

Tivolifysik 3g Fysik A august-september 2022

Indholdsfortegnelse

1) Praktiske ting

1.1) Huskeliste

1.2) Hvad skal være i orden?

2) Forsøg

Forsøg 1. Dæmonen med stopur

Forsøg 2. Måling af centripetalacceleration med stopur, når radius er kendt.

Forsøg 3. Inden I går op i forlystelsen. Måling med Phyphox "Acceleration without g"

Forsøg 4. Ballongyngen med Phyphox accelerometer og badevægt

Forsøg 5. Galajen

Forsøg 6. Det Gyldne Tårn ,benyt Phyphox accelerometer

Forsøg 7. Det Gyldne Tårn videooptag

Forsøg 8. Det Gyldne Tårn, benyt Phyphox trykmåler

Forsøg 9. Vælg selv

1) Praktiske ting

1.1) Hvornår?

Tivoli har åbent fra 8 april – 25 september, 13 oktober- 6 november,
18 nov- 31 december.

Jeg har ledt efter starttider, måske er disse for gamle.

Ballongyngen, Galajen, Monsunen og Det Gyldne Tårn starter kl 14,

Ballongyngen virker ikke i regnvejr.

Dæmonen starter kl 11.30

1.2) Huskeliste:

I skal huske :

Billet til Tivoli

Billet til tog

Mobiltelefon men appen Phyphox

Nogle skal have badevægte med.

I skal have jakke med lynlåsomme til jeres mobiltelefon.

Husk også dette dokument.

Forsøg 1 Dæmonen med stopur.

Dæmonen er næsten 600 meter lang. Turen med Dæmonen tager nu ca. 1 min 46 sek

Tivoli reklamerer med en maksimumsfart på 77 km/t.

Mål tiden for en tur.

Der gælder $v = \frac{s}{t}$, hvor v er farten , s er strækningen og t er tiden.

Hvad er gennemsnitsfarten i m/s?
 Hvad er gennemsnitsfarten i km/t?

Under ture med Dæmonen, udvælg nogle strækninger inden som I vil måle på,
 Læg mærke til hvornår på turen I skal taste START når I skal måle hastighed.

Vogntoget i Dæmonen er 6m langt.

Start et stopur (mobiltelefon) når starten af den forreste vogn er ud for et bestemt sted,
 stop stopuret når bagenden af den bagerste vogn passerer det samme sted,
 Udregn farten af dæmonen som 6m/tid, forklar hvorfor dette er en brugbar måde.
 Find to gode steder at stå, mål farten på denne måde.

,

Forsøg 2. Måling af centripetalacceleration med stopur (I Galajen og Ballongyngen).

Her skal du måle hvilke kræfter, der virker under en cirkelbevægelse.

Cirkelbevægelser og centripetalacceleration.

Der gælder om farten i en cirkelbevægelse

$$v = \frac{s}{t} = \frac{\text{omkreds}}{\text{omløbstid}} = \frac{2\pi \cdot r}{T} ,$$

hvis vi ikke havde centripetalkraften til at holde os i cirkelbevægelsen, så ville vi forlade Galajen ud af en tangent med denne fart.

Der gælder om centripetalaccelerationen at

$$a = \frac{v^2}{r} , \text{ den er rettet mod centrum}$$

Der gælder Newtons 2 lov:

$$F = m \cdot a , \text{ hvor F her er centripetalkraften. Den er også rettet mod centrum.}$$

Galajen har radius ca. 5,85m.

Længden af armene i Ballongyngen er 7,5 meter.

Mål omløbstiden for Galajen.

Lad os nu se bort fra bevægelsen op og ned, og kun se på cirkelbevægelsen.

Beregn hastigheden i m/s af en person der sidder yderst i en af galajerne/gondolerne.

Beregn dernæst centripetalaccelerationen, målt i m/s^2 , af en person der sidder yderst i en af galajerne/gondolerne.

Beregn dernæst hvilken kraft, F , i N, der skal virke på dig selv for at fastholde dig i cirkelbevægelsen, hvis du sad yderst i en af galajerne.

Tag nu en tur i Galajen.

Du vil føle at du mærker en udadrettet kraft, det er den vi normalt kalder centrifugalkraften, det er i denne sammenhæng en fiktiv kraft som du tror er der, fordi du gerne vil slynges af karrusellen ud af en tangent med den givne hastighed.

Ydervæggen i Galajen stopper dig og leverer den nødvendige indadrettede kraft centripetalkraften, der holder dig i cirkelbevægelsen.

Forsøg 3 Inden i går op i forlystelsen. Måling med Phyphox benyt "Acceleration without g".

Undersøg programmet.

I skal være forberedt på at forsøgene ikke lykkes for jer første gang,

Der er meget der kan drille.

Afprøv programmet inde I går op i forlystelserne.

Prøv at dataopsamle, hvor telefonen ligger stille. Hvad er x, y, z ?

Prøv at dataopsamle, hvor telefonen bevæges. Hvad er x, y, z ?

Prøv at betragte absolut acceleration. $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$

Prøv at tage skærbillede.

Prøv at gemme en dataopsamling.

Mobiltelefonen skal være tændt under hele dataopsamlingen.

Forsøg 4. Ballongyngen med Phyphox og badevægt.

I skal have en badevægt med, som en person sidder på under turen i ballongyngen.

Prøv at opstille en hypotese inden.

Hvad forventer I badevægten vil vise under turen?

Tag nu turen med Ballongyngen. (hav også Phyphox tændt til senere brug)

Hvad viser vægten når ballongyngen er oppe? Hvad viser vægten når ballongyngen er nede?

Bestem dernæst centripetalaccelerationen på Ballongyngen.

Benyt samme metode som ved Galajen under 2) til med stopur at bestemme centripetalaccelerationen.

Længden af armene i Ballongyngen er 7,5 meter.

Benyt nu dataopsamling med Phyphox.

Her skal *mobiltelefonen holdes vandret eller lodret*, og man skal arbejde mere med data for at finde centripetalaccelerationen.

Analyse af data.

Phyphox accelerometret viser den absolutte acceleration. På den anden graf vises x- y- og z- komponenten

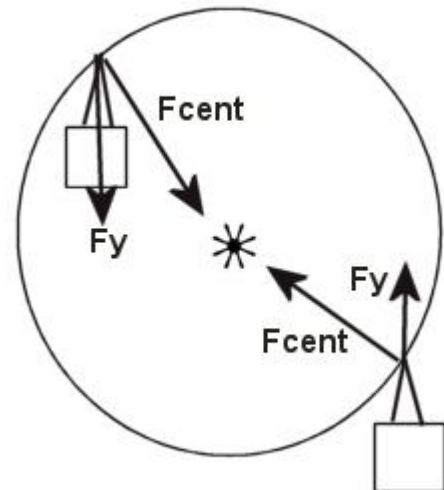
F_y på figuren er y-komponenten (den lodrette komponent) af centripetalkraften.

Argumenter for at grafen ser ud som den gør.
Hvor på jeres graf ser man centripetalaccelerationen?

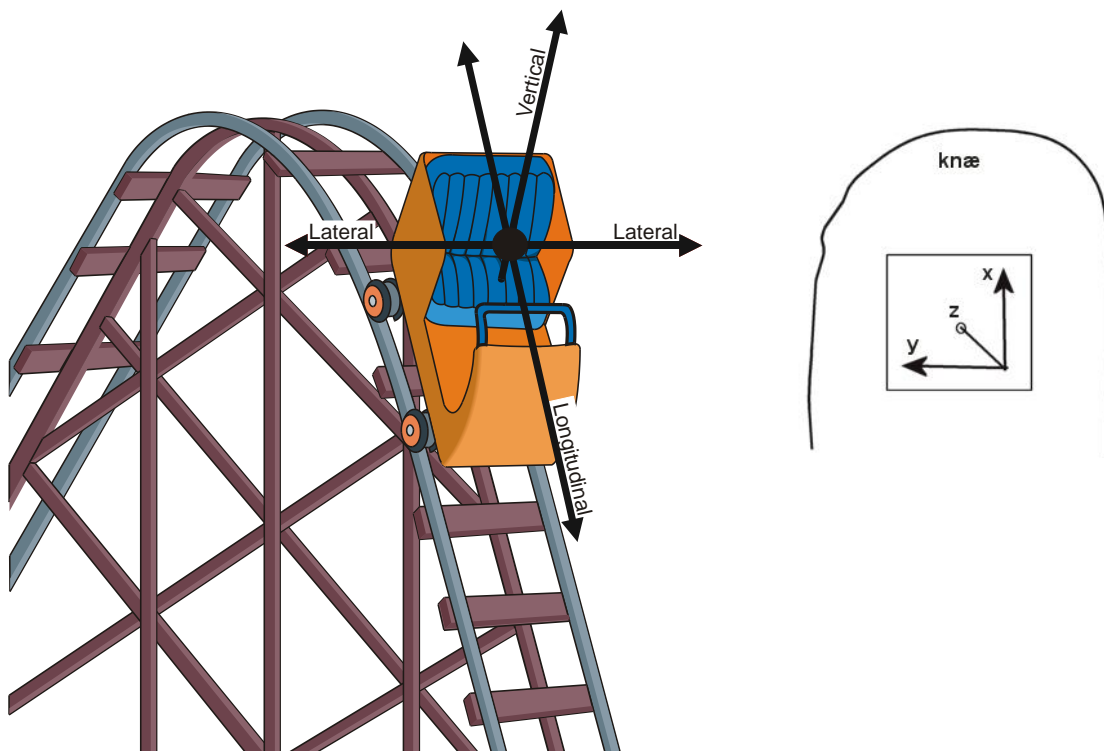
Hvad er centripetal accelerationen i bevægelsen?

Betragt den absolutte acceleration.

Sammenlign den værdi for centripetalaccelerationen som I får ved beregning ud fra målingerne med stopur, og den værdi som I får ved dataopsamlingen.



Forsøg 5 Galajen.



Analyse af tallene.

Galajens radius er ca. 5,85m

Mål med et stopur (mobiltelefon) omløbshastigheden, hvad bliver farten?

Udregn centripetalacceleration ud fra omløbshastigheden, hvis man antager at accelerationen er konstant. (se under 1)

Benyt ny Phyphox, mens i tager en tur med Galajen.

Betragt den absolutte a(t) graf , hvad er den største acceleration?

Betragt a(t) graferne i x- hhv y hhv z retningen.

Hvad betyder det når accelerationerne er positive / negative?

De er i hver sin akseretning.

Forsøg 6. Det Gyldne Tårn. Benyt Phyphox accelerometer.

Dataopsamling med Phyphox.

Turen op og ned tager ca. 1 minut.

Vær opmærksom på at stolen holder stille 15-17 sek. oppe inden nedturen starter.

I skal lægge løse dele inden turen, så mobiltelefonen skal ligge i en lomme med lynlås, i må ikke tage den ud under turen.

Analyse af tallene. Se på den **Absolutte** acceleration

Forsøg 7. Det Gyldne Tårn videooptag

Det Gyldne Tårn er 63 meter højt, faldstrækningen er ca. 50 meter.

Mål på jeres videooptagels hvor lang tid turen ned tager.

Der gælder Galileis faldlov for et frit fald

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

Tivoli reklamerer med at det næsten er et frit fald.

Passer det?

Hvad er accelerationen målt i m/s^2 med jeres tal, hvis vi antager at den har været ens under hele turen?

Sammenlign med den største absolutte acceleration målt med Phyphox.

Der gælder Newtons 2 lov:

$$F = m \cdot a$$

Hvor stor er den største kraft der virker på dig under faldet i Det Gyldne Tårn?

Forsøg 8. Det Gyldne Tårn med Phyphox trykmåler.

Hvis I har en I-phone, kan I også måle tryk.

Analyse af talene:

Bestem trykforskellen mellem oppe og nede ud fra jeres data.

Der gælder

$$\Delta p = \rho \cdot g \cdot \Delta h$$

Hvor densiteten af luften $\rho = 1,23 \frac{kg}{m^3}$ og Δh er højdeforskellen.

Udregn Δh .

Hvor højt er det gyldne tårn? Sammenlign.

EH 02-05-2022