**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА**

ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО

**ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ**

**17 май 2010 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 с 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. За да отбележите верния отговор, зачертайте със знака **X** 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 зачертайте 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 зачертана със знака X.**

**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. до 40. вкл. отбелязвайте в листа за отговорите!*

**1.** На фигурата е начертана една от силовите линии на електростатичното поле, което създават два точкови заряда – единият е положителен, а другият е отрицателен. Коя от стрелките показва правилно посоката на интензитета на полето в точка *A*?



**A)** 1

**Б)** 2

**В)** 3

**Г)** 4

**2.** Два положителни точкови заряда *q*1 = *q* и *q*2 = 3*q* са поставени в еднородно електрoстатично поле. Полето действа на заряда *q*1 със сила 9 nN. Колко е силата, с която полето действа на заряда *q*2?

**А)** 81 nN

**Б)** 27 nN

**В)** 18 nN

**Г)** 3 nN

**3.** На фигурата са показани четири точки от повърхността на зареден проводник. Около коя от тях се натрупват най-много електрични заряди?



**A)** 1

**Б)** 2

**В)** 3

**Г)** 4

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

**А)** 2 nF

**Б)** 2 pF

**В)** 2 μF

**Г)** 2.10−10 F

**5.** Зарядът на единия електрод на плосък кондензатор е +2 nC. Колко е зарядът на другия електрод?

**А)** +2 nC

**Б)** нула

**В)** −2 nC

**Г)** −4 nC

**6.** Графиките изразяват зависимостта на тока от напрежението за два проводника. Кой проводник има по-голямо електрично съпротивление?



**А)** 1

**Б)** 2

**В)** двата проводника имат еднакво съпротивление, защото и двете графики преминават през нулата

**Г)** не може да се определи, защото няма числени стойности за тока и напрежението

**7.** Пресметнете еквивалентното съпротивление между точките *A* и *B*.



**А)** 12 Ω

**Б)** 9 Ω

**В)** 8 Ω

**Г)** 6 Ω

**8.** Трите консуматора от схемата имат еднакво съпротивление. Сравнете мощностите на токовете, които текат през тях.



**9.** Ако при пренасяне на положителен заряд *q* = 5 C от отрицателния до положителния полюс на източник страничните сили извършват работа *A*стр = 25 J, електродвижещото напрежение ε на източника е:

**А)** 5 V

**Б)** 125 V

**В)** 0,2 V

**Г)** 1,5 V

**10.** За кратко време допират двата медни проводника от рисунката. През батерията протича ток на късо съединение *I* = 30 А. Колко е вътрешното съпротивление *r* на батерията, ако нейното електродвижещо напрежение е ε *=* 4,5 V?



**А)** 135 Ω

**Б)** 6,67 Ω

**В)** 0,15 Ω

**Г)** данните не са достатъчни, за да решим задачата

**11.** Насочено движение както на йони, така и на електрони се извършва при протичане на електричен ток във:

**А)** метали

**Б)** полупроводници

**В)** електролити

**Г)** газове

**12.** Кой от изброените химични елементи е основният материал за съвременната полупроводникова електроника?

**А)** въглерод

**Б)** силиций

**В)** калций

**Г)** живак

**13.** На фигурата е начертана една от индукционните линии на магнитното поле, което създава прав магнит. Коя от стрелките показва правилно посоката на магнитната индукция в точка *А*?



**А)** 1

**Б)** 2

**В)** 3

**Г)** 4

**14.** На фигурата са показани индукционни линии на магнитно поле. В коя от означените точки магнитното поле е най-силно?



**A)** 1

**Б)** 2

**В)** 3

**Г)** 4

**15.** Праволинеен проводник, по който тече ток, е поставен в еднородно магнитно поле. Магнитната сила, действаща на проводника, е максимална, когато проводникът:

**А)** е успореден на индукционните линии

**Б)** е перпендикулярен на индукционните линии

**В)** сключва ъгъл 45°с индукционните линии

**Г)** магнитната сила не зависи от ориентацията на проводника

**16.** Отрицателен йон се движи в еднородно магнитно поле, чиято индукция *B* е насочена от вас към чертежа, перпендикулярно на неговата равнина. Посоката на движение на йона в даден момент е указана със стрелка. Каква е посоката на магнитната сила, която действа на йона в този момент?



**А)** по посока на движението

**Б)** по посока на магнитната индукция *B*

**В)** надолу ( ↓ )

**Г)** нагоре ( ↑ )

**17.** За да намагнитим железен гвоздей, трябва:

**А)** да го нагреем до висока температура

**Б)** да го поставим в намотка, по която тече ток

**В)** да го натрием с вълнен плат

**Г)** желязото не може да бъде намагнитено

**18.** Постоянен магнит се движи спрямо неподвижен кръгов проводник в направление на линията, означена на фигурите с пунктир. В проводника се индуцира ток, чиято посока е указана на фигурите. На кои от тях магнитът се приближава към проводника?



**А)** 1 и 2

**Б)** 2 и 3

**В)** 2 и 4

**Г)** 1 и 3

**19.** На фигурата е показана графика на променливо напрежение. Определете неговата честота.



**А)** 0,02 Hz

**Б)** 33,3 Hz

**В)** 50 Hz

**Г)** 100 Hz

**20.** На три нишки с еднаква дължина са закачени малки плътни топчета с еднакъв обем, направени от различен материал: алуминий, желязо и олово. Сравнете периодите на трептене на тези махала.



**А)** *Т*а = *Т*ж = *Т*о

**Б)** *Т*а > *Т*о > *Т*ж

**В)** *Т*а < *Т*ж < *Т*о

**Г)** *Т*ж > *Т*о > *Т*а

**21.** Математично махало извършва хармонично трептене. В даден момент скоростта на махалото е нула. След това тя нараства и за 0,8 s достига максималната си стойност. Колко е периодът на трептене?

**А)** 0,8 s

**Б)** 1,6 s

**В)** 3,2 s

**Г)** 6,4 s

**22.** Собствената честота на трептяща система е 5 Hz. Системата извършва принудени трептения под действие на периодична външна сила. При какъв период на външната сила очаквате принудените трептения да имат максимална амплитуда?

**А)** 5 s

**Б)** 1 s

**В)** 0,8 s

**Г)** 0,2 s

**23.** Опитът от рисунката илюстрира разпространение на:



**А)** електромагнитна вълна по пружина

**Б)** напречна механична вълна

**В)** надлъжна механична вълна

**Г)** вълна на Дьо Бройл

**24.** Колко е честотата ν на радиовълна с дължина на вълната λ = 1 cm? Скоростта на светлината е *c* = 3.108 m/s.

**A)** 3.106 Hz

**Б)** 3.108 Hz

**B)** 3.1010 Hz

**Г)** 3.1012 Hz

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



**А)** 110°

**Б)** 55°

**В)** 45°

**Г)** 35°

**26.** На фигурата са показани три слоя от несмесващи се прозрачни течности, през коитопреминава сноп от монохроматична светлина. Сравнете дължините на вълната на светлината в трите течности.



**А)** λ1 = λ2 = λ3

**Б)** λ1 > λ2 > λ3

**В)** λ1 < λ2 < λ3

**Г)** λ1 < λ2 > λ3

**27.** Кои източници излъчват тесни снопове монохроматична светлина с голям интензитет?

**А)** луминесцентните лампи

**Б)** лазерите

**В)** рентгеновите тръби

**Г)** прожекторите

**28.** Когато сноп от монохроматична светлина премине през много тесен процеп, наблюдава се явлението:

**А)** пречупване на светлината

**Б)** дифракция

**В)** дисперсия

**Г)** дифузия

**29.** Чертежът демонстрира прилагането на:



**А)** правилото на Ленц

**Б)** принципа на Хюйгенс

**В)** закона на Вин

**Г)** модела на Бор

**30.** Максимумът в спектъра на топлинното излъчване на синьото мастило на химикалката, с която пишете, е във:

**А)** инфрачервената област

**Б)** видимата област

**В)** ултравиолетовата област

**Г)** мастилото няма топлинно излъчване

**31.** Катодът на фотоклетка се облъчва с монохроматична светлина с честота ν. Наблюдава се фотоефект, като максималната кинетична енергия на отделените електрони е *E*1. Колко ще бъде максималната кинетична енергия *E*2 на отделените електрони, ако същият катод се облъчи с монохроматична светлина с честота 2ν?

**A)** *E*2 = *E*1

**Б)** *E*1 < *E*2 < 2*E*1

**В)** *E*2 = 2*E*1

**Г)** *E*2 > 2*E*1

**32.** Катодът на фотоклетка се облъчва с монохроматична светлина. Графиката изразява зависимостта на максималната кинетична енергия на отделените фотоелектрони от енергията *E* на фотоните. Определете отделителната работа за този катод.



**А**) нула

**Б**) 1,0 eV

**В**) 1,8 eV

**Г**) 3,2 eV

**33.** Според хипотезата на Дьо Бройл електроните и другите микрочастици:

**А)** съчетават свойствата на вълна и на частица

**Б)** имат маса

**В)** са изградени от кварки

**Г)** могат да излъчват електромагнитни вълни

**34.** На схемата със стрелки са показани електронни преходи между различни енергетични нива в атома на водорода. При кой от тези преходи атомът излъчва фотон с най-малка дължина на вълната?



**А)** А

**Б)** Б

**В)** В

**Г)** Г

**35.** Какво ядро се получава след алфа-разпадане на ядрото 



**36.** Коя от изброените частици е лептон?

**А)** протон

**Б)** неутрон

**В)** фотон

**Г)** електрон

**37.** Основният източник на енергия в Слънцето и другите звезди са реакции на:

**А)** делене на урана

**Б)** горене на водород и метан

**В)** алфа- и бета-разпадане

**Г)** термоядрен синтез

**38.** Коя е правилната последователност на стадиите от еволюцията на Слънцето?

**А)** червен гигант, протозвезда, бяло джудже, звезда от главната последователност

**Б)** протозвезда, звезда от главната последователност, бяло джудже, червен гигант

**В)** протозвезда, червен гигант, звезда от главната последователност, бяло джудже

**Г)** протозвезда, звезда от главната последователност, червен гигант, бяло джудже

**39.** Масата на звездата *X* е равна на масата на Слънцето. Температурата на нейната повърхност обаче е по-висока, а светимостта – доста по-малка от тази на Слънцето. Най-вероятно това е:

**А)** червен гигант

**Б)** син гигант

**В)** звезда от главната последователност

**Г)** бяло джудже

**40.** Вселената:

**А)** се разширява

**Б)** се свива

**В)** не променя размерите си

**Г)** постепенно повишава средната си температура

*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.** Два отрицателни точкови заряди с големини *q*1 = 2.10−6 C и *q*2 = 9.10−6 C са разположени във вакуум на разстояние *r* = 3 m един от друг.

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

**Б)** Законът на Кулон за големината на силите на електростатичното взаимодействие между два точкови заряда се изразява с формулата *F* = *kx*, където *k* = 9.109 N.m2/C2. Изразете *x* чрез големините *q*1 и *q*2 на зарядите и разстоянието *r* между тях.

**В)** Пресметнете числените стойности на силите, с които взаимодействат двата заряда.

**42.** На фигурата е показан отрицателен точков заряд с големина *q* = 3.10−8 C, който се намира в еднородно електростатично поле. На заряда действа електрична сила с големина *F* = 6.10−5 N.



**А)** Определете посоката на силата *F*. Направете чертеж

**Б)** Ще се променят ли големината и посоката на силата *F*, ако зарядът *q* се премести в точка *N*?

**В)** Определете интензитета *E* на електрoстатичното поле.

**43.** Кондензатор е свързан към източник, чието напрежение може да се променя. При напрежение *U* = 20 V зарядът на кондензаторa е *q* = 2.10−4 C.

**А)** Пресметнете капацитета *C* на кондензатора.

**Б)** Ще се променят ли зарядът *q* и капацитетът *C* на кондензатора, ако увеличим 2 пъти напрежението *U*?

**44.** През консуматор със съпротивление *R* = 0,2 kΩ тече постоянен ток *I* = 200 mA. Пресметнете:

**А)** електричния заряд *q*, който преминава през консуматора за време *t* = 2 min;

**Б)** мощността *P* на тока през консуматора.

**45.** Консуматор със съпротивление *R* = 8 Ω е свързан към батерия с електродвижещо напрежение ε = 4,5 V и вътрешно съпротивление *r* = 1 Ω.

**A)** Начертайте схема на електрическата верига.

**Б)** Пресметнете тока през консуматора.

**В)** Пресметнете напрежението върху консуматора.

**46.** Праволинеен проводник с дължина *L* = 60 сm, по който тече ток *I* = 10 А, е поставен перпендикулярно на индукционните линии на еднородно магнитно поле с индукция *B* = 0,15 T. Посоките на тока и на магнитната индукция са указани на чертежа (магнитната индукция е насочена от вас към чертежа).



**А)** Направете чертеж, от който да се вижда посоката на магнитната сила *F*, действаща на проводника. Кое правило сте използвали, за да определите посоката на силата *F*?

**Б)** Пресметнете големината на силата *F*.

**47.** Математичното махало е малко топче, закачено на нишка с дължина *l*.

**A)** Периодът на математично махало се изразява с формулата където *g* = 10 m/s2 е земното ускорение. Запишете числената стойност на степенния показател *n*.

**Б)** Периодът на математично махало е *T* = 2 s. Колко е дължината *l* на махалото? Приемете π2 = 10.

**В)** Как трябва да измените дължината на махалото, за да намалите периодa му 2 пъти?

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



**А)** ъгъла на падане α и ъгъла на пречупване β;

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

(sin 30° = 0,5; sin 40° = 0,64; sin 50° = 0,77; sin 60° = 0,87)

**49.** За биологични изследвания се използва радиоактивният изотоп на фосфора , чийто период на полуразпадане е 14 дни. При разпадането се получава стабилен изотоп на сярата:



**А)** Какви са частиците *x*, които се излъчват от ядрата ? Обосновете отговора си.

**Б)** Радиоактивен източник в даден момент съдържа 8 mg от изотопа . Колко милиграма от този изотоп ще има в източника след 28 дни?

**50.** Светимостта на звезда (енергията, излъчена от звездата за една секунда) се определя по формулата *L* = 4π*Rm*σ*T n* , където *R* e радиусът на звездата, *T* – средната температура на нейната повърхност, σ е физична константа, а *m* и *n* – цели числа.

**А)** В какви единици се измерват светимостта *L* и температурата *T*?

**Б)** Запишете стойностите на числата *m* и *n*.

**В)** Нашето Слънце има радиус *R*C, температура на повърхността *T*C и светимост *L*C. Звезда с температура на повърхността 2*T*C има светимост 4*L*C. Изразете радиуса на тази звезда чрез радиуса *R*C на Слънцето.

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА**

**ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО**

**Физика и астрономия – 17 май 2010 г.**

**ВАРИАНТ № 1**

**Ключ с верните отговори**

**Въпроси с изборен отговор**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Въпрос | Верен отговор | Брой точки |
| 1. | А | 1,5 |
| 2. | Б | 1,5 |
| 3. | В | 1,5 |
| 4. | Б | 1,5 |
| 5. | В | 1,5 |
| 6. | Б | 1,5 |
| 7. | Г | 1,5 |
| 8. | В | 1,5 |
| 9. | А | 1,5 |
| 10. | В | 1,5 |
| 11. | Г | 1,5 |
| 12. | Б | 1,5 |
| 13. | А | 1,5 |
| 14. | А | 1,5 |
| 15. | Б | 1,5 |
| 16. | Г | 1,5 |
| 17. | Б | 1,5 |
| 18. | В | 1,5 |
| 19. | В | 1,5 |
| 20. | А | 1,5 |
| 21. | В | 1,5 |
| 22. | Г | 1,5 |
| 23. | В | 1,5 |
| 24. | В | 1,5 |
| 25. | Б | 1,5 |
| 26. | Б | 1,5 |
| 27. | Б | 1,5 |
| 28. | Б | 1,5 |
| 29. | Б | 1,5 |
| 30. | А | 1,5 |
| 31. | Г | 1,5 |
| 32. | В | 1,5 |
| 33. | А | 1,5 |
| 34. | А | 1,5 |
| 35. | А | 1,5 |
| 36. | Г | 1,5 |
| 37. | Г | 1,5 |
| 38. | Г | 1,5 |
| 39. | Г | 1,5 |
| 40. | А | 1,5 |

**Въпроси със свободен отговор**





