Spørgsmål 12:

Opgavedel: En bold kastes lodret ned fra et vindue, som er 6,2 m over jordoverfladen. Bolden har en masse på 125 g og har en starthastighed på 11,5 m/s. Der ses i det følgende bort fra luftmodstanden. Beregn boldens mekanisk energi. Beregn boldens hastighed og højde over jordoverfladen når bolden har en potentiel energi på 2,0 J. Forklar de fysiske størrelser, som indgår i beregningerne.

Øvelsesdel: Gitterøvelse

Side 244.

For at beregne boldens mekaniske energi Emek, skal vi først finde Epot (potentiel energi) og Ekin(kinetisk energi.

13.3.3. Mekanisk energi og energibevarelse

En genstand siges at have en mekanisk energi givet ved følgende definition, der kaldes mekanikkens energisætning.

$$E_{mek} = E_{pot} + E_{kin}$$

E_{mek} = genstandens mekaniske energi
E_{pot} = genstandens potentielle energi
E_{kin} = genstandens kinetiske energi

For at beregne boldens potentielle energi bruger vi følgende formel.

$$E_{pot} = m \cdot g \cdot h$$

E_{pot} = genstandens potentielle energi
m = genstandens masse
g = tyngdeaccelerationen (i DK: g = 9,82 N/kg)
h = genstandens højde i forhold til en referencehøjde, hvor E_{pot} = 0

$$E_{pot} = 0{,}125kg * 9{,}82N/kg * 6{,}2m = 7{,}61\text{J}$$

Kinetisk energi beregnes ved.

13.3.2. Kinetisk energi

En genstand siges at have en kinetisk energi givet ved følgende definition.

$$E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

E_{kin} = genstandens kinetiske energi
m = genstandens masse
v = genstandens fart

$$E_{kin} = \frac{1}{2} * 0{,}125kg * (11{,}5m/s)^2 = 8{,}26\text{J}$$

Nu kan vi beregne Emek.

$$E_{mek} = E_{pot} + E_{kin}$$

$$E_{mek} = 7{,}61J + 8{,}26 = 15{,}87J$$

Del 2.

Boldens højde ved 2,0J

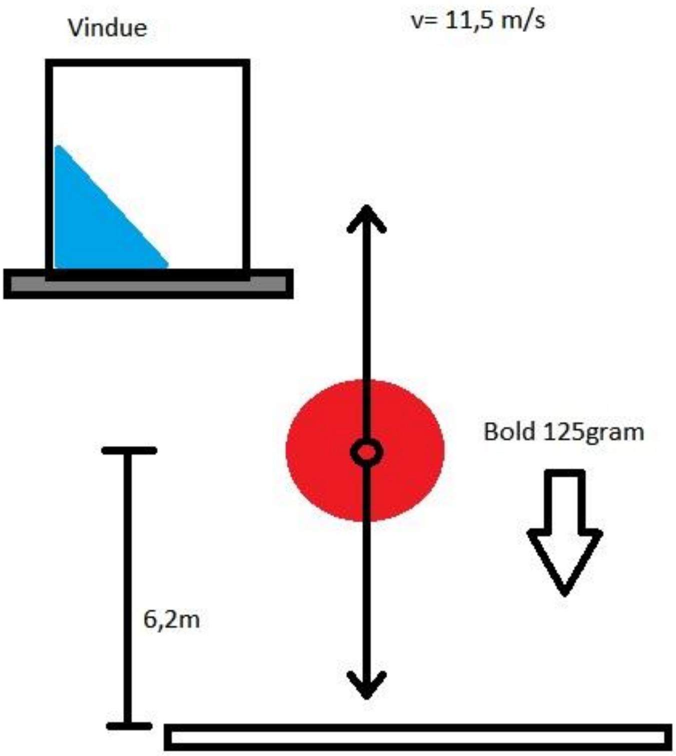
$$h = \frac{2{,}0J}{0{,}125kg * 9{,}82n/kg} = 1{,}63m$$

og boldens hastighed.

Vi ved vores Emek er 15,87J og da vi skal finde hastighed når bolden har 2J. Trække vi de 2 J fra og derved får vi Ekin, dvs vores Ekin er 13,78 J

$$v^2 = \frac{E_{kin}}{\frac{1}{2} * m}$$

$$v^2 = \frac{13{,}87J}{\frac{1}{2} * 0{,}125kg} = 221{,}87 = \sqrt{221{,}87J} = \underline{\underline{14{,}9m/s}}$$



Teori:

For at kunne beregne afbøjningsvinklerne skal der anvendes en formel som høre under geometri. Da vi ved, hvad afstanden fra laserne til tavlen er og, hvad afstanden fra 1. og 2. orden er og at den går vinkel ret på tavlen, kan vi anvende tan A=$\frac{a}{b}$. Med denne formel kan afbøjningsvinklerne regnes ud. Når afbøjningsvinklen kendes kan bølgelængden regnes ud med gitterligningen som er

$n \times \lambda = d \times sin\theta$. Formlen skal omskrives da det er bølgelængden der skal regnes ud. Når formlen er omskrevet er den $\lambda = \frac{d \times sin\theta}{n}$

n=afbøjningsordenen, λ=bølgelængden, d=gitterkonstanten, θ=afbøjningsvinklen er for den n'te ordens afbøjede lysstråle.

TEORI

Vi vil med hjælp fra gitterligningen og vores opmålte data udregne afbøjningsvinklen og gitterkonstanten:

Gitterligningen ser sådan ud:

$$n \cdot \lambda = d \cdot \sin(\varphi_n)$$

Vi kan ved hjælp fra de måledata vi har indsamlet og ganske almindelig trigonometri udregne afbøjningsvinklerne for 1. og 2. orden. Vi vælger at bruge sinus- og cosinusrelationerne til at udregne disse:

$$\sin(A) = \frac{modstående\ katete}{hypotenusen}$$

Men da vi ikke kender hypotenusen endnu kan vi ud fra vores opmålinger udregne denne, som vi vil bruge cosinusrelationen til, hvis ikke opstillingen står vinkelret på fladen man opmåler på, kan vi stadig bruge denne formel, da man kan indsætte en anden cos (C):

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos(C)$$

$$\sqrt{c^2} = c = hypotenusen$$

Når vi har udregnet afbøjningsvinklerne og har kendskab til gitterkonstanten som vi har fået oplyst på de forskellige gitre vi brugte i opstillingen kan man ud fra gitterligningen udregne bølgelængden på de tre forskellige slags lys vi har brugt:

$$\lambda = \frac{d \cdot \sin(\varphi_n)}{n}$$