

Примерен тест по физика - I част

(07.11.2008)

1. Дефинирайте нормалното ускорение и пояснете величините, чрез които то се изразява. (2 точки)
2. Снаряд е изстрелян под ъгъл 30° спрямо хоризонта със скорост $v = 3600 \text{ km/h}$. Определете максималната височина, на която ще се издигне снаряда. (2 точки)
3. Тяло с маса $m = 1 \text{ g}$ се плъзга върху хоризонтална равнина с ускорение $a = 1 \text{ m/s}^2$ под действие на хоризонтална сила. Определете големината на действащата сила, ако коефициентът на триене при плъзгане между тялото и повърхността е $k = 0.01$. (2 точки)

4. Посочете вярната формулировка за елементарна механичната работа δA

$$\diamond \delta A = \vec{F} \times \vec{r} \quad \diamond \delta A = \vec{F} \cdot d\vec{r} \quad \diamond \delta A = \vec{F} \times d\vec{r} \quad \diamond \delta A = \vec{F} \cdot \vec{r} \quad , \quad (2 \text{ точки})$$

където \vec{F} е действащата сила, $d\vec{r}$ е преместването на тялото, \vec{r} е радиус-вектора на тялото.

5. Законът за праволинейното постъпателно движение на тяло с маса $m = 100 \text{ g}$ е $x(t) = A + Bt$, където $A = 1 \text{ m}$ и $B = 10 \text{ cm/s}$. Определете кинетичната енергия на тялото. (2 точки)

6. Дефинирайте връзката между линейната и ъгловата скорост и пояснете с чертеж тяхното пространствено разположение. (2 точки)

7. Коя е вярната формулировка на момент на импулс на материална точка спрямо точка на въртене:

$$\diamond \vec{L} = \vec{r} \cdot \vec{p} \quad \diamond \vec{L} = \vec{p} \cdot d\vec{r} \quad \diamond \vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} \quad \diamond \vec{L} = \vec{p} \times \vec{r} \quad ,$$

където \vec{p} е импулса, $d\vec{r}$ е преместването на материалната точка, \vec{r} е радиус-вектора на материалната точка спрямо точката на въртене. (2 точки)

8. Върху тяло действа постоянен момент на сила с големина $M = 1 \text{ N.cm}$ за време 1 min . Определете промяната на момента на импулса на тялото. (2 точки)

9. Тяло с инерчен момент $I = 2 \text{ kg.m}^2$ се върти около ос с ъглова скорост $\omega = 1 \text{ rad/s}$. Какъв постоянен по големина момент на сила трябва да се приложи върху диска за да спре да се върти след един пълен оборот. (2 точки)

10. Изведете основното уравнение на молекулно-кинетичната теория на идеалния газ. (4 точки)

11. Молекулите на даден газ имат 5 степени на свобода. Определете средната кинетична енергия на молекулите на този газ при температура 127°C . (2 точки)

12. Посочете вярната формулировка на първия принцип на термодинамиката:

$$\diamond \delta Q = dU - \delta A \quad \diamond \delta Q = dU + \delta A \quad \diamond \delta A = dU + \delta Q \quad \diamond \delta A = dU - \delta Q \quad , \quad (2 \text{ точки})$$

където δQ е количеството топлина, δA е работата извършена от термодинамичната система, dU е изменението на вътрешната енергия на термодинамичната система.

13. Работата която извършва един газ при изобарен процес с налягане $P = 10 \text{ N/cm}^2$ е $A = 100 \text{ kJ}$.

Определете крайния обем на газа ако началният му обем е 1 литър . (2 точки)

14. Формулирайте втория принцип на термодинамиката. (2 точки)

15. Две електрически полета с големина $E_1 = 30 \text{ V/cm}$ и $E_2 = 4 \text{ kV/m}$ се наслагат в дадена точка от пространството под прав ъгъл. Определете интензитета на резултантното електрическо поле. (2 точки)

16. Напишете закона на Кулон и пояснете участващите в него величини. (2 точки)

17. Определете потенциала на полето на точков заряд $q = -10^{-10} \text{ C}$ на разстояние 10 cm от заряда в среда с относителна диелектрическа проницаемост $\epsilon_r = 3$. (2 точки)

18. Колко е електричният диполен момент на система от положителен и отрицателен електричен заряд всеки с големина $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ намиращи се на разстояние $d = 0,5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$. (2 точки)

19. Две еднакви успоредни метални плочи с площ 10 cm^2 се намират във вакуум на разстояние 1 cm . Определете енергията която се запасява в тях при зареждането им до 100 V напрежение. (4 точки)

20. Посочете вярната формулировка на Закона на Ом за цялата верига.

$$\diamond I = \frac{U}{R} \quad \diamond I = \frac{E}{R+r} \quad \diamond U = \frac{I}{R} \quad \diamond E = \frac{I}{R+r} \quad (2 \text{ точки})$$

където I е силата на електричния ток, E е електродвижещото напрежение, U е напрежението, R е външното съпротивление на веригата, r е вътрешното съпротивление на източника.