



Bokštinio kranio modelio energetinių parametrų tyrimas

Projektas dalyvauja #EnergijosMokykla konkurse

#EnergijosMokykla yra nacionalinis geriausių su energetikos tema susijusių projektų ar pamokų, įgyvendintų 1-12 klasėse, konkursas.

Organizatorius:

EditAI™

Generalinis partneris:

#EnergySmart
START

Powered by
ignitis
group

Partneriai:

ktu
kauno technologijos
universitetas
1922

Vilniaus šilumos tinklai

NLEA
NACIONALINĖ LIETUVOS ENERGETIKOS ASOCIACIJA

Konkursą globoja:

ED TECH
centras

Problema:

Šiuolaikiniuose miestuose bokštiniai kranai yra nepakeičiami pagalbininkai statybose. Tačiau jie sunaudoja daug elektros energijos, o tai didina statybos kaštus ir prisideda prie aplinkos taršos. Ar galime sukurti efektyvesnį bokštinio kranio modelį, kuris sunaudotų mažiau energijos, bet atliktų tą patį darbą? Tai svarbu, nes mažesnis energijos suvartojimas reiškia mažesnius kaštus ir švaresnę aplinką.

Projekto užduotis mokiniams:

1. Susipažinkite su bokštinių kranų veikimo principais. Išsiaiškinkite, kaip jie kelia krovinius ir kokie energijos nuostoliai atsiranda.
2. Sukonstruokite bokštinio kranio modelį iš Lego konstruktoriaus. Užtikrinkite, kad kranas galėtų kelti nedidelius daiktus.

3. Atlikite bandymus su savo sukonstruotu kranu. Matuokite, kiek energijos sunaudoja kranas, keldamas skirtingus svorius į skirtingą aukštį. Užrašykite gautus duomenis.
4. Apskaičiuokite krano naudingumo koeficientą. Palyginkite savo rezultatus su kitų grupių rezultatais. Pabandykite rasti būdą, kaip pagerinti krano efektyvumą, pavyzdžiui, sumažinti trintį ar naudoti efektyvesnį variklį.
5. Sukurkite skaičiuoklę arba diagramą, kuri vizualiai parodytų jūsų krano energijos sąnaudas ir naudingumo koeficientą. Naudokite informatikos žinias duomenų analizei.
6. Paruoškite pristatymą apie savo projektą. Papasakokite, ką sužinojote apie bokštinių kranų energijos sąnaudas ir kaip jums pavyko pagerinti savo modelio efektyvumą. Pristatymo metu naudokite savo sukonstruotą kraną ir duomenų vizualizacijas.

Patarimai mokytojams:

- **Technologijos.** Mokykite mokinius apie bokštinių kranų konstrukciją ir veikimo principus, įskaitant mechaninius komponentus ir jų funkcijas. Padėkite jiems suprasti, kaip sukurti stabilų ir efektyvų Lego krano modelį.
- **Gamtos mokslai.** Paaiškinkite energijos sąnaudų ir naudingumo koeficiento sąvokas. Padėkite mokiniams suprasti, kaip matuoti energijos suvartojimą ir kodėl svarbu optimizuoti energijos naudojimą statybose.
- **Informatika.** Mokykite mokinius, kaip rinkti ir analizuoti duomenis apie energijos sąnaudas. Parodykite, kaip sukurti skaičiuokles ir diagramas, kad vizualizuotų savo duomenis ir palygintų rezultatus su kitų grupių.

Mokomos temos:

- **Technologijos.** Su Lego konstruktoriumi sukonstruoti bokštinį kraną: Mokiniai konstruoja veikiantį bokštinio krano modelį iš Lego konstruktoriaus, susipažindami su mechanikos principais ir inžineriniu projektavimu.
- **Gamtos mokslai.** Paskaičiuoti sunaudotą energiją, naudingumo koeficientą: Mokiniai mokosi apskaičiuoti energijos sąnaudas ir naudingumo koeficientą, analizuodami energijos transformacijas ir nuostolius.
- **Informatika.** Duomenų vizualizavimas ir analizė: Mokiniai renka ir analizuoja duomenis apie krano darbą, naudodami skaičiuokles ir grafikus duomenų vizualizavimui.

Ugdomos kompetencijos:

- Pažinimo kompetencija: Dalyko žinios ir gebėjimai; Problemų sprendimas.
- Skaitmeninė kompetencija: Skaitmeninis turinys; Problemų sprendimas.
- Kūrybiškumo kompetencija: Tyrinėjimas; Kūrimas.

Skaičiavimo uždaviniai:

Jūsų sukonstruotas bokštinis kranas pakelia 5 kg svorį iki 3 metrų aukščio. Kiek energijos sunaudoja kranas, jei energijos formulė yra $E = m \cdot g \cdot h$, kur E yra energija (džuliai), m yra svoris (kg), g yra gravitacijos pagreitis (9.81 m/s^2), o h yra aukštis (m)?

Taip pat, jei kranas sunaudoja 150 W energijos per sekundę, kiek laiko (sekundėmis) užtrunka pakelti šį svorį?

Galiausiai, apskaičiuokite krano naudingumo koeficientą, jei energijos nuostoliai per pakėlimą yra 20%. Koks bus krano naudingumo koeficientas, jei jis sunaudoja 10% daugiau energijos nei apskaičiuota?

DI sugeneruotas uždavinio sprendimas:

Pirmiausia, apskaičiuokite energiją, sunaudotą pakeliant 5 kg svorį iki 3 metrų aukščio. Naudokite formulę $E = m \cdot g \cdot h$:

$$E = 5 \text{ kg} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 \cdot 3 \text{ m} = 147.15 \text{ džulių.}$$

Tuomet, kad sužinotumėte, kiek laiko užtrunka pakelti svorį, naudokite galią (W) ir energiją (E):

$$\text{Laikas} = \text{Energija} / \text{Galia} = 147.15 \text{ J} / 150 \text{ W} = 0.9809 \text{ sekundžių.}$$

Dabar, kad apskaičiuotumėte naudingumo koeficientą, pirmiausia turite apskaičiuoti energijos nuostolius. Jei kranas sunaudoja 20% daugiau energijos, tai:

$$\text{Naudojama energija} = 147.15 \text{ J} \cdot 1.20 = 176.58 \text{ J.}$$

$$\text{Naudingumo koeficientas} = (\text{Naudojama energija} - \text{Energijos nuostoliai}) / \text{Naudojama energija} = (147.15 \text{ J} - 176.58 \text{ J} \cdot 0.10) / 176.58 \text{ J} = 0.173 \text{ arba } 17.3\%.$$

Taigi, krano naudingumo koeficientas yra 17.3%.

Refleksiniai klausimai:

- Kokie buvo didžiausi iššūkiai, su kuriais susidūrėte konstruodami bokštinio krano modelį?

- Kaip jūsų modelio energijos sąnaudos palyginamos su tradicinių bokštinių kranų energijos sąnaudomis?
- Kokias strategijas naudojote, kad pagerintumėte savo kraną efektyvumą?
- Ką sužinojote apie energijos taupymą ir aplinkosaugą per šį projektą?
- Kaip jūsų komandos bendradarbiavimas prisidėjo prie projekto sėkmės?

Interaktyvios išnašos:

- Bokštiniai kranai. Dideli mechanizmai, naudojami statybose, skirti krovinių kėlimui ir pervežimui.
- Elektros energijos. Energija, kurią naudoja elektriniai prietaisai, įskaitant kranus.
- Aplinkos tarša. Žalingų medžiagų išmetimas į aplinką, kuris gali pakenkti ekosistemoms.
- Energijos nuostoliai. Energijos praradimas, kuris įvyksta naudojant mechanizmus, pavyzdžiui, dėl trinties.
- Naudingumo koeficientas. Rodiklis, kuris parodo, kiek energijos efektyviai panaudojama atliekant darbą.