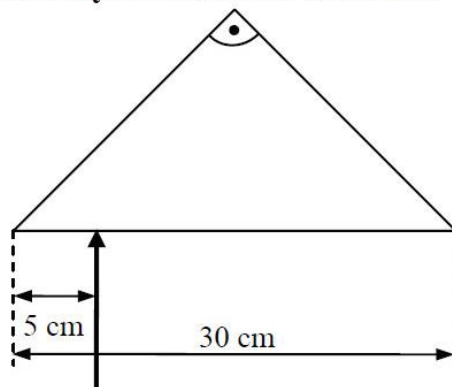


1. Derékszögű, egyenlő szárú háromszög alakú üveghasádba fényt bocsátunk az ábrán látható módon, az átfogó síkjára merőlegesen.
A 30 cm hosszúságú átfogó szélétől 5 cm-re lép be a fény a hasádba.

Mennyi ideig lesz a fény a hasáiban, ha a fény sebessége az üvegben 200 000 km/s?

2008 okt

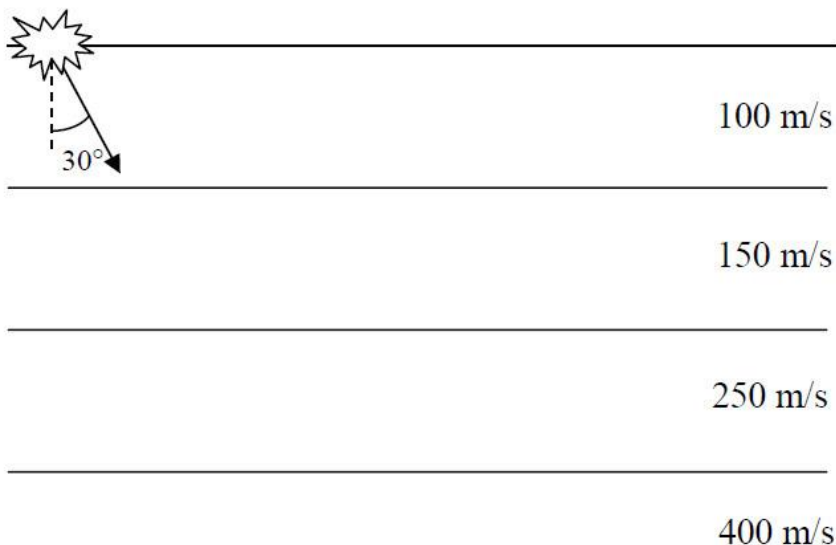


- 2.) Egy geofizikai kísérlet során a Föld felszínén végzett robbantás segítségével rezgés-hullámokat indítanak, amelyek a különböző kőzetrétegekben különböző sebességgel terjednek. Az egyes rétegekhez tartozó terjedési sebesség a mellékelt ábrán van feltüntetve. A kőzetrétegek mindegyike 100 m vastag.

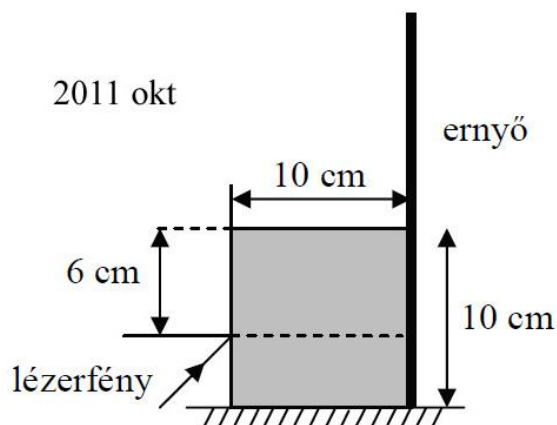
- a) Vázolja fel egy olyan hullám teljes pályáját a kőzetrétegekben, amely a robbantás helyétől a kőzetrétegek merőleges (függőleges) egyenesével 30° -os szöget bezáró irányban indul el!

2009 okt

- b) Milyen mélyre hatol le ez a hullám a Földbe?



- 3.) Függőleges falú, 10 cm széles üvegedényben 10 cm magasságig víz van. Az edény egyik oldalfalához egy ernyőt illesztünk, másik oldalfalán keresztül pedig egy lézersugárral bevilágítunk a vízbe. A lézersugár a vízfelszín alatt 6 cm-rel éri el az edényt. A lézerfény a rajz síkjában halad. A víz levegőre vonatkoztatott törésmutatója $n = 1,5$. (Az edény falának vastagsága elhanyagolható.)



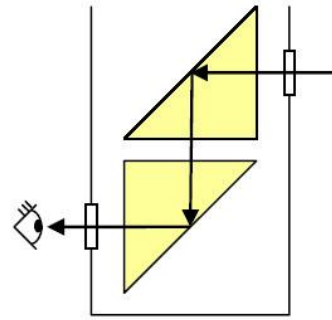
- a) Milyen magasan éri el a lézerfény az edény mögé helyezett ernyőt, ha a lézerfény beesési szöge 45° ?
- b) Elérheti-e a lézerfény az ernyőt a vízfelszín felett, ha másféle beesési szöget választunk és kikötjük, hogy a fény csak kétszer szenvedhet irányváltást?
- 4.) Egy 1,6 törésmutatójú prizma bal oldali törőéléhez 60° -os beesési szögben érkező fénysugár a jobb oldali törőélnél 47° -os törési szöggel lép ki. Mekkora a prizma törőszöge?
- 5.) Egy koncert vizuális effektjeihez színes fényeket használnak. A berendezés egy olyan fényforrást tartalmaz, amely zöld és vörös monokromatikus összetevőket tartalmazó fényt bocsát ki magából (a zöld és a vörös fényt együtt a szemünk sárgának látja). A vörös és a zöld fényt azután optikai rács segítségével választja ketté a berendezés. Az eszközzel mérést is végeztünk, az optikai rácson áthaladó fénynyaláb elhajlási képét a mellékelt ábra mutatja. A létrejött interferenciaképet a rácstól 1,8 m távolságra levő ernyőre vetítjük.



2017 máj

- a) Milyen színű a direkt fénysugár? Válaszát indokolja!
- b) A zöld fény hullámhossza ismert, $\lambda_{\text{zöld}} = 532 \text{ nm}$. Mekkora az optikai rács rácsállandója?
- c) Mekkora a vörös fény hullámhossza?

T1. Egy periszkóp két (1,5 törésmutatójú) üvegprizmából áll, melyeket az ábra szerint helyezünk el. A prizmákon a fény teljes visszaverődést szenved, így síktükörként működnek. Véletlenül (1,33 törésmutatójú) víz folyt be a felső nyíláson és teljesen ellepte az alsó prizmát. Miért nem tudja ezután használni a megfigyelő a periszkópot?



2006 okt

- A) A befolyó víz túl sok fényt nyel el.
- B) A kép már nincs a megfigyelő látómezejében.
- C) A vígréteg eltéríti a fénysugarakat.
- D) Az alsó prizmában nincs már teljes visszaverődés.

T2. Hova kell nyúlnia a folyóban lazacra halászó medvének, ha sikeres akar lenni?

- A) Lejjebb és távolabb, mint ahol látja a halat.
- B) Lejjebb és közelebb, mint ahol látja a halat.
- C) Feljebb és távolabb, mint ahol látja a halat.
- D) Feljebb és közelebb, mint ahol látja a halat.

2004

T3. Milyen mélynek látszik egy 60 cm mély halastó függőlegesen felülről nézve? (A víz levegőre vonatkoztatott törésmutatója 4/3.)

- A) 40 cm
- B) 45 cm
- C) 60 cm
- D) 80 cm

2005

T4. Optikai ráccsal elhajlási képet hozunk létre a tanteremben. A két elsőrendű maximum távolsága 10 cm. Hogyan változik meg ez a távolság, ha változatlan geometriai elrendezés mellett a kísérletet víz alatt végezzük el?

- A) 10 cm-nél rövidebb lesz.
- B) 10 cm-nél hosszabb lesz.
- C) Pontosan 10 cm marad.
- D) Víz alatt nem jön létre elhajlás.

2018 okt T12

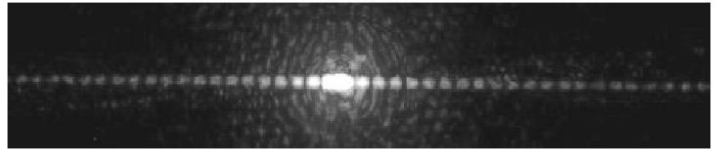
T5. Két végén szorosan befogott húron, az ábrán látható állóhullámok keletkeznek, 60 Hz frekvenciájú gerjesztés esetén. Az alábbiak közül mekkora frekvencia alkalmazása esetén keletkeznek még állóhullámok a húron?



- A) 15 Hz.
- B) 30 Hz.
- C) 40 Hz.
- D) 50 Hz.

2015 okt

T6. Egy optikai rácson létrejött interferenciaképet láthatunk az ábrán. Hogyan változtassuk meg a rácsállandót (a szomszédos „rések” távolságát), hogy a kialakuló maximumok távolsága nőjön?



2015 okt

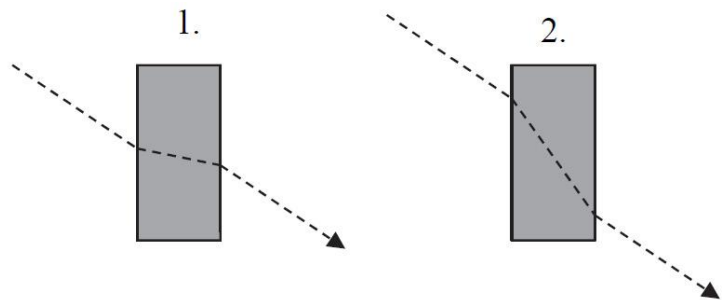
- A) A rácsállandót növelnünk kell.
- B) A rácsállandót csökkentenünk kell.
- C) A rácsállandó változtatásával nem, csak a hullámhossz változtatásával növelhető a kialakuló maximumok távolsága.

T7. Megfigyelheti-e egy Holdon álló úrhajós a délibáb jelenségét? Melyik állítás igaz?

- A) Nem, mert a Hold felszínét sosem süti elég erősen a Nap.
- B) Nem, mert a Holdnak nincs légköre.
- C) Igen, megfelelő napsugárzás esetén ott is megfigyelhető a jelenség.
- D) Igen, de csak délben figyelhető meg.

2017 máj közép #13

T8. A mellékelt két ábra közül melyik mutatja helyesen egy fénysugár áthaladását egy üvegből készült plánparalel lemezen?



- A) Csak az 1-es ábra.
- B) Csak a 2-es ábra.
- C) Egyik ábra sem.
- D) Attól függően, hogy a lemez milyen közegben van, lehet az 1-es vagy a 2-es ábra is helyes.

2018 máj #8

T9. Egy hajó 510 nm hullámhosszúságú, zöld színű fénynyalábot bocsát ki a levegőben. Milyen színűnek és hullámhosszúnak látja a víz alatt lévő búvár a fénynyalábot? A víz levegőre vonatkoztatott törésmutatója $n = 1,3$.

2019 máj T6

- A) A vízbeli hullámhossz 510 nm, a búvár zöld színt lát.
- B) A vízbeli hullámhossz ~ 390 nm, a búvár zöld színt lát.
- C) A vízbeli hullámhossz ~ 660 nm, a búvár vörös színt lát.

T10. A víz levegőre vonatkoztatott törésmutatója $4/3$, az üvegé $3/2$. Mennyi az üveg vízre vonatkoztatott törésmutatója?

- A) $9/8$.
- B) $12/6$.
- C) $6/12$.
- D) $8/9$.

T 2020 máj #8

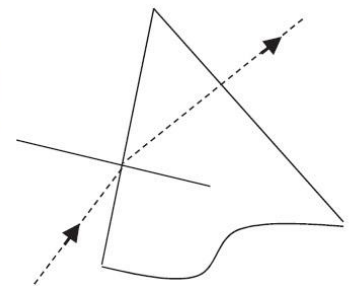
T11. Egy fénysugár $n = 1,2$ törésmutatójú közegben halad, hullámhossza ebben a közegben 600 nm . Mekkora a hullámhossza vákuumban?

- A) 720 nm .
- B) 600 nm .
- C) 500 nm .

2020 okt T2

EXTRA PÉLDÁK

Egy 35° törőszögű üvegprizma oldalára érkező monokromatikus, 750 nm hullámhosszúságú fénysugár a prizma másik határoló oldalfelületét irányváltztatás nélkül hagyja el.



- a) Mekkora a fénysugár beesési szöge, ha az üveg levegőre vonatkoztatott törésmutatója $3/2$?
- b) Mekkora a fénysugár eltérülésének szöge?
- c) Mekkora lesz a fény terjedési sebessége, hullámhossza és frekvenciája a prizma-ban?

2020 okt #3

Egy kísérletben a $\lambda_1 = 550\text{ nm}$ hullámhosszúságú lézervény egy $500/\text{mm}$ rácsállandójú rácsra esik, azon áthalad. A létrejövő diffrakciós képet a rács mögött elhelyezett ernyőn jelenítjük meg.

2023 máj #4

- a) Számítsa ki az elsőrendű maximum α_1 szögeltérését, amit az eredeti nyalábhoz viszonyítunk!
- b) Legalább milyen széles legyen a rács-tól 1 m távolságra elhelyezett ernyőnk, hogy megfigyelhető legyen mindkét harmadrendű maximum?
- c) Legfeljebb hányadrendű maximumot lehet ezzel a fényforrással és ezzel a ráccsal megfigyelni – megfelelő méretű ernyő használata esetén?

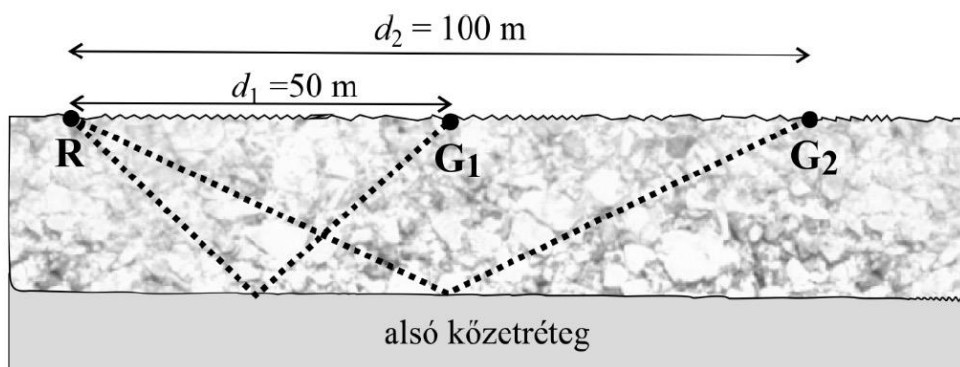
A szeizmika tudománya mesterségesen keltett rengéshullámokkal tanulmányozza a Föld belső szerkezetét. Egy felszín alatti, de a felszínnel párhuzamos kőzetréteg mélységét szeretnénk meghatározni a kőzethatárról visszaverődő hullámok segítségével.

Az elrendezésünk az egyszerűség kedvéért egy robbantási pontból (R) és ettől a ponttól $d_1 = 50$ m és $d_2 = 100$ m távolságban elhelyezkedő két rezgésérzékelő geofonból (G_1 és G_2) áll. A robbantási pont és a két geofon egy egyenesbe esnek. Az elrendezést az ábra mutatja. A robbanás során keltett hullám az alsó rétegről visszaverődik, és ezt észlelik a geofonok. A csatolt táblázat a robbantás és a visszavert hullám beérkezése között eltelt időt mutatja a két geofon esetében. A másik táblázatban a hullám terjedési sebességét adtuk meg a különböző kőzetekben.

	G_1	G_2
A geofon távolsága az R ponttól (d)	50 m	100 m
A robbanás és a jel beérkezése között eltelt idő (t)	0,044 s	0,066 s

K 2022 máj új #1

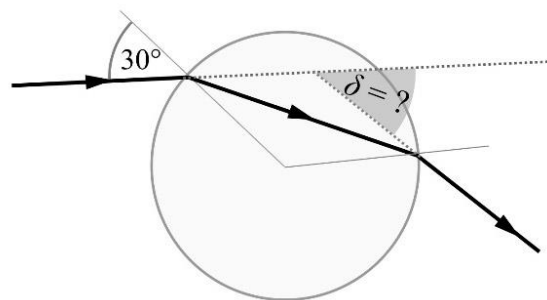
Kőzet neve	A hullám jellemző terjedési sebessége a kőzetben (m/s)
homokkő	2000-4500
mészkő	3400-6000
agyag	1100-2500
kőso	4000-5500
gránit	5000-6200



- Milyen mélységben van az alsó kőzetréteg?
- Mekkora sebességgel terjed a hullám a felső kőzetrétegben? Milyen anyag alkotja a felső réteget?

Egy víztiszta üveggömbre 30 fokos beesési szög alatt érkezik a fény. A fény sebessége üvegben 200 000 km/s.

Mekkora lesz a fénysugár eltérülésének δ szöge, miután a fénysugár két fénytörés után elhagyja az üveggömböt?



(A levegőben a fény sebességét 300 000 km/s-nak vehetjük.)

2022 okt #3

Egy kísérletben a $\lambda_1 = 550 \text{ nm}$ hullámhosszúságú lézerfény egy $500/\text{mm}$ rácsállandójú rácsra esik, azon áthalad. A létrejövő diffrakciós képet a rács mögött elhelyezett ernyőn jelenítjük meg.

2023 máj #4

- a) Számítsa ki az elsőrendű maximum α_1 szögeltérését, amit az eredeti nyalábhoz viszonyítunk!
- b) Legalább milyen széles legyen a ráctól 1 m távolságra elhelyezett ernyőnk, hogy megfigyelhető legyen mindkét harmadrendű maximum?
- c) Legfeljebb hányadrendű maximumot lehet ezzel a fényforrással és ezzel a ráccsal megfigyelni – megfelelő méretű ernyő használata esetén?

EXTRA TESZTKÉRDÉSEK

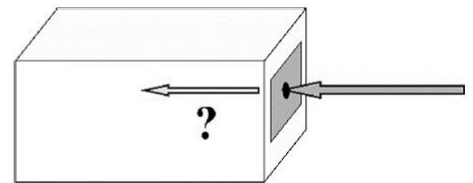
Két különböző színű monokromatikus fénysugár hullámhossza azonos. Lehetséges ez?

T 2021 okt #15

- A) Nem lehetséges, mert a fény színét a hullámhossza határozza meg.
- B) Megfelelő közegben ez lehetséges, de akkor a fénysugarak frekvenciájának el kell térnie.
- C) Lehetséges, de csak ha a két fénysugár két különböző közegben halad.
- D) Nem lehetséges, mert azonos közegben a frekvencia is azonos lesz.

Egy zárt doboz egyik oldalán kicsiny lyuk van, amelyet egy polárszűrő fed be. A lyukra napfény esik. Milyen fény hatol a polárszűrőn keresztül a dobozba?

K T 2022 máj #15



- A) Nem polarizált fény, hiszen a polarizált fényt a polárszűrő nem engedi át.
- B) Polarizált fény, hiszen a polárszűrő csak polarizált fényt enged át.
- C) Nem lép fény a dobozba, mert a polárszűrő csak polarizált fényt enged át, de a nap fénye nem polarizált.

Egy átlátszó test sík felületére 60° -os beesési szögben érkező fénysugár részben visszaverődik, részben megtörik. A visszavert és megtört sugár egymással 90° -ot zár be. Mekkora a törési szög?

- A) 30° fok.
- B) 45° fok.
- C) 60° fok.

T 2022 okt T11

Egy lézernyaláb áthatol a szoba levegőjén, az akvárium üvegén, majd belép az akvárium vizébe. A nyaláb melyik tulajdonsága marad biztosan változatlan a közegeken történő áthaladások során?

- A) A frekvenciája.
- B) A hullámhossza.
- C) A sebessége.

T K 2023 máj T20

Az üvegek abszolút törésmutatója nagyobb, mint a vízé. Melyik értéktartományba esik a víznek az üvegre vonatkozó relatív törésmutatója?

- A) 1-nél nagyobb érték.
- B) 0 és 1 közötti érték.
- C) Negatív értékű.
- D) A megadott információ alapján nem lehet megválaszolni.

K 2023 okt T19
