Modern fizika… 2020-10-15.
1. ZH
A

Név (olvashatóan) :

Neptun kód (olvashatóan):

Aláírás :

1. Az **E** elektromost térre és a **B** indukciós térre felírható hullámegyenlet a következő két törvényből vezethető le:

a. Elektrosztatika. Gauss törv.-e és a Faraday törv.	b. Magnetosztatika Gauss törv.-e és a Faraday törv.	c. Amper-Maxwell törv. és a Faraday törv.	d. Magnetosztatika Gauss törv.-e és az Amper törv.	e. egyik sem

2. Az elektromágneses síkhullámban az **E** elektromos tér és a **B** indukciós tér maximális értéke közötti kapcsolat:

a. $E_o = B_o$	b. $E_o = cB_o$	c. $cE_o=B_o$	d. $E_o = B_o/c$	e. egyik sem

3. Az elektromágneses síkhullám impulzussűrűségét a következőképpen adhatjuk meg (itt az ***u***: energiasűrűség, ***S***: Poynting vektor nagyságának átlaga és ***c***: fénysebesség):

a. $\frac{u}{c}$	b. $\frac{S}{c^2}$	c. uc	d. Sc	e. egyik sem

4. Az elektromágneses síkhullámban a tér egy adott tartományában az EMH energiája (W) és az impulzusa (p) közötti kapcsolat:

a. $W = \frac{p^2}{2m}$	b. $W = pc$	c. $W = \frac{p}{c}$	d. $W = \frac{p^2}{c}$	e. egyik sem

5. Egy EMH-t emittáló pontforrástól r távolságban a Poynting vektor nagyságának átlaga (arányos):

a. $\sim \frac{1}{r}$	b. $\sim \frac{1}{r^2}$	c. $\sim \ln r$	d. $\sim -\frac{1}{r}$	e. egyik sem

6. Az elektromágneses síkhullám fénynyomása:

a. $\frac{1}{c} I_{(int.)}$	b. $\frac{1}{c}\langle S \rangle_{átl.}$	c. u	d. uc	e. egyik sem

7. Egy 2 ps-os lézerimpulzus hossza a térben:

a. 6 mm	b. 0,6 mm	c. 0,66 mm	d. 60 μm	e. egyik sem

8. Egy ***2u*** sebességgel haladó űrhajó üldöz egy ***u*** sebességgel menekülő másik űrhajót (1D probléma). A gyorsabb űrhajóban ülő megfigyelőhöz képest az üldözött űrhajó relatív sebessége:

a. $v^* = \frac{-u}{1-\frac{2u}{c^2}}$

b. $v^* = \frac{-u}{1-\frac{2u}{c^2}}$

c. $v^* = \frac{u}{1-\frac{2u}{c^2}}$

d. $v^* = \frac{u}{1+\frac{2u}{c^2}}$

e. egyik sem

9. A **K** laboratóriumi koordinátarendszerben az ***x*** tengellyel párhuzamosan elindítanak egy lézernyalábot, amelynek a jellemző hullámhossza ***λ***. A **K**-hoz képest ***v*** sebességgel mozgó **K'** koordinátarendszerben ennek a fénynek a hullámhosszát ***λ'***–nek mérik, ahol:

a. $\lambda' = \lambda\sqrt{\frac{1-\frac{v}{c}}{1+\frac{v}{c}}}$

b. $\lambda' = \lambda\sqrt{\frac{1+\frac{v}{c}}{1-\frac{v}{c}}}$

c. $\lambda' = \lambda$

d. $\lambda' = \lambda\frac{1}{1+\frac{v}{c}}$

e. egyik sem

10. Az EMH-k spektrális (hullámhossz szerinti) felosztása alapján:

a. A gamma hullámokra jellemző hullámhossz 10^{-12} m

b. Az infravörös hullámokra jellemző hullámhossz 10^{-7} m

c. Az ultraibolya hullámokra jellemző hullámhossz 10^{-8} m

d. A rádióhullámokra jellemző hullámhossz 10^{-4} m

e. egyik sem

11. A mechanika és az elektrodinamika törvényinek invarianciájáról a következőket állíthatjuk:

a. A Galilei-transzformációra a Maxwell-egyenletek invariánsak.
b. A klasszikus mechanika egyenletei invariánsak a Lorentz-transzformációra, ha az egyik inercia-rendszerről áttérünk egy másikra
c. A klasszikus mechanika egyenletei invariánsak a Galilei-transzformációra, ha az egyik inercia-rendszerről áttérünk egy másikra
d. A Maxwell-egyenletek invariánsak a Lorentz-transzformációra, ha az egyik inercia-rendszerről áttérünk egy másikra
e. Egyik sem igaz.

12. A korrespodencia elve azt jelenti, hogy:

a. az erő ***y*** komponense nem transzformálódik (standard boost).
b. nagy sebességgel mozgó testek mozgásegyenletének megadásához a speciális relativitáselméletre van szükség, mert a klasszikus mechanika már nem alkalmazható.
c. gyorsuló koordinátarendszerben a mechanika mozgásegyenleteinek felírásához a tehetetlenségi erőket is figyelembe kell venni; ezek azonban jó közelítéssel elhanyagolhatók, ha kicsi a koordinátarendszer gyorsulása.
d. A speciális relativitáselmélet a v << c határesetben visszaadja a klasszikus fizika egyenleteit.
e. Egyik sem.

13. A laboratóriumi **K** inercia-rendszerben az ***x*** tengellyel párhuzamos, nyugalomban lévő ℓ_o hosszúságú rúd hosszát a **K**-hoz képest ***u*** sebességgel mozgó **K'** koordináta-rendszerben ℓ hosszúnak mérik, azaz a mozgási mérőhossz:

a. $\ell = \dfrac{\ell_o}{\sqrt{1-\dfrac{u^2}{c^2}}}$ b. $\ell = \ell_o\sqrt{1-\dfrac{u^2}{c^2}}$ c. $\ell = \ell_o\left(1-\dfrac{1}{2}\dfrac{u^2}{c^2}\right)$ d. $\ell = \ell_o\left(1+\dfrac{1}{2}\dfrac{u^2}{c^2}\right)$ e. egyik sem

14. A laboratóriumi **K** inercia-rendszerben egy nyugalomban lévő órán Δt idő telt el két esemény között. A **K**-hoz képest ***u*** sebességgel mozgó **K'** koordináta-rendszerben a két esemény között eltelt időtartamot $\Delta t'$ hosszúnak mérik, ahol $\Delta t'$:

a. $\Delta t' = \dfrac{\Delta t}{\sqrt{1-\dfrac{u^2}{c^2}}}$ b. $\Delta t' = \Delta t\sqrt{1-\dfrac{u^2}{c^2}}$ c. $\Delta t' = \Delta t$ d. $\Delta t' = \Delta t\left(1+\dfrac{1}{2}\dfrac{u^2}{c^2}\right)$ e. egyik sem

15. Egy a **K** inercia-rendszer ***y*** tengelyével párhuzamosan terjedő lézernyaláb irányát a **K**-hoz képest ***u=c/2*** sebességgel haladó **K'** koordináta-rendszerben az ***x'*** tengelyéhez képest a φ szöggel adhatjuk meg, ahol φ:

a. φ = 153º b. φ = 120º c. φ = 90º d. φ = 23º e. egyik sem

16. A speciális relativitáselmélet szerint minden inercia-rendszerben (mérve vagy kiszámítva) állandó a:

a. fénysebesség b. két esemény távolsága c. a sajátidő (dτ) d. két esemény között eltelt idő e. egyik sem

17. A Michelson interferométerrel elmozdulást viszonylag pontosan lehet mérni. Az interferométer jellemző (gyakorlatban könnyen elérhető) pontossága a látható tartományban:

a. Δx~0,01 mm b. Δx~0,0001 mm c. Δx~0,1 nm d. Δx~0,001 mm e. egyik sem

18. Két m_o nyugalmi tömegű részecske halad egymás felé a laboratóriumi koordinátarendszerben ***u*** sebességgel, majd rugalmatlan ütközést szenvednek. Az így kialakult részecske tömege:

a. $M=2m_o$ b. $M = 2m_o\sqrt{1-\dfrac{u^2}{c^2}}$ c. $M = \dfrac{2m_o}{\sqrt{1-\dfrac{u^2}{c^2}}}$ d. $M = \dfrac{2m_o\dfrac{u}{c}}{\sqrt{1-\dfrac{u^2}{c^2}}}$ e. egyik sem

19. Egy részecske energiája és relativisztikus impulzusa közötti összefüggés:

a. $E=pc$

b. $E=\frac{p^2}{2m}$

c. $E=\frac{pc}{\sqrt{1-\frac{u^2}{c^2}}}$

d. $E=\sqrt{c^2p^2+m^2c^4}$

e. egyik sem

20. Az $\boldsymbol{m_o}$ nyugalmi tömegű és $\boldsymbol{v}$ sebességű részecske relativisztikus impulzusa:

a. $p=m_o v$

b. $p=\frac{m_o c}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$

c. $p=\frac{m_0 v}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$

d. $p=\frac{E}{v}$

e. egyik sem

Megoldások:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20