

Pendelklocka - Instruktioner

Syftet med konstruktionsarbetet är att ni ska arbeta fram egna tekniska idéer och lösningar på problem för att utveckla förmåga att ta er an tekniska utmaningar på ett medvetet och innovativt sätt. Ni gör det genom att konstruera en pendelklocka utifrån ett antal krav.

Lärandemål

- Ni kan pröva och ompröva idéer som leder framåt i ett tekniskt konstruktionsarbete utifrån ett antal krav.
- Ni kan tillämpa några principer för att skapa hållfasta och stabila konstruktioner.
- Ni kan dokumentera tekniskt konstruktionsarbete så att arbetsprocessen och lösningen är tydligt redovisad.

Bedömning

Genom hela konstruktionsarbetet ska ni pröva (E) / pröva och ompröva (C) / systematiskt pröva och ompröva (A) era idéer till lösningar för att komma framåt i arbetet. Ni ska redovisa hur detta har gjorts när ni beskriver ert arbete i rapporten. Övriga kriterier för rapportens olika delar finns i instruktionerna till varje del.

Uppgift

Företaget *Lärande Leksaker* som tillverkar pedagogiska leksaker har gett er i uppdrag att konstruera en prototyp av en pendelklocka för barn 5–8 år. Tanken är att barnen ska få en intuitiv känsla för hur lång en sekund är och samtidigt lära sig om harmonisk svängningsrörelse på ett lekfullt sätt.

Krav/Önskemål

Företaget har ett antal krav/önskemål som ni ska försöka uppfylla på bästa sätt:

- **Exakthet:** Pendeln ska göra en svängning fram och tillbaka på en sekund, alltså 60 svängningar per minut.
- **Stabilitet och hållfasthet:** Pendelklockan ska inte gå sönder eller bli ranglig när den tänkta målgruppen (barn 5–8 år) leker med den.
- **Storlek:** Klockan får inte vara för stor, bottenplattan ska vara max 30x30 cm.
- **Användarvänlighet:** Klockan ska vara lätt att använda. Pendeln ska t.ex. inte behöva släppas med stor precision för att undvika att den börjar röra sig i en cirkel eller slår emot ställningen den är upphängd i.
- **Wow-faktor (frivilligt):** Om ni får tid över får ni gärna lägga till någon detalj som gör pendelklockan snyggare eller roligare att använda.

Genomförande

Ni ska nu genomföra arbetet med att konstruera pendelklockan utifrån kraven och dokumentera arbetet i en rapportmall som ska fyllas i. Här är instruktionerna för genomförandets olika steg:

Steg 1: Bestäm pendelns längd (fyll i sida 1 i rapporten)

Först behöver ni bestämma pendelns längd. Det kan ni göra genom att fästa en pendel i ett bord eller en stol eller liknande. Prova er fram på ett systematiskt sätt tills ni lyckas bestämma pendelns längd så att svängningstiden är 1 sekund (60 svängningar fram och tillbaka på en minut).

Matematisk formel

Ni som vill (inget krav) kan beräkna pendelns längd med hjälp av en matematisk formel, men ni behöver också pröva i praktiken om er beräknade längd verkligen stämmer. Formeln för att beräkna pendelns längd beroende på svängningstiden är:

$$l = \left(\frac{T}{2\pi} \right)^2 \cdot g$$

l = pendelns längd i meter.

T = svängningstiden i sekunder.

π = talet pi ($\approx 3,14$).

g = tyngdaccelerationen ($\approx 9,82 \text{ m/s}^2$).

Stoppa in värden i formeln för att beräkna pendelns längd. Om ni väljer att teoretiskt beräkna pendelns längd kan ni använda detta värde som utgångspunkt när ni sedan prövar er fram till pendelns längd. Redovisa i så fall beräkningen i rapporten.

Betygskriterier

Arbetet med att bestämma pendelns längd är:

tydligt redovisat (A) / redovisat, men med ett par frågetecken (C) / till viss del redovisat (E).

Steg 2: Planera arbetet (fyll i sida 2 i rapporten)

Ni vet nu hur hög pendelns ställning behöver vara och kan planera arbetet. Läs s. 153–156 i Teknik Direkt och fundera på hur ni ska uppfylla kraven på pendelklockan. Företaget kommer tillverka pendelklockan i trä, men ni ska tillverka en första enkel prototyp i papp.

- Ni **ska** tillverka balkar i papp som ni sammanfogar till en stabil och hållfast ställning för pendeln.
- Ni **ska inte** använda 10 lager tejp eller papp för att ställningen ska bli stabil.

En viktig del av tekniskt planeringsarbete är att undersöka befintliga lösningar på samma eller liknande problem. Kan ni inspireras av andra, liknande ställningar, broar eller leksaker?

OBS! Det kan vara en bra idé att genomföra steg 2 och steg 3 samtidigt (se nästa sida).

Tillgängligt konstruktionsmaterial

- Papp
- Snöre
- Tejp
- Lim
- Vikt till pendeln

Betygskriterier

1. Planen för konstruktionsarbetet är:

tydligt redovisad (A) / redovisad, men med ett par frågetecken (C) / till viss del redovisad (E).

2. Planen för konstruktionen innehåller någon typ av balkar (krav för godkänt).

Steg 3: Rita skisser (rita 3 skisser på utdelade A4-papper)

I planeringsarbetet används skisser för att visa idéer och tankar på hur lösningen ska skapas. Läs s. 32–34 i Teknik Direkt och rita sedan skisser från 3 olika vyer: Från sidan, framifrån och uppifrån.

Skisserna behöver inte vara särskilt detaljerade (inga skymda konturlinjer eller centrumlinjer), men ska besvara dessa frågor:

- Hur planerar ni att pendelklockan ska se ut?
- Vilket material är de olika delarna gjorda av?
- Hur stor är bottenplattan, hur hög är hela ställningen och hur lång är pendeln?
- Är pendelns mått snörets längd eller hela pendelns längd, inklusive vikten?

Betygskriterier

Lösningens intention vad gäller konstruktion och material är:

tydligt redovisad (A) / redovisad, men med ett par frågetecken (C) / till viss del redovisad (E).

Steg 4: Genomför konstruktionsarbetet (fyll i sida 3 i rapporten)

Ni är nu redo att konstruera pendelklockan. Dokumentera arbetet under tiden (eller efteråt). Ni kan behöva ändra er ursprungliga idé. Fundera längs vägen på hur väl kraven blir uppfyllda.

Pröva och ompröva era idéer, ni kan t.ex. bygga en liten del för att pröva om det kommer fungera innan ni bygger hela konstruktionen. Hur löser ni problem som dyker upp längs vägen?

Betygskriterier

1. Konstruktionsarbetet är:

tydligt redovisat (A) / redovisat, men med ett par frågetecken (C) / till viss del redovisat (E).

2. Eventuella problem som dyker upp under arbetet är dokumenterade och:

åtgärdade (A) / till stor del åtgärdade (C) / till viss del åtgärdade (E).

3. Konstruktionen innehåller någon typ av balkar (krav för godkänt).

Steg 5: Sammanfatta arbetet (fyll i sida 4 i rapporten)

Avsluta arbetet med rapporten och **MÄRK PENDELKLOCKAN MED NAMN OCH KLASS.**