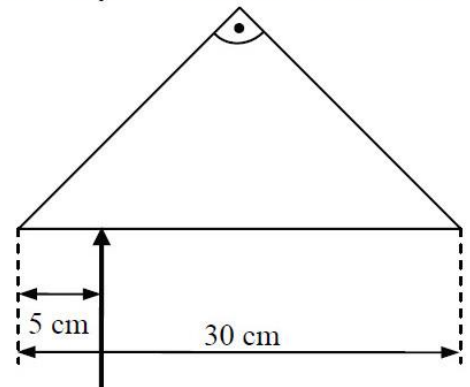


1. Derékszögű, egyenlő szárú háromszög alakú üveghasádba fényt bocsátunk az ábrán látható módon, az átfogó síkjára merőlegesen. A 30 cm hosszúságú átfogó szélétől 5 cm-re lép be a fény a hasádba.

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

2008 okt

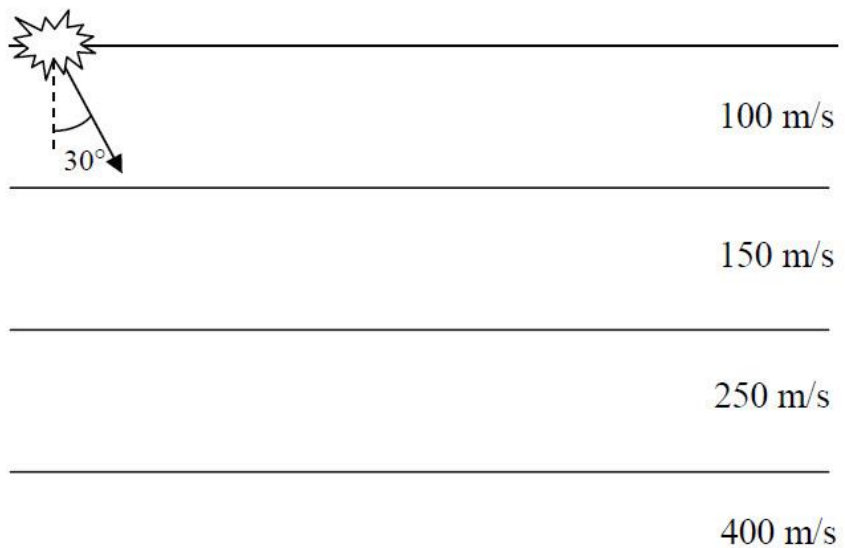


- 2.) Egy geofizikai kísérlet során a Föld felszínén végzett robbantás segítségével rezgés-hullámokat indítanak, amelyek a különböző kőzetrétegekben különböző sebességgel terjednek. Az egyes rétegekhez tartozó terjedési sebesség a mellékelt ábrán van feltüntetve. A kőzetrétegek mindegyike 100 m vastag.

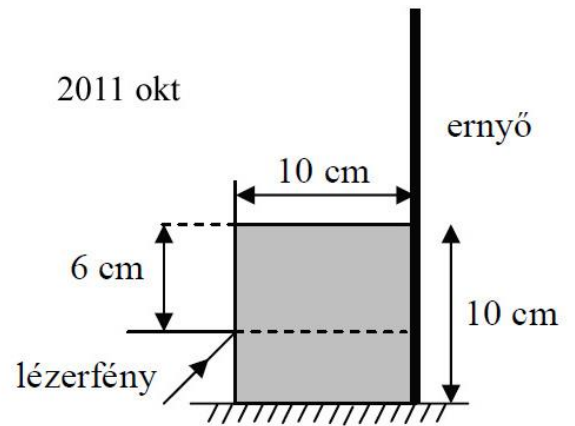
- a) Vázolja fel egy olyan hullám teljes pályáját a kőzetrétegekben, amely a robbantás helyétől a kőzetrétegekre merőleges (függőleges) egyenessel 30° -os szöget bezáró irányban indul el!

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.)



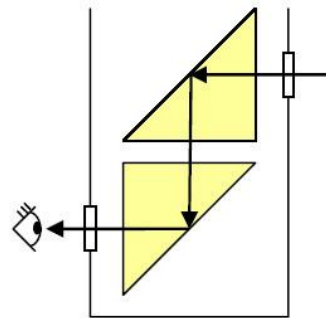
- a) Milyen magasan éri el a lézerfény az edény mögé helyezett ernyőt, ha a lézerfény beesési szöge 45° ?
- b) Elérheti-e a lézerfény az ernyőt a vízfelszín felett, ha másféle beesési szöget választunk és kikötjük, hogy a fény csak kétszer szenvedhet irányváltást?
- 4.) Egy 1,6 törésmutatójú prizma bal 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

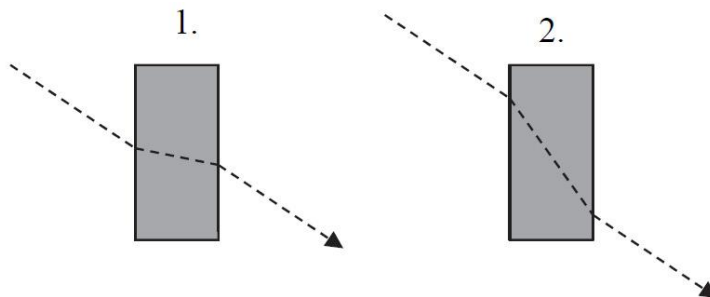
2005

T4. Megfigyelheti-e egy Holdon álló űrhajós 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

T5. A mellékelt két ábra közül melyik mutatja helyesen egy fénysugár áthaladását egy üvegből készült plánparallel 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

T6. 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.

T7. 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

T8. Egy fénysugár $n = 1,2$ törésmutatójú közegben halad, hullámhossza ebben a közegben 600 nm. Mekkora a hullámhossza vákuumban?

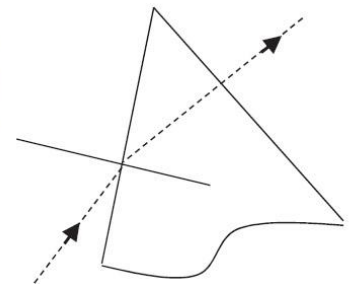
- A) 720 nm.
- B) 600 nm.
- C) 500 nm.

2020 okt T2

EXTRA PÉLDÁK

E1. Egy 35° törőszögű üvegprizma oldalára érkező monokromatikus, 750 nm hullámhosszúságú fénysugár a prizma másik határoló oldal felületét irányváltoztatás 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 prizmában?



2020 okt #3

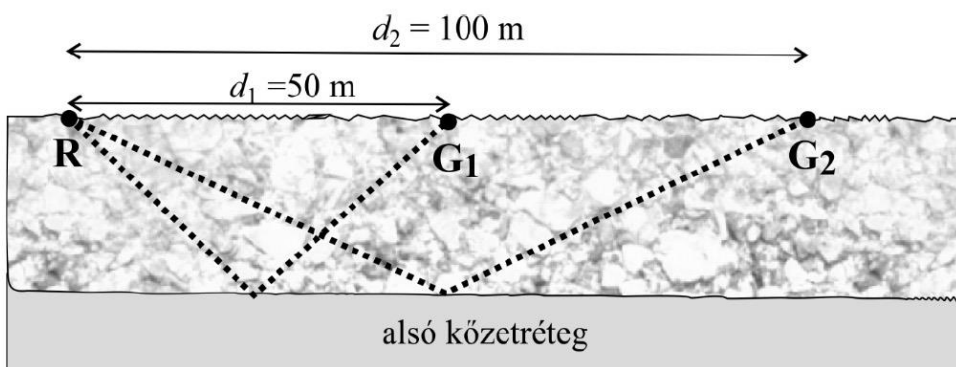
E2. A szeizmika tudománya mesterségesen keltett rengéshullámokkal tanulmányozza a Föld belső szerkezetét. Egy felszín alatti, de a felszínnel párhuzamos kőzetréteg mélységét szeretnénk meghatározni a kőzethatárról visszaverődő hullámok segítségével.

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

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

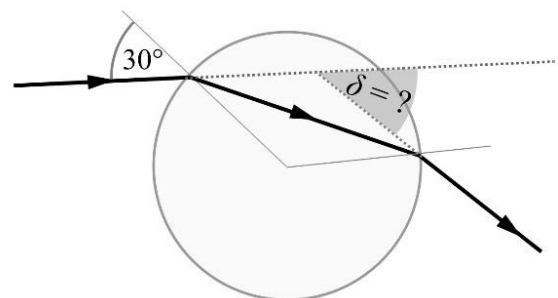
K 2022 máj új #1



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

E3. 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

E4. Egy kísérletben a $\lambda_1 = 550$ nm hullámhosszúságú lézerfény egy 500/mm rácsállandójú rácra esik, azon áthalad. A létrejövő diffrakciós képet a rács mögött elhelyezett ernyőn jelenítjük meg.

2023 máj #4

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

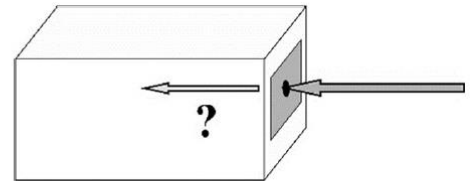
EXTRA TESZTKÉRDÉSEK

Két különböző színű monokromatikus fénysugár hullámhossza azonos. Lehetséges ez?

T 2021 okt #15

- Nem lehetséges, mert a fény színét a hullámhossza határozza meg.
- Megfelelő közegben ez lehetséges, de akkor a fénysugarak frekvenciájának el kell térnie.
- Lehetséges, de csak ha a két fénysugár két különböző közegben halad.
- 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

- Nem polarizált fény, hiszen a polarizált fényt a polárszűrő nem engedi át.
- Polarizált fény, hiszen a polárszűrő csak polarizált fényt enged át.
- 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?

- 30 fok.
- 45 fok.
- 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