

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

## **КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ОБЩЕЙ ФИЗИКЕ**

Учебно-методическое пособие для вузов

Составитель  
Н.Д. Бирюк

Издательско-полиграфический центр  
Воронежского государственного университета  
2012

## Оглавление

Введение . . . . .	4
Некоторые сведения и константы, встречающиеся при решениях физических задач . . . . .	5
Примерные контрольные варианты с решениями . . . . .	7
Контрольные работы по физике . . . . .	36
Литература . . . . .	67

Постоянная Стефана–Больцмана	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт/м}^2\text{К}^4$
Постоянная Вина	$b = 2,90 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot \text{К}$
Постоянная Планка	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
Постоянная Ридберга	$R = 3,29 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$
	$R' = 1,10 \cdot 10^7 \text{ м}^{-1} = \frac{R}{2\pi}$
Комптоновская длина волны электрона	$\lambda_c = 2,43 \cdot 10^{-12} \text{ м}$
Первый боровский радиус	$a_0 = 5,28 \cdot 10^{-11} \text{ м}$
Магнетон Бора	$\mu_B = 9,27 \cdot 10^{-24} \text{ Дж/Тл}$
Электрическая постоянная	$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$
Магнитная постоянная	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$
Атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.} = 1,6606 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Масса изотопа водорода $H_1^1$	$m_H = 1,6736 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$

## Примерные контрольные варианты с решениями

### Вариант 1П

#### Вопросы

1. Кинематика начинается с введения понятий «тело отсчета», «система отсчета». Для чего?
2. Почему закон Бойля–Мариотта является приближенным?
3. Закон Кулона применяется для точечных зарядов, находящихся в однородной и изотропной среде. В природе нет ни точечных зарядов, ни однородных и изотропных сред. Почему он применяется на практике?
4. Известно, что солнечные лучи, достигающие Земли, криволинейные. Почему?

#### Задачи

1. Автомобиль, движущийся равномерно и прямолинейно со скоростью  $v = 36 \text{ км/ч}$ , проходит за некоторый промежуток времени определенное расстояние. Насколько больше должна быть скорость автомобиля, чтобы за это же время пройти втрое большее расстояние?

*Ответ:*  $\Delta v = v_2 - v_1 = 2v_1 = 72 \text{ км/ч}$ .

2. Шар, на треть объема погруженный в воду, лежит на дне сосуда и давит на дно с силой, равной половине действующей на него силы тяжести. Найти плотность шара  $\rho_1$ . Плотность воды  $\rho_2 = 1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ .

*Ответ:*  $\rho_1 = \frac{2}{3}\rho_2 = 0,7 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ .

3. Два одноименных заряда 0,7 и 1,3 нКл находятся на расстоянии 6 см друг от друга. На каком расстоянии нужно поместить третий заряд, чтобы результирующая сила, действующая на каждый заряд, была равна нулю?

*Ответ:* на расстояние 3,5 см от большего.

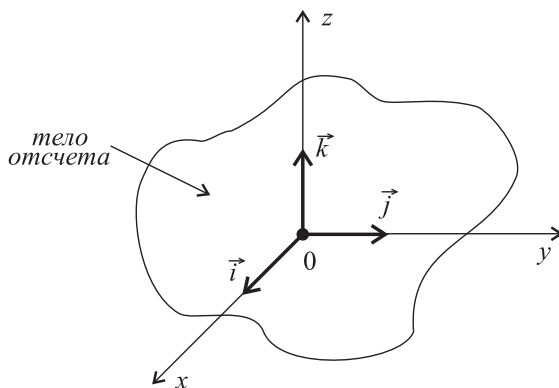
4. Какова температура печи, если известно, что из отверстия в ней площадью  $4 \text{ см}^2$  излучается за 1 с  $22,7 \text{ Дж}$  энергии? Излучение считать близким к излучению абсолютного черного тела.

Ответ:  $1000 \text{ К}$ .

### Решения

#### Вопросы

1. Философы утверждают: «Движение абсолютно, покой относителен». В природе невозможно найти тело, которое находилось бы в абсолютном покое. Поэтому при аналитическом описании движения необходимо выбрать тело, которое условно считается неподвижным. С этим телом связывается систем координат (необязательно декартова). В механике часто выбранная система координат снабжается ортами  $\vec{i}$ ,  $\vec{j}$ ,  $\vec{k}$  (единичными векторами, начинающимися в начале координат и совпадающими с ними по направлению), как показано на рис.



2. Закон Бойля – Мариотта – феноменологический закон (полученный из большого числа экспериментов). Он утверждает, что при постоянной температуре произведение давления на объем для данной массы газа является константой, т. е.

$$pV = \text{const} \quad \text{при } m, t = \text{const},$$