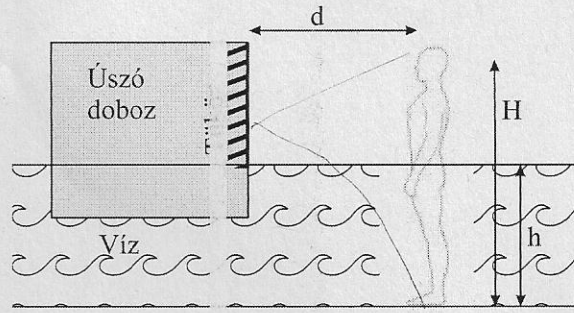


Optika gyak., 1. ZH, II. BSc fizikus szak
(2012. 10. 15.)

Szija'vtó M

1. (10 pont) Egy személy, akinek szeme H magasságban van, az ábra szerint egy tóban áll, és előtte egy doboz úszik, melynek a függőleges oldala a víz felett tükröző.
- a) Legalább mennyi legyen a H magasság, hogy a lábfejét lássa a tükörben?
- b) Milyen d távolság esetén van ilyen H érték? Mi a határeset geometriai jelentése?



2. (10 pont) Adott az alábbi $u(x)$ egydimenziós hullám komplex alakban:

$$u(x) = 2i \cdot e^{i \cdot 2x - i \cdot \omega_1 t} - 2i \cdot e^{-i \cdot 2x - 2x - i \cdot \omega_2 t}, \text{ ahol } \omega_1 \neq \omega_2$$

- a) Írjuk fel a hullámot valós alakban!
- b) Számoljuk ki az intenzitást!
3. (10 pont) a) Számoljuk ki a következő parciális differenciálegyenlet diszperziós relációját:

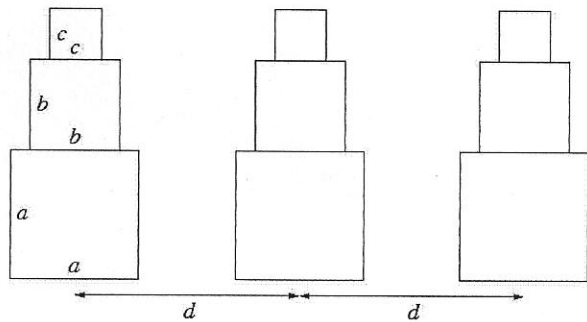
$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = -\frac{\partial^4 u}{\partial x^4} + 2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - u$$

- b) Számoljuk ki a fázissebességet és a csoportsebességet! Hogy viszonyulnak egymáshoz?

Optika gyak., 2. ZH, II. BSc fizikus szak
(2012. 12. 10.)

Szija'vtó M

1. (11 pont) Az ábra szerint a, b, c élhosszúságú négyzetekből rajzoltunk hőembereket utánzó alakzatokat. A négyzetek, mint diffrakciós rések átteresztőképessége 1. Legyen x a vízszintes, y a függőleges irány!
- a) Mi egy hőember diffrakciós képe?
- b) Mi a rendszer szerkezeti tényezője, ha a hőemberek képe d -vel eltolva megy át egymásba? Mi a teljes rendszer diffrakciós amplitúdója?



2. (11 pont) A $2R$ sugarú $n_1 = 2$ törésmutatójú gömb közepében R sugarú gömb van $n_2 = n$ törésmutatójú anyagból. Milyen legyen n értéke, hogy az átmérő mentén áthaladó fénysugarakra végtelen legyen a rendszer fókusz távolsága paraxiális közelítésben? Vegyük észre, hogy elegendő félgömbökkel számolni, mindkét gömböt a kiválasztott átmérőre merőleges síkkal félbe vágva! Válaszunk ehhez egy vízszintes átmérőt és vizsgáljuk a közelében futó fénysugarakat a beérkezéstől a felező síkig! Írjuk fel e félgömbökből álló rendszer optikai mátrixát, és határozzuk meg, mikor lesz a fókusz távolság végtelen!
3. (8 pont) A Földről rádiójel-üzenetet indítottunk egy, a Föld-Hold egyenes mentén mozgó űrhajóra, majd a Földi megfigyelő szerint 0,2 másodperccel később a Holdról is indult egy üzenet oda. Milyen sebességgel, és melyik égitest felé haladt az űrhajó, ha onnan egyidejűnek tűnt a két üzenet elindítása? A Föld-Hold távolságot vegyük 400000 km-nek, a fénysebességet pedig 300000 km/s-nak!