**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

**ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО**

**ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ**

**19 май 2009 г. – Вариант 1**

***УВАЖАЕМИ ЗРЕЛОСТНИЦИ,***

Тестът съдържа **50 задачи** по физика и астрономия. Задачите са **два типа**:

        задачи от затворен тип с четири отговора, от които само един е верен;

        задачи със свободен отговор.

**Първите 40 задачи (от 1. до 40. вкл.)** са от затворен тип с четири отговора (А, Б, В, Г), от които само един е верен. Верния отговор на тези задачи отбелязвайте със син/черен цвят на химикалката в **листа за отговори**, а не върху тестовата книжка. **Листът за отговори** на задачите с избираем отговор е официален документ, който ще се проверява автоматизирано, и поради това е задължително да се попълва внимателно. Отбелязвайте верния отговор със знака **Х** в кръгчето с буквата на съответния отговор. Например:



Ако след това прецените, че първоначалният отговор не е верен и искате да го поправите, запълнете кръгчето с грешния отговор и отбележете буквата на друг отговор, който приемате за верен. Например:



**За всяка задача трябва да е отбелязан не повече от един действителен отговор. Като действителен отговор на съответната задача се приема само този, чиято буква е отбелязана със знака Х.**

**Задачите от 41. до 50**. вкл. са със свободен отговор. Запишете решенията на задачите в предоставения **свитък за свободните отговори** при съответния номер на задачата.

***ПОЖЕЛАВАМЕ ВИ УСПЕШНА РАБОТА!***

*Отговорите на задачите от 1. дo 40. вкл. отбелязвайте в листа за отговори!*

**1. Отрицателен точков заряд създава електростатично поле. Коя от насочените отсечки на фигурата показва правилно посоката на интензитета *Е* на полето в точка *A*?**



**А)** 1

**Б)** 2

**В)** 3

**Г)** 4

**2. Данните от таблицата показват как големината на силата на взаимодействие *F* между два точкови заряда зависи от разстоянието *r* между зарядите. Кое е пропуснатото число в таблицата?**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Разстояние *r*, mm  | 3  | 9  | 27  |
| Сила *F*, μN  | 243  |   | 3 |

**А)** 81

**Б)** 40,5

**В)** 27

**Г)** 9

**3. На фигурата е показан положителен точков заряд, който се намира в еднородно електростатично поле. В коя от означените точки трябва да преместим заряда, за да увеличим неговата електрична потенциална енергия?**



**А)** 1

**Б)** 2

**В)** 3

**Г)** 4

**4. Алуминиева сфера е поставена в еднородно електростатично поле с интензитет *E*0. Колко е интензитетът *E* на полето вътре в сферата?**

**A)** *Е* > *Е*0

**Б)** *Е* = *Е*0

**В)** 0 < *Е* < *Е*0

**Г)** *Е* = 0

**5. Пластинка от диелектрик се поляризира, ако я поставим:**

**А)** в намотка, по която тече ток

**Б)** в електролит

**В)** между полюсите на магнит

**Г)** между електродите на зареден кондензатор

**6. Кой от следните капацитети е най-малък?**

**А)** 7 nF

**Б)** 7 pF

**В)** 7 μF

**Г)** 7.10−11 F

**7. Ако искате да измерите бързо съпротивлението на резистор, най-подходящият уред е:**

**А)** волтметър

**Б)** амперметър

**В)** потенциометър

**Г)** омметър

**8. Коя от изброените единици НЕ е единица за енергия?**

**А)** джаул

**Б)** киловатчас

**В)** електронволт

**Г)** джаул за секунда

**9. Колко е еквивалентното съпротивление между точките *M* и *N*?**



**A)** 8 Ω

**Б)** 6 Ω

**В)** 5 Ω

**Г)** 2 Ω

**10. Амперметърът от схемата измерва ток 0,5 A. Колко волта е напрежението, което измерва волтметърът?**



**А)** 80 V

**Б)** 30 V

**В)** 20 V

**Г)** 6,67 V

**11. Електричният ток в електролитите е насочено движение на:**

**А)** електрони и дупки

**Б)** аниони и катиони

**В)** електрони

**Г)** катиони и дупки

**12. Акцептори и донори се наричат:**

**А)** някои примесни атоми в металите

**Б)** някои примесни атоми в полупроводниците

**В)** двата електрода, потопени в електролит

**Г)** токовите носители при газов разряд

**13. Кои от линиите на схемите HE е възможно да са индукционни линии на магнитно поле?**



**14. По дълъг праволинеен проводник тече постоянен ток *I* в указаната на схемата посока. Коя от насочените отсечки показва правилно посоката на магнитната индукция *B* на магнитното поле на тока в точка *A*?**



**А)** 1

**Б)** 2

**В)** 3

**Г)** 4

**15. Протон се движи в еднородно магнитно поле, чиято индукция *B* е насочена към чертежа, перпендикулярно на неговата равнина. В даден момент на протона действа магнитна сила *F*, чиято посока е указана на чертежа. В каква посока се движи протонът в този момент?**



**А)** протонът е неподвижен

**Б)** по посока на силата *F*

**В)** наляво ( ← )

**Г)** надясно ( → )

**16. От графиката на променливото напрежение определете неговия период.**



**А)** 0,2 s

**Б)** 0,16 s

**В)** 0,14 s

**Г)** 0,8 s

**17. На входа на трансформаторa от фигурата е подадено напрежение *U*1 = 220 V. Първичната намотка на трансформатора има *N*1 = 240 навивки, а вторичната − *N*2 = 60 навивки. Колко е изходното напрежение *U*2?**



**А)** 880 V

**Б)** 240 V

**В)** 60 V

**Г)** 55 V

**18. За да увеличим периода на математично махало, трябва да:**



**А)** използваме топче с по-голяма маса

**Б)** използваме топче с по-малка маса

**В)** намалим дължината на махалото

**Г)** увеличим дължината на махалото

**19. Собствената честота на трептяща система е ν0. На системата действа периодична външна сила с честота 1,5ν0. Под действие на външната сила системата извършва принудени трептения с честота:**

**А)** 2,5ν0

**Б)** 1,5ν0

**В)** ν0

**Г)** 0,5ν0

**20. Човешкото ухо възприема звуковете като по-високи или по-ниски. Височината на звука зависи главно от:**

**А)** амплитудата на звуковата вълна

**Б)** честотата на звуковата вълна

**В)** продължителността на звука

**Г)** разстоянието до източника на звук

**21. Кое от следните твърдения HE е вярно? Във вакуум могат да се разпространяват:**

**А)** радиовълни с ниска честота

**Б)** инфрачервени лъчи

**В)** механични вълни с висока честота

**Г)** рентгенови лъчи

**22. Кои от изброените електромагнитни вълни имат най-малка дължина на вълната?**

**А)** ултравиолетови лъчи

**Б)** радиовълни

**В)** видима светлина

**Г)** инфрачервени лъчи

**23. Когато монохроматична светлинна вълна преминава от вода във въздух:**

**А)** нараства скоростта на вълната

**Б)** нараства честотата на вълната

**В)** намалява честотата на вълната

**Г)** намалява дължината на вълната

**24. На фигурата е показан светлинен лъч, който се отразява от плоско огледало. Колко е ъгълът на отражение?**



**А)** 10º

**Б)** 40 º

**В)** 50 º

**Г)** 100 º

**25. На фигурата са показани три слоя от несмесващи се прозрачни течности, през които преминава светлинен лъч. Сравнете показателите на пречупване на трите течности.**



**А)** *n*1 = *n*2 = *n*3

**Б)** *n*1 > *n*2 > *n*3

**В)** *n*1 < *n*2 < *n*3

**Г)** *n*1 < *n*2 = *n*3

**26. Светлинен лъч се пречупва на границата на две прозрачни среди (вж. схемата). Кое от записаните по-долу съотношения между скоростта на светлината във вакуум *c* и скоростите на светлината *c*1 и *с*2 в двете материални среди е вярно?**



**A)** *c* > *c*2 > *c*1

**Б)** *c* > *c*2 < *c*1

**В)** *c* < *c*2 < *c*1

**Г)** *c* = *c*2 = *c*1

**27. С опита на Юнг се доказва:**

**А)** магнитното действие на електричния ток

**Б)** вълновата природа на светлината

**В)** квантовата природа на светлината

**Г)** съществуването на електромагнитни вълни

**28. Зависимостта на показателя на пречупване на прозрачна среда от дължината (честотата) на светлинната вълна се нарича:**

**А)** дисперсия на светлината

**Б)** дифракция на светлината

**B)** интерференция на светлината

**Г)** разсейване на светлината

**29. Ивични са спектрите на излъчване на:**

**А)** атоми, които не взаимодействат помежду си

**Б)** молекули, които не взаимодействат помежду си

**В)** нагрети до висока температура твърди тела

**Г)** нагрети до висока температура течности

**30. Стимулирано излъчване се извършва от:**

**А)** нажежаемата жичка на лампа

**Б)** пламъка на свещ

**В)** газа в луминесцентна лампа

**Г)** активната среда на лазер

**31. При осветяване на метална повърхност с монохроматична светлина се наблюдава фотоефект – от метала се отделят електрони. За да увеличим максималната кинетична енергия на отделените фотоелектрони, трябва:**

**А)** да увеличим интензитета на светлината

**Б)** да намалим интензитета на светлината

**В)** да увеличим дължината на вълната λ на светлината

**Г)** да увеличим честотата ν на светлината

**32. Фотон с енергия *E*1 има 2 пъти по-голяма честота от друг фотон с енергия *E*2. Кое от следните равенства изразява правилно връзката между енергиите на двата фотона?**



**33. При отразяване на електрони от кристал на никел се наблюдава дифракционна картина. Тези опити доказват, че:**

**А)** йоните на никела имат свойства както на частици, така и на вълни

**Б)** електроните имат свойства на частици, но нямат вълнови свойства

**В)** електроните освен свойства на частици имат и вълнови свойства

**Г)** йоните на никела имат свойства на частици, но нямат вълнови свойства

**34. Във водороден атом електрон преминава от състояние с енергия *E*2 в състояние с по-малка енергия *E*1 (вж. схемата). При този преход се:**



**А)** излъчва фотон с енергия *Е*2

**Б)** излъчва фотон с енергия *E*2 – *Е*1

**В)** поглъща фотон с енергия *Е*1

**Г)** поглъща фотон с енергия *E*2 – *Е*1

**35. Радиоактивен източник се намира на дъното на отворен оловен контейнер. Ако над отвора на контейнера поставим лист от хартия (вж. фигурата), той ще погълне почти изцяло:**



**А)** алфа-лъчите

**Б)** бета-лъчите

**В)** гама-лъчите

**Г)** всички видове лъчи

**36. Определете масовото число *A* и поредния номер *Z* на неизвестното ядро X, което се получава при ядрената реакция на делене на урана** 

**А)** *А* = 93, *Z* = 37

**Б)** *А* = 97, *Z* = 37

**В)** *А* = 140, *Z* = 93

**Г)** *А* = 378, *Z* = 147

**37. Кои от изброените частици са изградени от три кварка?**

**А)** мезоните

**Б)** електроните

**В)** протоните

**Г)** фотоните

**38. Червеното отместване в спектрите на галактиките е експериментално доказателство, че:**

**А)** Вселената се свива

**Б)** Вселената се разширява

**В)** температурата на Вселената нараства

**Г)** Земята е център на Вселената

**39. Като черни дупки завършват своята еволюция:**

**А)** най-масивните звезди

**Б)** най-горещите звезди

**В)** най-старите звезди

**Г)** всички звезди от главната последователност

**40. Реликтовото (фоново) лъчение, което изпълва цялата Вселена, е:**

**А)** топлинно микровълново лъчение

**Б)** гама-лъчение от черни дупки

**В)** лъчение с линеен спектър, еднакъв със спектъра на водородния атом

**Г)** рентгеново лъчение от сблъскващи се галактики

*Решенията на задачите от 41. до 50. вкл. запишете на предвиденото за това място в свитъка за свободните отговори срещу съответния номер на задачата!*

**41. Положителен точков заряд *q*1 = 8.10−9 C и отрицателен точков заряд с големина *q*2 = 2.10−8 C са разположени във вакуум на разстояние *r* = 4 cm един от друг.**

**А)** Направете чертеж и представете с насочени отсечки силите на електростатично взаимодействие между двата заряда.

**Б)** Законът на Кулон за електростатичното взаимодействие се изразява с формулата , където *k* = 9.109 N.m2/C2. Каква е числената стойност на степенния показател *n* в тази формула?

**В)** Пресметнете числената стойност на силите, с които взаимодействат двата точкови заряда.

**42. На фигурата са показани силови линии на еднородно (хомогенно) електростатично поле.**



**Електричното напрежение между точките *M* и *N* е *U* = 600 V. Потенциалът на точка *M* e φ*М* = 700 V. Под действие на електричната сила положителен точков заряд *q* = 2.10−6 C се движи от точка *M* към точка *N*. Определете:**

**A)** потенциала φ*N* на точка *N*;

**Б)** електричната потенциална енергия *WM* на зарядa *q*, когато се намира в точка *M*;

**В)** как се изменят (нарастват или намаляват) електричната потенциална енергия и кинетичната енергия на зарядa *q,* когато той преминава от точка *M* в точка *N.*

**43. Разполагате с три еднакви резистора, всеки със съпротивление 9 Ω. Колко е еквивалентното съпротивление, ако свържете трите резистора:**

**А)** последователно;

**Б)** успоредно?

Начертайте схеми на двата начина на свързване на резисторите.

**44. На фигурата е показана схема на електрическа верига. Амперметърът измерва ток *I* = 2 А, a волтметърът измерва напрежение *U* = 5 V (уредите са идеални). Вътрешното съпротивление на батерията е *r* = 0,5 Ω. Определете:**



**А)** електричния заряд *q*, който преминава

през амперметъра за време *t* = 8 s;

**Б)** съпротивлението *R* на консуматора;

**В)** електродвижещото напрежение ε на батерията.

**45. Праволинеен проводник с дължина *L* = 0,4 m, по който тече ток, е поставен перпендикулярно на индукционните линии на еднородно магнитно поле с индукция *B* = 0,05 T. На проводника действа магнитна сила *F* = 0,2 N, насочена на запад.**

**А)** Определете тока *I*, който тече по проводника.

**Б)** Определете посоката на магнитната сила, ако токът *I* тече по проводника в обратната посока.

**В)** Как трябва да се постави проводникът спрямо магнитното поле, за да не му действа магнитна сила?

**46. Математичното махало е малко топче с маса *m*, закачено на нишка с дължина *L*.**



**А)** Запишете формулата за периода *T* на математично махало.

На фигурата са показани две математични махала.

Като използвате данните от фигурата, определете:

**Б)** честотата на трептене ν1 на първото махало;

**В)** периода *T*2 и честотата ν2 на второто махало.

**47. На фигурата е показана напречна хармонична вълна по опънато въже, която се разпространява по посока на оста *x*. Скоростта на вълната е *u* = 24 m/s.**



**Определете:**

**А)** амплитудата *А* на вълната;

**Б)** дължината на вълната λ;

**В)** честотата ν на вълната.

**48. Светлинен лъч се пречупва и отразява от границата въздух–стъкло. Като използвате данните от фигурата, определете:**



**А)** ъгъла на падане α, ъгъла на отражение α1 и ъгъла на пречупване β;

**Б)** показателя на пречупване *n*2 на стъкло.

(sin 24º = 0,4; sin 30º = 0,5; sin 37º= 0,6; sin 53º = 0,8)

**49. Когато катодът на фотоклетка се облъчи с монохроматична светлина с енергия на всеки от фотоните *E*1 = 3,7 eV, максималната кинетична енергия на отделените** фотоелектрони е *E*k1 max = 1,8 eV.

**А)** Колко е отделителната работа *А* за този фотокатод?

**Б)** Колко ще бъде максималната кинетична енергия *E*k2 max на фотоелектроните, ако същият катод се облъчи с монохроматична светлина с енергия на фотоните *E*2 = 2,8 eV?

**В)** В кой от горните два случая трябва да се приложи по-голямо спирачно напрежение, за да стане фототокът равен на нула?

**50. Някои звезди изглеждат сини, а други – бели, жълти или червени. Цветът на звездите зависи от температурата *T* на тяхната повърхност (вж. таблицата). Максимумът в спектъра на излъчване на звезда с температура *T*1 = 5.103 K е при дължина на вълната λ1 max = 5,8.10−7 m.**

**A)** Какъв е цветът на тази звезда?

**Б)** Какви са температурата *T*2 и цветът на звезда, за която максимумът в спектъра на излъчване е при дължина на вълната λ2 max = 1,45.10−7 m?

|  |  |
| --- | --- |
| **Температура**  | **Цвят**  |
| над 12 000 К  | син  |
| 6000 – 12 000  | бял  |
| 3700 – 6000  | жълт  |
| под 3700  | червен  |