

Lisebergsprojekt, TIF011, ht 2012, F1, Grupp 2, Lisebergbanan och Uppskjutet

Lisebergbanan, som invigdes 1987 är speciellt designad av Anton Schwarzkopf, som som lär har sagt att Lisebergbanan var hans personliga favorit. Stationen ligger 20 meter över havet och banans högsta punkt är 65 m.ö.h. Tågets är 14m långt, med massan 5950 kg, och banans längd är 1340 m. Ni får i uppgift att studera två delar av spåret. Före besöket kan ni räkna igenom vilka krafter som skulle gälla *utan* energiförluster. På plats kan ni sedan ta tid på tågets passage.



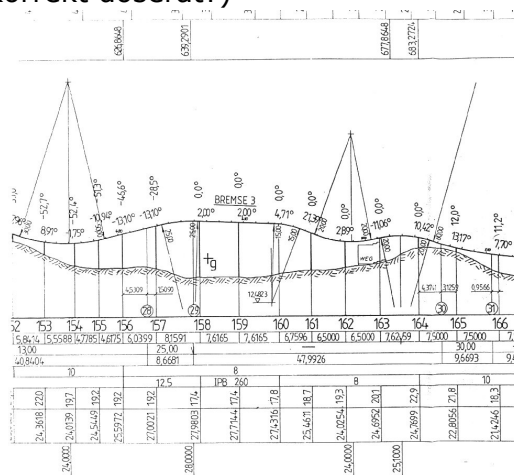
Använd det arbetsblad ni fått för att fylla i era mätdata. Beräkna sedan också medelvärde och standardavvikelse för tiderna för tågpassage. Utnyttja resultaten för att beräkna tågets fart, och centripetalacceleration och krafter i vertikal och horisontalled. Jämför med data i tabellen. Är spåret korrekt doserat (dvs lutar spåret så att kraften från spåret blir precis vinkelrät mot spåret)? (För vilken hastighet är spåret korrekt doserat?)

Ritningar

På ritningarna anges

- o höjd över havet, H (m)
- o Radie i horisontell led, R (m)
- o Radie i vertikal led, r (m)
- o avstånd från stolpe 47, S (m)
- o lutning i banans riktning, a (°)

Dessa data finns inskrivna i tabellerna nedan. Ritningsdelen till hÄllger beskriver en del av sista snurren, runt Fisketuren.



Över Flumeride

När tåget åker över Flumeride lättar man ofta från sätet. Vilka krafter utsätts man för i den punkten? Spårets krökningsradie i vertikalled är där c:a 20m, enligt tabellen nedan som anger

Stolpe	H (m)	S(m)	a (°)	b (°)	R(m)	r(m)	
128	35.3	914	-17.7	-16.1	30.0	20.0	över Flumeride
	36.2	920	0.0	?	30	20.0	Högsta punkten
129	35.7	925	12.73	-8.6	-	20.0	
132	27.4	944	9.18	21.0	30.0	-30.0	Dal
	27.0	950	0	?	30.0	-30.0	Botten av dalen
133	27.1	952	-3.86	21.7	30.0	-30.0	
135	31.0	966	-18.33	-6.2	-	25.0	
136	32.2	974	1.32	-43.4	20.0	25.0	Högsta punkten
137	30.6	981	21.17	-57.7	13.5	30.0	På väg in i sista snurren

Sista snurren

Strax bakom Fisketuren ligger banans lägsta punkt.

- Bestäm tiden det tar för tåget att passera en punkt intill Fisketuren vid första resp. andra passagen. Använd arbetsbladet ni får
- Kan du hitta någon annan punkt att mäta på?
- Vilka krafter från tåget verkar på den som åker runt Fisketuren?

Stolpe	H (m)	S(m)	a (°)	b (°)	R(m)	r(m)	
136	32.2	974	1.32	-43.4	20.0	25.0	Högsta punkten
137	30.6	981	21.17	-57.7	13.5	30.0	På väg in i sista snurren
138	26.6	990	26.05	-58.3	13.5	-70	
143	19.5	1022	-0.44	-56.5	14.5	-70	Lägsta punkt
150	28,3	1068	-0.00	-53,9	13.0	50	Krön, rakt under 136
154	24.0	1094	-1.75	-52.4	13	-50	Sista dalen före bromsen
157	27.0	1109	-13.10	-28.5	25	25	
158	28.0	1118	2.00	0.00	-	-	Sista stolpen före bromsen

Uppswinget

Uppswinget är en stor gunga där man gungar upp till 120 grader och kommer 30 m över utgångshöjden, enligt uppgifter från Liseberg, som också anger att man 10 gånger under turen kommer upp i maxfarten 80 km/h.

- Var under åkturen kommer man att känna sig tyngst? Lättast?
- Hur många "g" kommer man att uppleva som mest?
- Kommer man att uppleva "negativa g" under denna tur?
- Använd angivna data för höjd och vinkel för att beräkna längden av pendeln.
- Vilken period har en pendel med denna längd ? (Dvs hur lång tid tar det att gunga fram och tillbaka en gång?) Du kommer väl ihåg att "sekundpendeln", som har en halvperiod på 1 sekund är ungefär 1m lång!
- Hur lång tid tar hela turen om man ska åka 10 halvperioder?
- Vilken fart kommer man upp i om man faller fritt i 30m?
- Vilka skäl kan det finnas om farten blir något lägre i gungan?
- Vilka krafter verkar på den som gungar? I högsta punkten? I lägsta punkten?
- Vad kommer en accelerometer att visa? Jämför med tidigare uppmätta data eller ta upp egna.
- På Liseberg: Tag fram mobiltelefonens stoppur och mät tiden för några halvperioder. Stämmer den med din uppskattning baserad på pendellängden?

