Kananmunan suoja

*Kananmuna ei kestä ehjänä, jos se tipahtaa lattialle. Yritä rakentaa kananmunalle suoja, jossa se säilyy ehjänä pudotessaan lattiaan usean metrin pudotuksen jälkeen.*

**Oppituntien tarkoitus:** Näillä kolmella (á 45 min) oppitunnilla harjoitellaan hyödyntämään fysiikan lakien tuntemusta käytännön sovellusten suunnittelussa ja rakentamisessa. Samalla tulee tutuksi teknologinen ongelmanratkaisuprosessi, jota insinöörit käyttävät suunnitellessaan uusia laitteita tai systeemejä.

Tehtävä: Muodostakaa 3-4 hengen joukkue ja edetkää seuraavan ohjeen mukaisesti opettajan ohjeistamassa tahdissa.

Joukkueen jäsenten etunimet: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Joukkueeni nimi: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**HUOM!** Parhaimman suojan rakentanut joukkue voittaa palkinnon!

**Ongelma:** Kananmuna ei kestä ehjänä putoamista kovalle alustalle.

**Tavoite**: Rakentaa kananmunalle suoja, jonka avulla se kestää putoamisen lattialle.

**Vaatimukset**:

* Suojan tulee kyetä suojaamaan kananmunaa pudotukselta luokkahuoneen katonrajasta kolme peräkkäistä pudotuskertaa.
* Kananmuna tulee olla helposti asetettavissa ja otettavissa pois suojasta.
* Suojan tulee olla mahdollisimman kevyt.

**Rajoitukset**:

* Rakentamisessa saa käyttää vain materiaalilistan mukaisia tarvikkeita.
* Suunnitteluun, rakentamiseen ja testaamiseen saa käyttää vain määrätyn verran aikaa.

**Käytettävissä olevat rakennusmateriaalit:**

* Pahvia, munakennoja ja pahvilaatikoita
* Kartonkia, paperia ja sanomalehtiä
* Maalarinteippiä ja pakkausteippiä
* Puisia grillitikkuja
* Narua

**Työvaiheet**

Työskentely koostu alla olevassa taulukossa mainituista työvaiheista.

|  |  |
| --- | --- |
| **Prosessin vaihe** | **Käytettävissä oleva aika (min)** |
| Ongelman tunnistaminen | 5 |
| Esiselvitys | 15 |
| Ideointi | 10 |
| Suunnittelu | 10 |
| Rakentaminen | 40 |
| Testaaminen ja parantelu | 20 |
| Loppukilpailu | 10 |
| Keskustelu | 10 |
| Yht. | 120 min (3 x 45min = 135 min) |

**Ongelman tunnistaminen**

Tehtävä 1: Monissa arkielämän ilmiöissä/asioissa äkkipysähdys on haitallista, ja äkkipysähdyksen varalle on kehitetty erilaisia suojia. Mitä tällaisia arkielämän ilmiöitä tiedät? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Monien olemassa olevien suojien toteuttamisessa on ollut lisähaasteena se, että suojan on pitänyt olla esim. mahdollisimman halpa, pieni tai kevyt.

Tässä harjoituksessa lisähaasteena on toteuttaa rakennelma mahdollisimman kevyenä.

Tehtävä 2: Pohtikaa huolellisesti ja vastatkaa alla oleviin kysymyksiin.

1. Miksi kananmuna ei kestä ehjänä pudotessaan lattialle ilman suojaa?  
   (Pyri selittämään asia fysiikan käsitteiden avulla.)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Millä tavoin kananmunan voisi pitää ehjänä, kun se putoaa lattialle?  
   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Esiselvitys**

Tehtävä 3: Tutkikaa internetistä, millaisia erilaisia suojia kananmunalle toiset ovat tehneet. Hakekaa esimerkiksi kuvahaulla: egg drop.

1. Mitä toisten ideoita voisitte itse hyödyntää?  
   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Miten suojaa ei kannata rakentaa?  
   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Mitä muuta opitte?   
   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ideointi**

Tehtävä 4: Laittakaa ajastimeen 5 min aikaa ja keksikää niin monta erilaista suojan rakentamisideaa kuin ehditte (min. 1 idea/hlö). Piirtäkää/kirjoittakaa kaikki mieleenne tulevat ideat, vaikka ne tuntuisivat kuinka erikoisilta tai huonoilta tahansa.

**Suunnittelu**

Tehtävä 5: Tarkastelkaa ideoitanne ja miettikää, mitkä niistä ovat toteutettavissa huomioiden alussa annetut rajoitukset. Arvioikaa myös, mitkä ideoista toteuttavat parhaiten suojaa koskevat vaatimukset. Valitkaa ideoistanne yksi, jota kehitätte edelleen.

Tehtävä 6: Käyttäkää apunanne fysiikan tuntemustanne ja suunnitelkaa valitsemastanne ideasta paras mahdollinen suojaa kananmunalle. Tehkää suunnitelmastanne yksityiskohtainen A4-kokoinen piirros.

**Rakentaminen**

Tehtävä 7: Rakentakaa suunnitelmanne mukainen suoja kananmunalle. Muistakaa huomioida tehtävän rajoitukset ja vaatimukset. Voitte testata vapaasti suojaanne ilman kananmunaa.

**Testaaminen ja parantelu**

Tehtävä 8: Vastatkaa kysymykseen a) ja testatkaa rakentamaanne suojaa kananmunan kanssa.

1. Mitä arvelette, kestääkö kananmuna pudotuksen lattialle ehjänä? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Kestikö kananmuna ehjänä? ­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Miksi näin kävi? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. Miten voisitte parannella suojaanne? Tai tarvitseeko se tehdä kokonaan uusiksi? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Tehtävä 9: Parannelkaa suojaanne tai tehkää suoja uudestaan

* + - * samalla suunnitelmalla,
      * jollain toisella ideallanne tai
      * pitäkää uusi 5 min ideointi ja toteuttakaa aivan uusi ratkaisu.

**Loppukilpailu**

Tehtävä 10: Punnitkaa suojanne ilman kananmunaa. Suojan massa on: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ grammaa.

Tehtävä 11: Jokainen ryhmä pudottaa vuorotellen raa’an kananmunan lattialle kolme perättäistä kertaa rakentamassaan suojassa.

Voittajajoukkue on kananmunan ehjänä pitäneen kevyimmän suojan rakentanut joukkue.

**Keskustelu**

Tehtävä 12: Miettikää ryhmässänne:

1. Mihin fysikaalisiin seikkoihin suojanne vaikuttaa, jotta kananmuna pysyisi ehjänä?  
   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Millä tavalla rakennelmastanne voisi vielä saada paremmin suojaavan ja kevyemmän?   
   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Tehtävä 13: Kertokaa tehtävän 12 vastauksenne koko luokalle.

