

# Arbetsblad för Snake

Kan utföras på Gröna Lund eller i klassrummet

Film av rörelsen finns på: <http://tivolifysik.org/gronalund/snake>

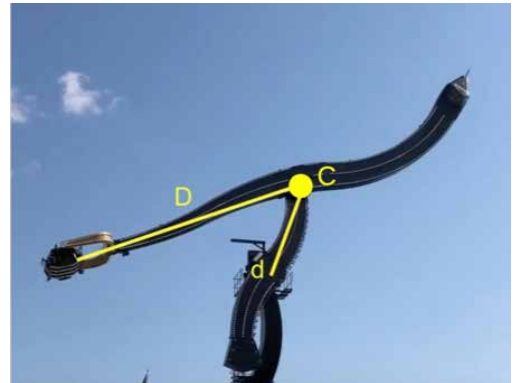
## A) Räkne & observationsuppgift för högstadiet och gymnasiet

Snake är en Kaospendel från Funtime. Den består av två armar: "Motviktsarmen" har längden  $d = 4\,769$  mm och roterar max 5 varv per minut. "Gondolarmen" är fäst på motviktsarmen vid punkten C och längst ut på gondolarmen sitter själva gondolen som kan rotera fritt och rymmer 8 personer.

1. Hur lång tid,  $T$ , tar ett varv för motviktsarmen? \_\_\_\_\_

2. Hur långt ( $L$ ) rör sig fästpunkten C under ett varv? \_\_\_\_\_

3. Hur fort rör sig punkten C?  $v = L/T =$  \_\_\_\_\_  
Avståndet mellan C och gondolen är  $D = 12\,864$  mm.



4. Hur långt kan det bli mellan gondolens lägsta och högsta punkt under åkturen?  $2(D+d) =$  \_\_\_\_\_  
Gondolarmen drivs med en egen motor och kan rotera max 8 varv per minut i förhållande till motviktsarmen.

5. Hur lång tid  $t$  tar det för gondolarmen att röra sig ett varv?  $t =$  \_\_\_\_\_

6. Hur långt ( $S$ ) rör sig gondolen under ett varv i förhållande till C?  $S =$  \_\_\_\_\_

7. Hur snabbt ( $V$ ) kan gondolen röra sig i förhållande till fästpunkten C?  $V = S/t =$  \_\_\_\_\_

8. Hur snabbt ( $V_G$ ) kan gondolen röra sig om gondolarmen och motviktsarmen roterar i samma riktning?  $V_G = V + v =$  \_\_\_\_\_

9. Vilken fart ( $v_G$ ) har gondolen om gondolarmen roterar i motsatt riktning mot motviktsarmen?  
 $v_G = V - v =$  \_\_\_\_\_

10. Rör sig motviktsarmen och gondolarmen i samma riktning eller i motsatt riktning?  
Byter de riktning under turen?

En tur i Snake tar ungefär två och en halv minut. Hur lång tid tar det att lasta av och lasta på nya gäster?  
Hur många personer kan åka Snake på en timme?

# Arbetsblad för Snake

## B) Kompletterande uppgifter för gymnasiet

11. Vilken vinkelhastighet har motviktsarmens rörelse om den roterar 5 varv per minut?

$$\omega = 2\pi/T = \underline{\hspace{2cm}}$$

12. Hur stor blir centripetalaccelerationen för punkten C?  $a_c = v^2/d = d \omega^2 = \underline{\hspace{2cm}}$

13. Hur många "g" svarar centripetalaccelerationen mot?  $a_c / g = \underline{\hspace{2cm}}$

Nästa steg är att undersöka gondolarmens rörelse i förhållande till marken.

Börja med att undersöka vad som händer om båda armarna roterar i samma riktning.

14. Hur många varv per minut rör sig gondolarmen i förhållande till marken om den rör sig 8 varv per minut i samma riktning som motviktsarmen?  $\underline{\hspace{2cm}}$

15. Vilken vinkelhastighet svarar det mot?  $\underline{\hspace{2cm}}$

16. Hur snabbt rör sig gondolen i förhållande till punkten C?

17. Hur stor blir centripetalaccelerationen på grund av gondolarmens rörelse?

18. Hur många "g" svarar det mot?  $\underline{\hspace{2cm}}$

19. Hur stor blir den totala accelerationen för gondolen?  $\underline{\hspace{2cm}}$

Beräkningarna kan sedan upprepas för fallet att gondolarmen rör sig i motsatt riktning:

# Arbetsblad för Snake

20. Hur många varv per minut rör sig gondolarmen i förhållande till marken om den rör sig 8 varv per minut i samma riktning som motviktsarmen? \_\_\_\_\_

21. Vilken vinkelhastighet svarar det mot? \_\_\_\_\_

22. Hur snabbt rör sig gondolen i förhållande till punkten C?

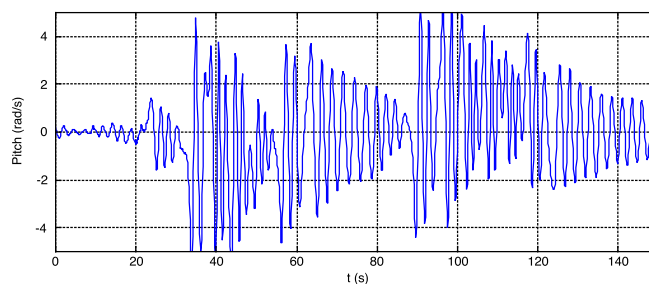
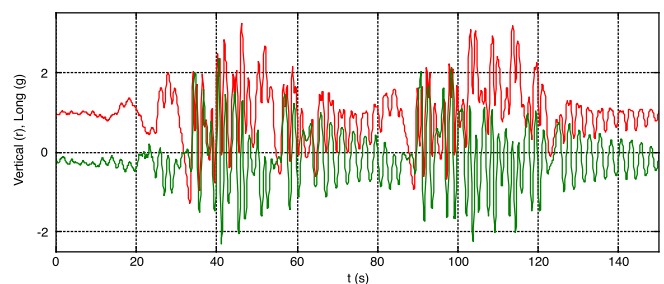
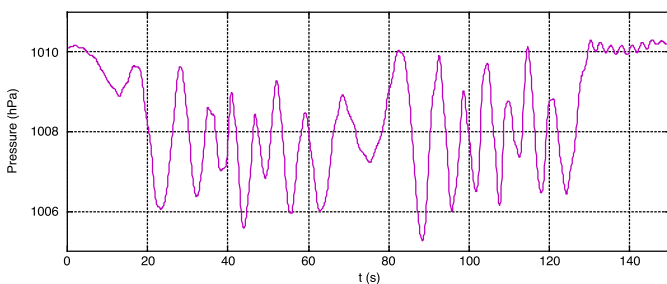
23. Hur stor blir centripetalaccelerationen på grund av gondolarmens rörelse?

24. Hur många "g" svarar det mot? \_\_\_\_\_

25. Hur stor blir den totala accelerationen för gondolen? \_\_\_\_\_

Hur stor blir kraften på den som åker för de olika situationerna? Genomför först beräkningarna och titta sedan på grafen nedan för en tur i Snake. Diskutera resultaten.

Hur stor skillnad i lufttryck förväntar du mellan högsta och lägsta punkten? \_\_\_\_\_  
Jämför med uppmätt skillnad.



# Arbetsblad för Snake

## Matematik i Snake:

Använd kalkylprogram eller något programmeringsspråk för att simulera rörelsen i Snake. Du kan också skriva in rörelserna i Wolfram Alpha och se resultaten. (<https://www.wolframalpha.com/>)

Bilderna nedan visar punkter med 0,3s intervall för början av rörelsen: Titta på bilderna och fundera:

- A) Vilken/vilka av bilderna visar en motriktad rotation och vilken/vilka visar rotation i samma riktning?
- B) I vilket/vilka lägen är farten störst?
- C) I vilket/vilka lägen är farten minst?
- D) I vilket/vilka lägen är accelerationen störst?
- E) I vilket/vilka lägen är accelerationen minst?
- F) Vilka krafter verkar på kroppen i de olika lägena?

