

Hoppehøjde

Newtons tredje lov siger, at enhver aktion har en lige så stor, men modsat rettet, reaktion. Det betyder, at man for at hoppe må skubbe til gulvet med en lige så stor kraft, som den der skal få én til at hoppe.

I dette forsøg skal du måle på sammenhængen mellem, hvor højt du kan hoppe og hvor hårdt du trykker på gulvet.

Materialeliste

Tavle
Kridt
Kraftplade
LabQuest Mini
Vægt
Lineal



Fremgangsmåde

1. Slut kraftpladen til en computer via LabQuest Minien. Sørg for pladen er indstillet på 3500 N
2. Placér kraftpladen ved siden af en tavle
3. Stil dig på kraftpladen og markér med kridt, hvor højt du kan nå (på tæer)
4. Nulstil kraftpladen
5. Hop så højt du kan og sæt et mærke på tavlen så højt oppe som muligt, mens kraftpåvirkningen måles
6. Mål afstanden mellem mærkerne på tavlen
7. Vej dig selv
8. Gentag for resten af gruppen/klassen

Resultatbehandling

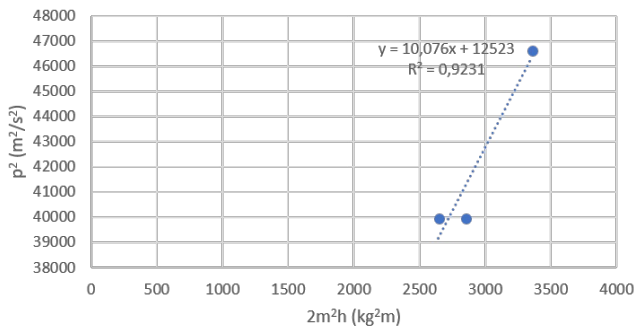
Som uafhængig variabel skal du i dette forsøg bruge $2hm^2$, hvor h er højdeforskellen og m er massen. Som afhængig variabel skal du bruge kvadratet på arealet under grafen i LoggerPro. Ved lineær regression bør du få tyngdeaccelerationen som hælningskoefficient.

Perspektiv

Afsættet, når man hopper, kommer af, at man hurtigt strækker benene og kroppen ud. Dermed hæver man sit tyngdepunkt til et højere punkt end det var før. Så snart man slipper kontakt med jorden følger tyngdepunktet en parabelbane. Denne viden udnytter man i højdespring ved at krumme sig ove stangen. Dermed behøver tyngdepunktet ikke at komme over stangen, for at kroppen gør det.

Hoppehøjde

Estimering af tyngdeaccelerationen



Opgaverne på denne side handler om forsøget med hoppehøjde.

Til venstre kan du se en graf, der viser, hvordan dine resultater kunne se ud.

Spørgsmålene i boksen nedenfor svarer til de beregninger, du skal lave med dine egne resultater.

Forståelsesspørgsmålene nederst til venstre kan du bruge til at teste, om du har forstået teorien.

Opgaver med datamateriale

1. Forsøget er udført 3 gange. Personen havde en masse på 71 kg. De målte hoppehøjder var 26 cm, 28 cm og 33 cm. Omregn hoppehøjderne til meter.
2. I Logger Pro er kraftpåvirkningen målt som funktion af tiden under hoppet. Ved at beregne arealet under kurven i løbet af afsættet kan man finde en bestemt størrelse. Hvilken?
3. I forsøget endte målingerne af denne størrelse på 200, 200 og 216 i relevante SI-enheder. Hvilke enheder bør det være?
4. For at estimere tyngdeaccelerationen sammenlignes den kinetiske energi ved afsættet med den potentielle energi på toppen. Vis at grafen ovenfor bør have tyngdeaccelerationen som hældningskoefficient ved at isolere kvadratet på bevægelsesmængden.

Forståelsesspørgsmål

1. Hvorfor ændrer kraftpåvirkningen på kraftpladen sig under afsættet?
2. Vil en højere person udøve en større kraftpåvirkning? Forklar hvorfor.
3. Hvilke begrænsninger er der for forsøget?
4. Hvilke fejlkilder er der i forsøget?
5. Hvordan kunne man have minimeret de fejlkilder, du beskrev ovenfor?
6. Hvor god vil du vurdere nøjagtigheden af dine målinger til at være?

Hverdagsperspektiv

Biler er designet til at krølle sammen foran ved sammenstød. I et sammenstød gælder det nemlig om at absorbere så meget energi som muligt i bilen uden at overføre det til personerne inden i bilen.

En tidsmæssig forlængelse af sammenstødet vil svare til en længere tid i afsættet på kraftpladen og dermed muligheden for en større energioverførsel.

Hoppehøjde

Newtons tredje lov siger, at enhver aktion har en lige så stor, men modsat rettet, reaktion. Det betyder, at man for at hoppe må skubbe til gulvet med en lige så stor kraft, som den der skal få én til at hoppe. Det betyder også, at gulvet i elevatoren skal skubbe til dig med varierende styrke, når du kører med den.

Forslag til materialer

Kraftplade

LabQuest Mini

Vægt

Elevator

Håndtag til kraftplade



Udfordringen

Design et forsøg, hvor du benytter kraftpladen til at måle en størrelse, analysere en bevægelse eller tilsvarende.

Du kan f.eks. køre en tur med en elevator, mens du står på kraftpladen, og undersøge hvad du kan sige ud fra målingerne. En anden mulighed kunne være at tage armbøjninger på håndtagene til kraftpladen og lave en idrætsfaglig bevægelsesanalyse.

Før du går i gang med forsøget, skal du opstille en hypotese for hvilken sammenhæng, du forventer at se.

Resultatbehandling

På baggrund af dine målinger skal du afgøre om din hypotese holder stik.

For at kunne gøre dette skal du have et tilstrækkeligt stort statistisk grundlag og kunne vurdere størrelsen på fejlkilderne og måleusikkerhederne i forsøget.

Perspektiv

Nogle sportsgrene kræver stor eksplosiv kraft, mens andre kræver udholdenhed. Forskning har vist, at atleter i forskellige sportsgrene har en tendens til at have forskellige typer af muskelfibre.

Generelt inddeles muskelfibre i tre typer, hvor dem med stor styrke typisk kun kan udføre arbejde gennem kortere perioder, mens dem med lavere styrke kan udføre arbejde gennem længere perioder.

De eksplosive muskelfibre har en tendens til at vokse lettere end de mere udholdende. Giver det god mening?