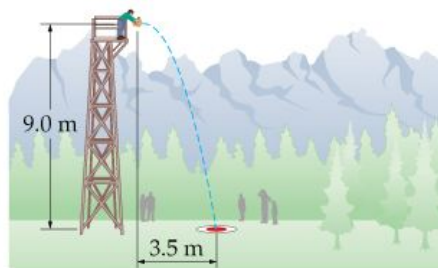
<sup>1</sup>Officiella regler: [http://iof1.idrottonline.se/ImageVaultFiles/id\\_11179/cf\\_74/Spelregler.PDF](http://iof1.idrottonline.se/ImageVaultFiles/id_11179/cf_74/Spelregler.PDF)

2. I Denver, Colorado, kan barnen ta sina gamla Halloween-pumpor och kasta dem från ett torn och försöka träffa ett mål på marken.



Bild från <http://sv.wikipedia.org/wiki/Jack-o'-lantern>

- a) Om pumpan kastas rakt ut från 9,0 m höjd och målet är 3,5 m framför tornet, vilken utgångsfart ska pumpan ha för att träffa målet? Försumma luftmotståndet.



Pumpkin Toss. Bild från <http://www.chegg.com/homework-help/questions-and-answers/denver-children-bring-old-jack-o-lanterns-top-tower-compete-accuracy-hitting-target-ground-q3690616>

- b) Om man kastar pumpan i en vinkel  $\alpha$  från horisontalplanet kan man ha en annan lägre fart på pumpan. Vilken är den bästa vinkeln för att kasta pumpan, och vilken är då den lägsta farten man använder för att träffa målet?

Ledning: Vinkeln ska vara betydligt mindre än  $45^\circ$ .