

Кандидатстудентски конкурс изпит – Тест по математика и физика
11 юли 2007 год.

ВЪПРОСИ С ИЗБИРАЕМ ОТГОВОР

1. Шофьор кара с 90 km/h по прав път. Ако шофьорът се разсее и 5 s гледа настрани, какво разстояние ще измине автомобилът му за времето, през което не внимава?

- A. 50 m Б. 75 m В. 100 m Г. 125 m Д. 150 m

2. Пушка с дължина на цевта 60 cm изстрелва куршум с маса 10 g и скорост 600 m/s. Определете силата, действаща върху куршума в цевта. Приемете, че движението на куршума в цевта е равноускорително.

- A. 1 000 N Б. 1 500 N В. 2 000 N Г. 2 500 N Д. 3 000 N

3. Тяло трепти с честота 3 Hz и амплитуда 0,5 cm. За 1 s тялото изминава път:

- A. 0,02 m Б. 0,03 m В. 0,04 m Г. 0,05 m Д. 0,06 m

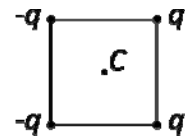
4. Механична вълна с честота 1 kHz се разпространява със скорост 2 km/s. Дължината на вълната е:

- A. 1,5 m Б. 2 m В. 2,5 m Г. 3 m Д. 3,5 m

5. За да се загрее парче метална сплав с маса 0,2 kg от 20°C до 70°C, е необходимо да се изразходва 8 kJ топлина. Следователно специфичният топлинен капацитет на сплавта е:

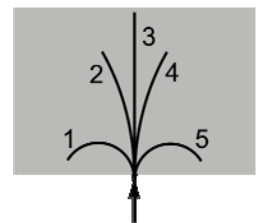
- A. 500 J/kg·K Б. 750 J/kg·K В. 800 J/kg·K Г. 900 J/kg·K Д. 1000 J/kg·K

6. Във върховете на квадрат има положителни и отрицателни точкови заряди с еднаква големина q (вж. фигурата). Каква е посоката на вектора на интензитета на електричното поле \vec{E} в центъра на квадрата C ?



- A. ← Б. → В. ↓ Г. ↑ Д. $\vec{E} = 0$

7. Крива 1 на фигурата изобразява траекторията на движение на електрон, който навлиза в еднородно магнитно поле, чиито силови линии са перпендикулярни на равнината на чертежа. Коя крива представя траекторията на протон, който навлиза в магнитното поле от същото място и със същата скорост?



- A. 1 Б. 2 В. 3 Г. 4 Д. 5

8. Единична кръгова намотка от проводник лежи в равнината Oxy , като центърът ѝ е в точката O . Намотката е в еднородно магнитно поле, чиито силови линии са насочени по оста Oz . В намотката НЕ се индуцира ток, когато:

A. тя се върти около оста Ox ; Б. тя се върти около оста Oy ; В. тя се върти около оста Oz ; Г. интензитетът на магнитното поле нараства; Д. интензитетът на магнитното поле намалява.

9. Светлинен лъч пада от въздуха под ъгъл от 30° върху стъклена пластинка с показател на пречупване $n > 1$. Ъгълът на пречупване в стъклото е:

A. по-малък от 30° ; Б. равен на 30°; В. по-голям от 30°; Г. равен или по-голям от 30°; Д. не може да се даде обоснован отговор, ако не се знае показателят на пречупване на стъклото.

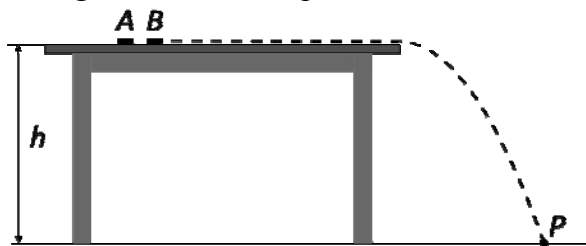
10. В атомното ядро ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ има следния брой съответно протони, неутрони и електрони:

- A. 30, 26, 0 Б. 30, 26, 30 В. 26, 30, 0 Г. 26, 30, 26 Д. 56, 26, 0

ВЪПРОСИ СЪС СВОБОДЕН ОТГОВОР

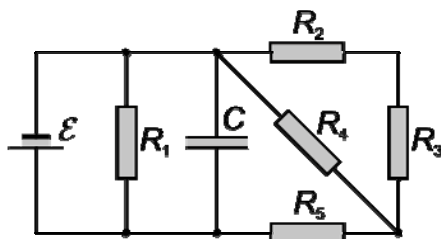
Въпроси 11-16 се отнасят към следната ситуация, показана на фигурата по-долу. Върху хоризонтална маса с височина $h = 78$ cm се удрят две шайби A и B с една и съща маса, $m = 100$ g, като шайбата B първоначално е в покой. Ударът е централен и напълно еластичен. В резултат от удара шайбата B започва да се хлъзга със скорост $v_1 = 3$ m/s и за време $t = 0,5$ s стига до ръба на масата, където скоростта ѝ е $v_2 = 1$ m/s. Шайбата излита от ръба и пада на пода в точка P .

Земното ускорение е равно на $g = 9,8$ m/s². Съпротивлението на въздуха се пренебрегва.



11. Каква е скоростта на шайбата A непосредствено преди удара?
12. С какво ускорение се движи шайбата B върху масата?
13. Какъв е коефициентът на триене между шайбата B и масата?
14. Какво количество механична енергия се губи поради триене при движението на шайбата B върху масата?
15. Колко време шайбата B се намира във въздуха?
16. На какво хоризонтално разстояние от ръба на масата се намира точка P ?

Въпроси 17-20 се отнасят за схемата, показана на фигурата по-долу. Напрежението на източника е $\mathcal{E} = 15$ V. Всички резистори имат еднакво съпротивление $R = 3$ Ω . Капацитетът на кондензатора е $C = 5$ μ F. Вътрешното съпротивление на източника се пренебрегва.



17. Какъв е зарядът на кондензатора C ?
18. Какъв ток тече през резистора R_1 ?
19. Какъв ток тече през резистора R_5 ?
20. Каква е общата мощност, която отделят всички резистори?