**НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА**

**ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО**

**ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ**

**1 септември 2010 г. – Вариант 2**

***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.  
  
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.

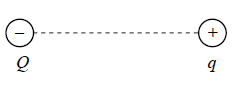
**За всяка задача трябва да е отбелязан не повече от един действителен отговор.  
Като действителен отговор на съответната задача се приема само този, чиято буква е  
зачертана със знака .**

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

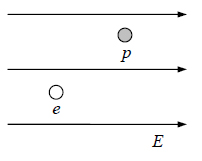
***ПОЖЕЛАВАМЕ ВИ УСПЕШНА РАБОТА!***

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

**1. Положителен електричен заряд q се намира в електростатичното поле на отрицателен  
заряд Q. Как са насочени силата F, действаща на заряда q, и интензитетът на полето Е в  
точката, където се намира зарядът q?**  
**А)** F – наляво, E – наляво  
**Б)** F – наляво, E – надясно  
**В)** F – надясно, E – наляво  
**Г)** F – надясно, E – надясно



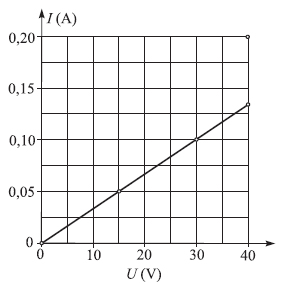
**2. Какви посоки имат: силата F1, действаща на електрон е и силата F2, действаща на протон р, когато частиците са поставени в еднородно електростатично поле?**  
**А)** F1 – надясно, F2 – надясно  
**Б)** F1 – наляво, F2 – наляво  
**В)** F1 – надясно, F2 – наляво  
**Г)** F1 – наляво, F2 – надясно



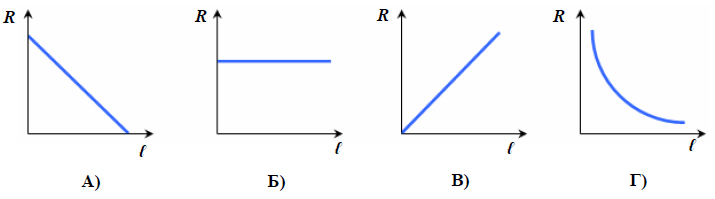
**3. Молекулите на някои вещества са полярни – могат да се разглеждат като електрични диполи. Типичен пример на вещество с полярни молекули е:**  
**А)** въглеродния диоксид  
**Б)** водата  
**В)** желязото  
**Г)** алуминият

**4. Плосък кондензатор, чиито капацитет може да се променя, е зареден и изключен от източника на напрежение. Какво ще се наблюдава, ако увеличим капацитета му 2 пъти?**  
**А)** напрежението между електродите ще намалее 2 пъти  
**Б)** напрежението между електродите ще се увеличи 2 пъти  
**В)** зарядът на кондензатора ще намалее 2 пъти  
**Г)** зарядът на кондензатора ще се увеличи 2 пъти

**5. На графиката е показана зависимостта на тока I от напрежението U за резистор. Колко е  
съпротивлението на резистора?**  
**А)** 3,33.10–3 Ω  
**Б)** 3 Ω  
**В)** 300 Ω  
**Г)** 3000 Ω

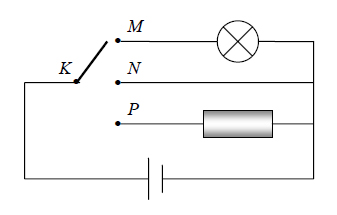


**6. На коя от графиките правилно е представена зависимостта на съпротивлението R на  
цилиндричен проводник от неговата дължина ℓ?**



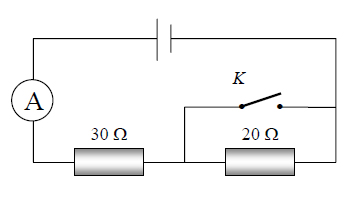
**7. При кои положения на ключа К източникът във веригата, показана на схемата, НЯМА  
да бъде в режим на „късо съединение“?**

**А)** M и N  
**Б)** N и P  
**В)** M и P  
**Г)** в нито едно



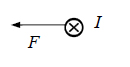
**8. При отворен ключ K амперметърът във веригата отчита ток I = 0,36 A. Какво ще бъде  
показанието му при затворен ключ K?**

**A)** 0,9 А  
**Б)** 0,6 А  
**В)** 0,36 А  
**Г)** 0,18 А



**9. Кои са токовите носители в електролитите?**  
**А)** положителни и отрицателни йони  
**Б)** само отрицателни йони  
**В)** само положителни йони  
**Г)** електрони и дупки

**10. Прав проводник с ток I, протичащ в посока от нас към равнината на чертежа, е поставен в еднородно магнитно поле. Магнитната сила F му действа в указаната на фигурата посока. Каква е посоката на магнитната индукция B?**



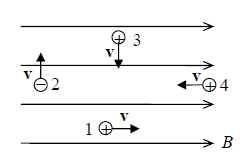
**А)** нагоре  
**Б)** надолу  
**В)** надясно  
**Г)** наляво

**11. Заредена частица се намира в еднородно магнитно поле. В кой случай на частицата ще  
действа максимална магнитна сила?**  
**А)** когато частицата е в покой  
**Б)** когато частицата се движи по посока, перпендикулярна на магнитните индукционни  
линии  
**В)** когато частицата се движи по посока на магнитните индукционни линии  
**Г)** когато частицата се движи по посока, противоположна на посоката на магнитните  
индукционни линии

**12. Къде магнитното поле е еднородно?**  
**А)** около прав проводник, по който тече ток  
**Б)** около кръгов проводник, по който тече ток  
**В)** около пръчковиден магнит  
**Г)** вътре в дълга намотка, по която тече ток

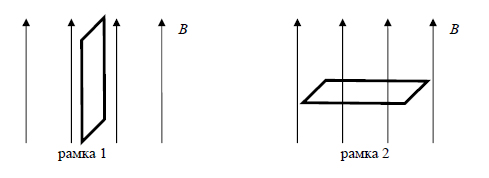
**13. Четири заредени частици навлизат в еднородно магнитно поле със скорости, насочени  
в различни посоки, както е показано на фигурата. Кои частици ще се движат  
праволинейно?**

**А)** 1 и 4  
**Б)** 2 и 3  
**В)** 1 и 3  
**Г)** 2 и 4



**14. Кои вещества имат свойството да отслабват магнитното поле?**  
**А)** феро- и парамагнитните  
**Б)** диа- и парамагнитните  
**В)** само диамагнитните  
**Г)** само парамагнитните

**15. Две проводникови рамки са поставени в еднородно магнитно поле, както е показано на  
фигурата.**

****

*По коя рамка ще протече индуциран ток, когато започнем да увеличаваме индукцията на  
магнитното поле?*

**А)** и по двете рамки  
**Б)** по нито една от двете  
**В)** само по рамка 1  
**Г)** само по рамка 2

**16. При хармонично трептене на тяло връщащата сила:**  
**А)** е максимална при преминаване през равновесното положение  
**Б)** има постоянна големина  
**В)** е правопропорционална на отклонението от равновесното положение  
**Г)** е нула при максимално отклонение от равновесното положение

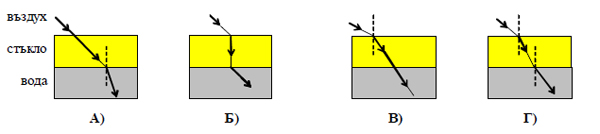
**17. Какво се наблюдава при явлението механичен резонанс?**  
**А)** амплитудата на принудените трептения рязко се увеличава  
**Б)** честотата на принудените трептения силно се различава от честотата на собствените  
**В)** амплитудата на принудените трептения не се променя  
**Г)** честотата на принудените трептения рязко се увеличава

**18. Периодите на пружинно (1) и математично (2) махало с еднакви маси m са равни. Как  
трябва да се промени масата m, за да бъде изпълнено равенството 2Т1 = Т2?**  
**А)** да се намали 4 пъти  
**Б)** да се намали 2 пъти  
**В)** да се увеличи 2 пъти  
**Г)** да се увеличи 4 пъти

**19. Източници на механични вълни са:**  
**А)** трептящи тела  
**Б)** нагрети тела  
**В)** наелектризирани тела  
**Г)** постоянни електрични токове

**20. Радиовълна от УКВ диапазона с дължина на вълната λ = 0,6 m се разпространява във  
вакуум. Колко херца е честотата на вълната? (c = 3.108 m/s)**  
**А)** 5.108 Hz  
**Б)** 1,8.108 Hz  
**В)** 5.107 Hz  
**Г)** 1,8.107 Hz

**21. Как се променя посоката на светлинен лъч, който преминава последователно  
границите между средите въздух–стъкло–вода?**

****

**22. Във вакуум се рaзпространява светлина с честота ν = 5.1014 Hz. Колко е дължината на  
светлинната вълна? (c = 3.108 m/s)**  
**А)** 60 nm  
**Б)** ≈ 170 nm  
**В)** 600 nm  
**Г)** ≈ 1700 nm

**23. Граничният ъгъл при преминаване на светлина от стъкло във въздух е 42°. Колко е  
ъгълът β на пречупване, ако ъгълът на падане е равен на граничния ъгъл?**  
**А)** β = 0°  
**Б)** β = 21°  
**В)** β = 42°  
**Г)** β = 90°

**24. Във вакуум могат да се разпространяват:**  
**А)** както механични, така и електромагнитни вълни  
**Б)** само механични вълни  
**В)** само електромагнитни вълни  
**Г)** във вакуум не се разпространяват никакви вълни

**25. Тесен сноп бяла светлина се пречупва от стъклена призма и се разлага в спектър. Кое  
твърдение НЕ Е ВЯРНО?**  
**А)** законът на Снелиус не е валиден  
**Б)** лъчите с различен цвят се отклоняват на различен ъгъл  
**В)** показателят на пречупване на стъклото е различен за лъчи с различен цвят  
**Г)** скоростта на разпространение в стъкло е различна за лъчите с различен цвят

**26. Посочете правилната комбинация от източник и неговия спектър на излъчване.**  
**А)** молекулен газ – непрекъснат спектър  
**Б)** горещо твърдо тяло – ивичен спектър  
**В)** горещо твърдо тяло – линеен спектър  
**Г)** атомарен газ – линеен спектър

**27. В коя група НЯМА посочен луминесцентен източник на светлина?**  
**А)** свещ, светулка  
**Б)** Слънце, вулканична лава  
**В)** електрическа искра, енергоспестяваща лампа  
**Г)** екран на телевизор, крушка с волфрамова жичка

**28. Обясняването на кои явления е наложило въвеждането на квантовия модел на  
светлината?**  
**А)** излъчване и поглъщане на светлината  
**Б)** отражение и пречупване на светлината  
**В)** интерференция и дифракция на светлината  
**Г)** разпространение на светлината и дисперсия

**29. На коя част от спектъра съответства електромагнитна вълна с дължина на вълната λ = 200 nm?**  
**А)** инфрачервени лъчи  
**Б)** видима светлина  
**В)** ултравиолетови лъчи  
**Г)** радиовълни

**30. При отражение на електрони от кристал се наблюдава дифракционна картина. Този опит потвърждава:**  
**А)** уравнението на Айнщайн за фотоефекта  
**Б)** квантовата теория за светлината  
**В)** хипотезата на Дьо Бройл  
**Г)** хипотезата на Планк

**31. При какво условие може да се генерира лазерно лъчение в дадена среда?**  
**А)** когато е създадена инверсна населеност  
**Б)** когато в средата съществуват свободни токови носители  
**В)** когато средата е нагрята предварително до висока температура  
**Г)** когато повече частици се намират в основното състояние и по-малко – във възбудено  
състояние

**32. Каква е ролята на водата, която преминава през ядрения реактор?**  
**А)** охлажда реактора и забавя отделените неутрони  
**Б)** охлажда реактора и поглъща отделените неутрони  
**В)** отделя от реактора радиоактивните отпадъци  
**Г)** вкарва в реактора ново ядрено гориво

**33. Кои частици участват в състава на атомното ядро?**  
**А)** протон и електрон  
**Б)** позитрон и неутрино  
**В)** протон и неутрон  
**Г)** протон и позитрон

**34. За 16 денонощия количеството на радиоактивен изотоп е намаляло 16 пъти. Колко денонощия е периодът на полуразпадане на този изотоп?**  
**А)** 1  
**Б)** 2  
**В)** 4  
**Г)** 8

**35. Колко неутрона N има в ядрото на изотопа X, получен при реакцията 226 4  
88Ra →X + 2He ?**  
**А)** N = 226  
**Б)** N = 222  
**В)** N = 136  
**Г)** N = 86

**36. Какъв процес описва реакцията 2 1 3  
1 1 2 H+ H→ He +γ ?**  
**А)** реакция на делене  
**Б)** реакция на ядрен синтез  
**В)** реакция на разпадане  
**Г)** верижна реакция

**37. Коя от изброените частици е изградена от кварки?**  
**А)** неутрино  
**Б)** неутрон  
**В)** електрон  
**Г)** фотон

**38. Каква е причината за освобождаване на енергия в недрата на звездите?**  
**А)** горене  
**Б)** термоядрен синтез  
**В)** радиоактивно разпадане  
**Г)** делене на урана

**39. Кои космически обекти се наричат „пулсари“?**  
**А)** свръхновите  
**Б)** белите джуджета  
**В)** неутронните звезди  
**Г)** черните дупки

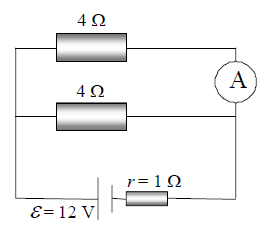
**40. Две галактики се отдалечават с еднакви скорости от нас. Кое от следните твърдения е вярно според закона на Хъбл?**  
**А)** галактиките имат равни маси  
**Б)** галактиките имат еднакви размери  
**В)** галактиките са на равни разстояния от нас  
**Г)** галактиките са от един и същ вид

***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. Две еднакви метални топчета със заряди q1 = 5 μC и q2 = –1 μC са разположени на разстояние r = 10 cm едно от друго. Топчетата се допират и се раздалечават на  
първоначалното им разстояние.**  
**А)** Какъв по знак и големина е зарядът на всяко топче след допирането им?  
**Б)** С каква сила (на привличане или на отблъскване) си взаимодействат двете топчета  
след допирането и раздалечаването им на първоначалното разстояние?  
**В)** Пресметнете големината на силата, с която си взаимодействат двете топчета, след  
допирането и раздалечаването им на първоначалното разстояние. (k = 9.109 N.m2/C2)

**42. Три резистора със съпротивления съответно = 2 Ω 1 R , 2 R = 3 Ω и 3 R =15 Ω са  
свързани по следния начин: резисторите със съпротивления R1 и R2 – последователно, а към тях успоредно – резистор със съпротивление R3.**  
**А)** Начертайте схемата на свързване на резисторите.  
**Б)** Пресметнете еквивалентното съпротивление R′ на последователно свързаните  
резистори.  
**В)** Намерете еквивалентното съпротивление R на схемата.

**43. По данните от електрическата схема определете:**

****

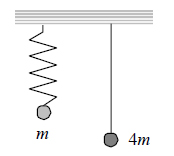
**А)** електричния ток I през източника;  
**Б)** напрежението U между краищата на резисторите;  
**В)** показанието на амперметъра.

**44. Две еднакви лампички са свързани последователно и са включени към батерия с напрежение U = 3V. През тях протича ток I = 0,6 A.**  
**А)** Колко е съпротивлението R на всяка лампичка?  
**Б)** Колко е мощността P на всяка лампичка?

**45. Електрон навлиза със скорост v = 5,4.106 km/h в област, в която има еднородно  
магнитно поле с индукция B = 0,2 T. Индукцията е насочена перпендикулярно на  
равнината, в която се движи електронът. Определете големината на магнитната сила F, действаща на електрона в момента на навлизането. (елементарен заряд e = 1,6.10–19 C)**

**46. Върху балона на електрическа крушка е означено „60 W, 220 V“. Определете  
амплитудата на променливия ток max I , който протича през крушката. (приемете 2 =1,4 )**

**47. Пружинно и математично махало имат периоди съответно Т1 и Т2.**  
**А)** Как ще бъде свързан периодът на пружинното махало ′  
1 T с T1, след като разменим  
двете топчета?  
**Б)** Как ще бъде свързан периодът на математичното махало ′  
2 T с T2, след като разменим  
двете топчета?



**48. Монохроматична светлинна вълна пада под ъгъл α и се пречупва под ъгъл β на  
границата между две среди с показатели на пречупване съответно n1 и 2 1 n = 2n .**  
**А)** Запишете отношението  
u2  
u1  
на скоростите u1 и u2 на разпространение на светлинната  
вълна в първата и във втората среда.  
**Б)** Намерете отношението  
λ1  
λ2  
на дължините λ1 и λ2 на вълната в първата и във втората  
среда.

**49. Отделителната работа на калиев фотокатод е А = 2,24 eV. Определете максималната  
кинетична енергия на излъчените електрони в електронволти при осветяване на катода с  
ултравиолетово лъчение с дължина на вълната λ = 200 nm.  
(Използвайте, че hc = 1240 nm.eV.)**

**50. Във водороден атом електрон преминава от ниво с енергия 2 E = −3,4 eV на ниво с енергия 1 E = −13,6 eV, при което излъчва фотон. Определете честотата ν на излъчения фотон. (1 eV = 1,6.10–19 J, h = 6,63.10–34 J.s)**

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА**

**ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО**

**Физика и астрономия – 1 септември 2010 г.**

**ВАРИАНТ № 2**

**Ключ с верните отговори  
Въпроси с изборен отговор**

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

