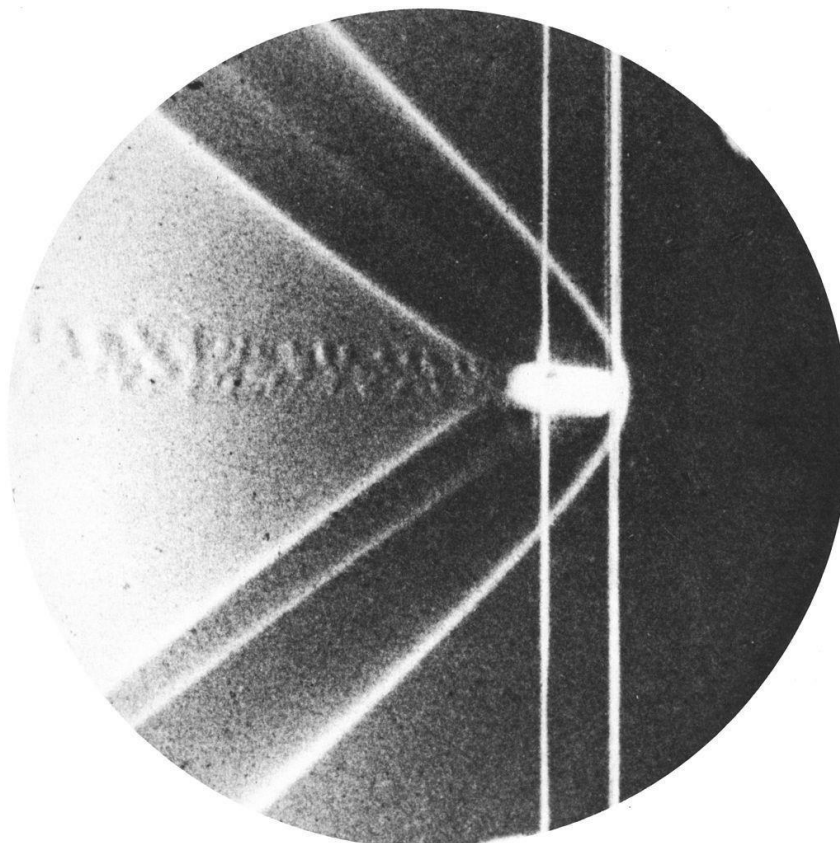


30. NAGY LÁSZLÓ FIZIKAVEVERSENY

2015. február 26 – 27.
FELADATOK

11. osztály

1.



A kép forrása:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Photography_of_bow_shock_waves_around_a_brass_bullet_1888.jpg?uselang=hu

A fenti fényképet 1888-ban *Ernst Mach* morva származású egyetemi tanár készítette egy, a hangsebességnél nagyobb sebességgel repülő (azaz *szuperszonikus*) puskagolyóról a Prágai Egyetemen úgynevezett Schlieren-módszerrel. Ez volt a tudománytörténet legelső olyan fotográfiája, amelyet ilyen gyorsan mozgó tárgyról készítettek, és amely körül a lökéshullámok is láthatóak. A felvételen jól látható a golyó eleje körül kialakuló orrhullám (fejhullám) és a golyó hátsó része körül kialakuló farhullám (is).

- Mi az orrhullámok (illetve farhullámok) kialakulásának fizika feltétele?
- Mi a neve annak a hullámjelenségnek, aminek az orrhullám/farhullám is egy speciális esete?
- Nevezze meg ebben az esetben azt a geometriai alakzatot, amely mentén az orrhullám/farhullám kialakul!
- Határozza meg a fenti kép alapján a puskagolyó sebességét a golyó eleje körül kialakuló orrhullám adatai alapján, ha a hang terjedési sebességét a levegőben $330 \frac{m}{s}$ -nak tekintjük!
- Határozza meg a fenti kép alapján a puskagolyó sebességét a golyó hátsó része körül kialakuló farhullám adatai alapján!
- Hogy magyarázza a két sebességérték közötti különbséget?
- Adjon fizikai magyarázatot arra (a Schlieren-féle fényképezési eljárás részleteinek ismerete nélkül), hogy miért lehet az orrhullámokat/farhullámokat fényképezni?
- Minek az „árnyképei” láthatók a lövedék mögött, annak pályája mentén?

FOLYTATÁS A TÚLOLDALON!

2. Egyik végén befogott vashuzal keresztmetszete $0,5 \text{ mm}^2$, hőmérséklete $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Rugalmassági állandója 206 GPa .
A huzalt egyik esetben melegítjük, másik esetben egyenletesen növekvő és végül 500 N -t elérő erővel $0 \text{ }^\circ\text{C}$ -on ugyanolyan hosszúságúra nyújtjuk.
Mekkora lesz a melegítéshez szükséges hőmennyiség és a nyújtás során végzett munka aránya?
A megoldáshoz szükséges további adatokat keresse ki a függvénytáblázatból!
3. Igen nagy távolságból egy $2,18 \cdot 10^{-13} \text{ J}$ mozgási energiájú alfa részecske közeledik egy nyugvó, szabad lítium atommag felé a két részecskét összekötő egyenes mentén. A részecskéket pontszerűnek tekintjük.
Mekkora az a legkisebb távolság, amelyre az alfa részecske megközelítette a lítium atommagot?
Adatok: $m_\alpha = 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $m_{Li} = 1,15 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$; $q_\alpha = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $q_{Li} = 4,8 \cdot 10^{-19} \text{ C}$;
 $E_{m\alpha} = 2,18 \cdot 10^{-13} \text{ J}$; $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$
4. Egy másik (elképzelt) naprendszerben a csillag körül keringő valamely gömb alakú bolygó egyenlítőjén a test súlya a sarkokon mért súlynak csak a 75% -a. A bolygó anyagának sűrűsége 4000 kg/m^3 .
Milyen időtartamú ezen a bolygón egy nap?
(A megoldáshoz szükséges egyéb adatokat keresse meg a függvénytáblázatban!)

Eredményes munkát kívánunk!