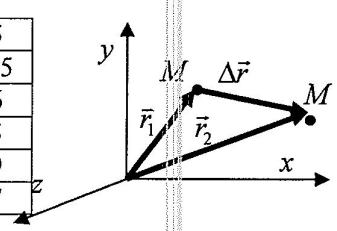
## Физика, часть I

### *Тема 1.* Кинематика материальной точки

2. Положение материальной точки $M$задано радиус-вектором $\vec{r} = x \cdot \vec{e}_x + y \cdot \vec{e}_y + z \cdot \vec{e}_z$. Найти перемещение $\Delta\vec{r}$ м.т. $M$ из точки 1($x_1$, $y_1$, $z_1$) в точку 2 ($x_2$, $y_2$, $z_2$).

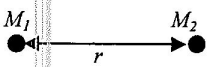
| | |
|---|---|
| $x_1$,м | 5 |
| $y_1$,м | 5,5 |
| $z_1$,м | 6 |
| $x_2$,м | 5 |
| $y_2$,м | 9 |
| $z_2$,м | 7 |




### *Тема 2.* Динамика материальной точки

7.Две материальные точки с массами$M_1$ и $M_2$ находятся на расстоянии $r$ друг от друга. Найти силу их взаимного притяжения $F$(в Н).

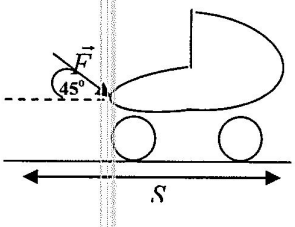
| | |
|---|---|
| $M_1$,кг | 15 |
| $M_2$,кг | 2,5 |
| $r$, м | 2,5 |




### *Тема 3.* Механическая работа и энергии

2. Няня перемещает коляску на расстояние $S$ с силой $\vec{F}$. Найти работу няни$A$(в Дж).

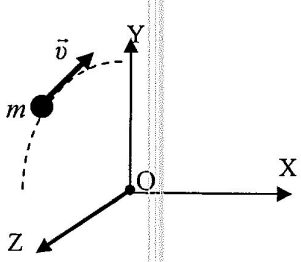
| | |
|---|---|
| $F$, Н | 40 |
| $S$, м | 500 |




### *Тема 4.* Механика твердого тела

7. По окружности с центром в начале координат и с радиусом $r$в плоскости $YZ$ движется со скоростью $\upsilon$ частица массой $m$.Найти величину момента импульса $L$ этой частицы относительно начала координат (в кг·м$^2$/с).

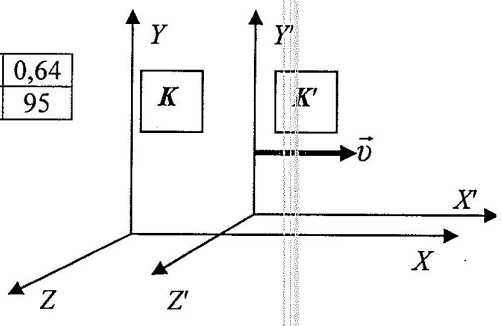
| | |
|---|---|
| $m$, кг | 0,35 |
| $\upsilon$, м/с | 3,4 |
| $r$,м | 2,5 |




### *Тема 5.* Релятивистская механика

2. Система отсчета$K'$ движется относительно $K$ со скоростью $\upsilon$= $\kappa \cdot c$. Длительность некоторого процесса в$K'$ равна $\tau'$. Найти длительность этого процесса $\tau$ в $K$ (в с).

| | |
|---|---|
| $\kappa$ | 0,64 |
| $\tau'$,с | 95 |




### *Тема 6.* МКТ идеального газа

7. В баллоне объемом $V$ находится газ под давлением $p$ при температуре $t$°С. Найти его массу $m$ (в кг).

| Вещество | гелий |
|---|---|
| $p$, $\cdot 10^5$ Па | 4,6 |
| $V$, м$^3$ | 0,8 |
| $t$, °С | 40 |

### *Тема 7.* Явления переноса

2. Температура газа равна$T$, давление газа равно $p$. Найти среднюю длину свободного пробега молекул этого газа $\langle \ell \rangle$ (в м).

| Газ | кислород |
|---|---|
| $d$, нм | 0,36 |
| $T$,К | 295 |
| $p$,МПа | 0,05 |

### *Тема 8.* Основы термодинамики

7. Молярная теплоемкость некоторого идеального газа при постоянном объеме равна $C_V$. Найти изменение внутренней энергии $\Delta U$ (в Дж) $\nu$ молей этого газа при изменении его температуры на $\Delta T$.

| | |
|---|---|
| $C_V$, Дж/моль·К | 12,465 |
| $\nu$, молей | 3 |
| $\Delta T$,К | 24 |

### *Тема 9.* Механические колебания

2. Математический маятник совершает свободные незатухающие гармонические колебания, дифференциальное уравнение которых имеет вид: $x''+A^2 \cdot x=0$.. Найти собственную частоту $\nu_0$ колебаний маятника (в Гц).

| | |
|---|---|
| $A^2$, $\left(\frac{\text{рад}}{\text{с}}\right)^2$ | 49 |

### *Тема 10.* Механические волны

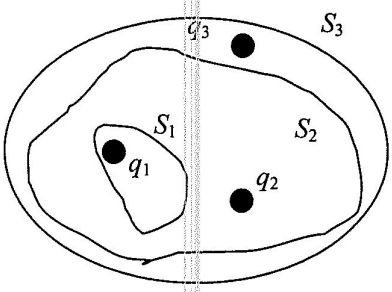
7. Волновое уравнение имеет вид : $\frac{d^2\xi}{dx^2} = B \cdot \frac{d^2\xi}{dt^2}$. Найти волновое число $\kappa\left(\text{в}\frac{1}{\text{м}}\right)$, если известна частота колебаний $\nu$ частиц среды.

| | |
|---|---|
| $B$, $10^{-6}\frac{\text{с}^2}{\text{м}^2}$ | 8,305 |
| $\nu$,Гц | 79,62 |

### *Тема 11.* Электрическое поле в вакууме

2. Имеются 3 неподвижных точечных заряда $q_1$, $q_2$, и $q_3$. Найти поток вектора напряженности электрического поля $\Phi_E$ (вВ·м) через замкнутую поверхность $S_2$.

| | |
|---|---|
| $q_1$,нКл | 3 |
| $q_2$,нКл | -3 |
| $q_3$,нКл | 3 |




### *Тема 12.* Диэлектрики

7.Внутри стекла ($\varepsilon$= 7) напряженность электрического поля равна $E$. Найти объемную плотность энергии электрического поля $w$(в мкДж/м$^3$).

| | |
|---|---|
| $E$, $\frac{\text{кВ}}{\text{м}}$ | 2,1 |

### *Тема 13.* Проводники. Конденсаторы

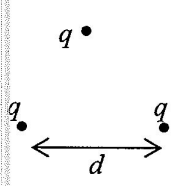
2. Конденсатор емкостью $C$ заряжен до разности потенциалов между обкладками $U$. Найти заряд этого конденсатора $q$ (в нКл).

| | |
|---|---|
| $C$, пФ | 4,5 |
| $U$, В | 195 |

### *Тема 14.* Энергия заряженных систем

7. Энергия взаимодействия трех одинаковых зарядов $q$, находящихся на одинаковом расстоянии друг от друга $d$, равна $W$ (в мкКл). Найти величину заряда $q$ (в мкКл).

| | |
|---|---|
| $W$, Дж | 79,38 |
| $d$, мм | 1,5 |




### *Тема 15.* Электрический ток

2. Согласно классической теории электропроводности металлов 1 атом дает 1 электрон проводимости. Найти число свободных электронов $N$ в заданном объеме $V$ алюминия. Плотность алюминия равна $\rho$ = 2700 кг/м$^3$, молярная масса алюминия равна $M = 27 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

| | |
|---|---|
| $V$, см$^3$ | 5 |