



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Кафедра «Физика»

Т. Ф. Миронова, Е. В. Дырнаева, Т. В. Миронова

ФИЗИКА

**Методические рекомендации
для выполнения тестовых заданий и задач**

Часть 3

Кинель
РИЦ СГСХА
2014

УДК 53(075)

ББК 22.3

М-64

Миронова, Т. Ф.

М-64 Физика : методические рекомендации для выполнения тестовых заданий и задач / Т. Ф. Миронова, Е. В. Дырнаева, Т. В.Миронова. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 61 с.

Учебное издание содержит методические указания для выполнения тестовых заданий и задач по электростатике и законам постоянного тока; предназначено для самостоятельной работы студентов-бакалавров высших учебных заведений, обучающихся по направлениям 110800.62 – «Агроинженерия», 190600.62 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», 051000.62 «Профессиональное обучение».

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014

© Миронова Т. Ф., Дырнаева Е. В., Миронова Т. В., 2014

ПРЕДИСЛОВИЕ

Целью изучения физики является формирование у студентов общекультурных компетенций при овладении фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, методами физического исследования; формирование научного мировоззрения и физического мышления; формирование профессиональных компетенций при решении инженерных задач с использованием основных законов механики, термодинамики, электромагнетизма.

Изучение курса общей физики заключается не только в освоении теоретического материала, но и в приобретении навыков в решении задач и выполнении лабораторных работ. Одной из современных форм промежуточного и итогового контроля знаний является компьютерное тестирование, для подготовки к которому не обязательно использовать только компьютер и электронные тестовые задания, но и распечатанные сборники тестов различного типа и уровня.

Предлагаемый сборник тестовых заданий разработан согласно требованиям Государственного образовательного стандарта третьего поколения высшего профессионального образования для студентов-бакалавров очного отделения инженерного факультета и соответствует программе курса общей физики. Кроме того, в нем представлены основные законы, формулы и определения, а также словарь терминов.

Методические рекомендации содержат тестовые задания и задачи по теме «Электростатика. Законы постоянного тока». Цель издания – помочь студентам, изучающим курс общей физики, подготовиться к промежуточному и итоговому компьютерному тестированию.

Коллектив авторов выражает искреннюю благодарность рецензентам и коллегам за ценные замечания и помощь в создании данного издания.

ЭЛЕКТРОСТАТИКА. ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Основные формулы

- По закону Кулона сила взаимодействия F между точечными зарядами q_1 и q_2 , находящимися на расстоянии r один от другого в среде с диэлектрической проницаемостью ε , выражается соотношением

$$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r^2},$$

где $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м – электрическая постоянная.

- Напряженность электрического поля определяется выражением

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q},$$

где F – сила, действующая на заряд q .

- Напряженность поля точечного заряда

$$E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q}{R^2}.$$

- Напряженность поля, образованного бесконечно длинной заряженной нитью

$$E = \frac{\tau}{2\pi\varepsilon_0\varepsilon \cdot a},$$

где τ – линейная плотность заряда на нити, a – расстояние от нити до точки, в которой определяется напряженность.

- Напряженность поля, образованного заряженной бесконечно протяженной плоскостью

$$E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0 \cdot \varepsilon},$$

где σ – поверхностная плотность заряда на плоскости.

- Напряженность поля, образованного равномерно заряженными параллельными бесконечными плоскостями (поля плоского конденсатора)

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon}.$$

- Разность потенциалов между двумя точками электрического поля определяется работой, которую нужно совершить, чтобы единичный положительный заряд перенести из одной точки поля в другую

$$U = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A}{q}.$$

- Потенциал поля точечного заряда

$$\varphi = \frac{q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r},$$

где r – расстояние от заряда q , создающего поле, до точки, в которой определяется потенциал.

- Напряженность электрического поля и потенциал связаны соотношением:

$$\vec{E} = -\text{grad}\varphi = -\frac{d\varphi}{dx}.$$

- Для однородного поля

$$E = \frac{U}{d},$$

где U – разность потенциалов (или напряжение между пластинами), d – расстояние между ними, взятое вдоль силовой линии поля.

- Поток напряженности для однородного электрического поля

$$N = E \cdot S \cdot \cos\alpha,$$

где N – поток напряженности электрического поля через площадь S , E – напряженность электрического поля, α – угол между вектором напряженности и нормалью к поверхности.

- Поток напряженности для неоднородного электрического поля

$$N = \int E_n \cdot dS,$$

где E_n – проекция вектора напряженности на направление нормали к поверхности.

- Теорема Остроградского-Гаусса

$$\oint E_n \cdot dS = \frac{1}{\varepsilon \cdot \varepsilon_0} \sum q_i.$$

• Электроемкость уединенного проводника связана с его зарядом q и потенциалом φ соотношением

$$C = \frac{q}{\varphi}.$$

- Электроемкость плоского конденсатора

$$C = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 S}{d},$$

где S – площадь пластин конденсатора.

- Электроемкость уединенного проводящего шара

$$C = 4\pi \varepsilon_0 \varepsilon r,$$

где r – радиус шара.

- Электроемкость C батареи конденсаторов определяется выражением:

а) при последовательном соединении $\frac{1}{C} = \sum \frac{1}{C_i},$

б) при параллельном соединении $C = \sum C_i,$

где C_i – электроемкость отдельного конденсатора.

• Энергию W заряженного конденсатора можно определить по следующим формулам:

$$W = \frac{qU}{2}, \quad W = \frac{CU^2}{2}, \quad W = \frac{q^2}{2C},$$

где q – заряд конденсатора, U – напряжение на его пластинах, C – электроемкость конденсатора.