

Fizika 11.

Téma: Az elektromágneses hullámok skálája. A fény mint elektromágneses hullám.

Cél: a tanulók megismertetése az e. m. hullámok sokféleségével, tulajdonságaival.

A fény tulajdonságainak ismertetése; a világkép alakítása.

Az óra típusa: az új anyag előadása.

Az óra menete.

I. Szervezési kérdések.

II. A témazáró dolgozat elemzése. (10min)

III. Az új anyag előadása.

I) Az elektromágneses hullámok skálája.

Az elektromágneses hullámok hullámhosszainak és frekvenciáinak folytonos sorozata.

1. Alacsony frekvenciájú hullámok ($0 - 3\text{-szor } 10^3\text{Hz}$) – elektromos generátorok keltik.
2. Rádióhullámok ($3\text{-szor } 10^4 - 3\text{-szor } 10^{12}\text{Hz}$) – antennák hozzák létre.
3. Infravörös sugarak ($3\text{-szor } 10^{12} - 4\text{-szer } 10^{14}\text{ Hz}$) – forró testek bocsátják ki intenzíven.
4. Fényhullámok ($4\text{-szer } 10^{14} - 8\text{-szor } 10^{14}\text{Hz}$) rendkívül forró testek bocsátják ki például.
5. Ibolyántúli sugarak ($8\text{-szor } 10^{14} - 3\text{-szor } 10^{16}\text{Hz}$) a Napról érkezik jelentős mennyiségben.
6. Röntgen sugarak ($3,7\text{-szer } 10^{15} - 3\text{-szor } 10^{20}\text{Hz}$) – a töltéseknek az elektromos térben történő fékezése során jön létre.
7. Gamma sugarak ($3\text{-szor } 10^{19}\text{ Hz-től}$ nagyobb frekvencia – az atommag belsejében keletkezik).

Az elektromágneses hullámok kettős természetűek – egyes esetekben hullámként, máskor részecske áramként viselkednek.

A frekvencia növekedésével egyre erősebb a korpuszkuláris – részecske – tulajdonságok megnyilvánulása.

II) A fényről alkotott elképzelések fejlődése.

1. Az ókori elképzelések. (Platón, Arisztotelész)

2. Newton korpuszkuláris elmélete.

A fény apró részecskék – korpuszkulák – szakadatlan áramlása.

Elmélete segítségével Newton (XVII. Sz.) megmagyarázta a fényvisszaverődés és a fénytörés jelenségét., a fény egyenes vonalú terjedését.

3. Huygens hullámelmélete.

K. Huygens (XVII. Sz.) szerint a fény hullám, amely a minden testet kitöltő rugalmas, „efír” nevű közegben terjed.

Az elmélet magyarázattal szolgált a fényvisszaverődés és fénytörés, az interferencia, a diffrakció és egyéb fényjelenségekre.

A XX. Századig a két elmélet egymással párhuzamosan létezett, de egyik sem tudott felülkerekedni a másikon.

4. A fény elektromágneses természete.

A XIX század második felében Maxwel megalkotta a fény elektromágneses hullám elméletét. E szerint a fény elektromágneses hullám.

5. A fény kvantum elmélete.

1905-ben alapozta meg Plank és Einstein. E szerint az fény adagokba – kvantumokban – sugárzódik ki és nyelődik el.

6. A részecske – hullám dualizmus.

A fény összes tulajdonsága csak akkor magyarázható meg, ha feltételezzük, hogy egyes esetekben a fény hullámként viselkedik (interferencia, diffrakció), máskor pedig részecske áramként (fotoeffektus).

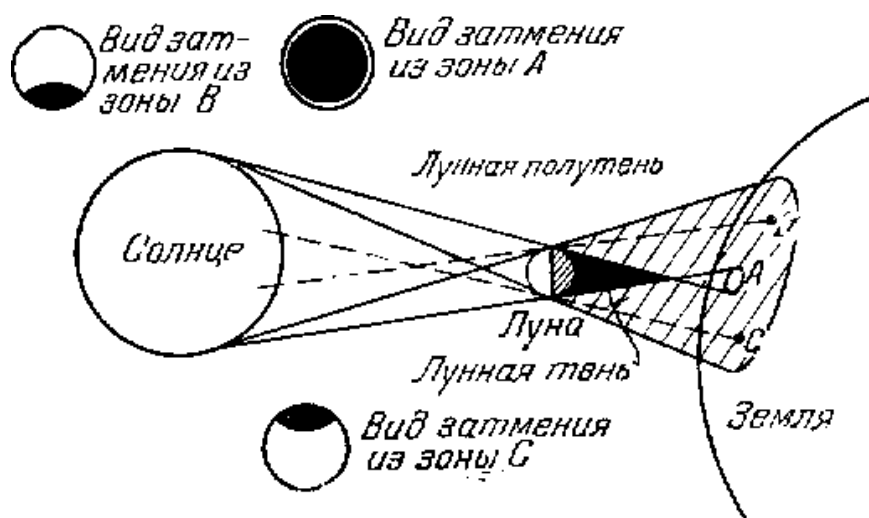
A fény kettős természetű – egyaránt rendelkezik hullám és részecske áram tulajdonságokkal.

III) A fény egyenes vonalú terjedése.

1. A geometriai fénytán fő fogalmai.

- a) **Fényforrás** – olyan test, amely képes fényt kibocsátani. A fényforrások lehetnek „hidegek” (szobahőmérséklet) és forrók, természetesek és mesterségesek.

- b) **Fényfelfogó berendezések** – olyan testek, amelyek a fény hatására jelentős mértékben megváltoztatják a tulajdonságaikat (szem).
- c) **Fénysugár** – egy vonal, amely a fényenergia terjedésének irányát mutatja.
- d) **Fénypont** – a legegyszerűbb fényforrás. A belőle kilépő fénysugarak soha sem metszik egymást.
- e) **Pontszerű fényforrás** – fizikai modell, amely olyan fényforrást feltételez, amelynek a méretei jóval kisebbek a tőle mért távolsághoz képest.
2. **A fény egyenes vonalú terjedésének törvénye.**
- a) **Az üres, vagy egynemű anyaggal töltött térben a fény egyenes vonalúan terjed.**
- b) **Árnyék** – a tér egy szakasza, ahová nem jut el a fényenergia (ahonnan nem látható a fényforrás).
- c) **Félárnyék** – a tér egy szakasza, ahová a fényenergiának csak egy kis része jut el (ahonnan a fényforrásnak csak egy része látható).



IV. A tudásanyag rögzítése.

1. Miben nyilvánul meg a fény egyenes vonalú terjedése?
2. Miben nyilvánul meg a fényvisszaverődés és a fénytörés jelensége?
3. Soroljatok fel néhány jelenséget, amelyek a fény hullámtermészetét igazolják.
4. Soroljatok fel néhány, a fény korpuszkuláris tulajdonságát igazoló jelenséget.
5. Hogyan bizonyítható a fény egyenes vonalú terjedése?
6. Hogyan ellenőrizhető, hogy a három, egymástól jelentős távolságra elhelyezett oszlop egy vonalban van?
7. hogyan érhetőek el különböző hosszúságú árnyékok ugyan attól a testtől?

Feladat:

A 180cm magas ember árnyéka 4,5cm. A fái ugyanekkor 30cm. Milyen magas a fa?

Adva:

$$L_1 = 4,5 \text{ cm};$$

$$L_2 = 30 \text{ cm};$$

$$H_1 = 180 \text{ cm}$$

$$H_2 = ? \text{ cm}$$

$$H_1 : H_2 = L_1 : L_2 \quad H_2 = (H_1 L_2) : L_1 = (1,8 \times 0,3) : 0,045 = 12 \text{ (m)}$$

V. Házi feladat

Jegyzet. Referátum:

1. Infravörös sugarak
2. Ibolyántúli sugarak
3. Röntgensugarak.