

МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Курбонова Шодия Абдужалиловна

Преподаватель ТДПУ им. Низоми

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7439776>

Аннотация. В статье представлен вариант письменной работы по теме «Взаимодействие электрических зарядов» с целью контроля знаний студентов. Контрольная работа состоит из 8-ми пунктов задач, основанных на схеме, и показаны методы решения каждой задачи.

Ключевые слова: физика, электрический заряд, заряженный шар, задание, решение задач, система единиц СГС, международная система единиц.

METHODS OF CONTROL AND ASSESSMENT OF STUDENTS KNOWLEDGE IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Abstract: the article presents a variant of a written work on the topic "Interaction of electric charges" in order to control the knowledge of students. The test consists of 8 problem items based on a diagram and shows the methods for solving each problem.

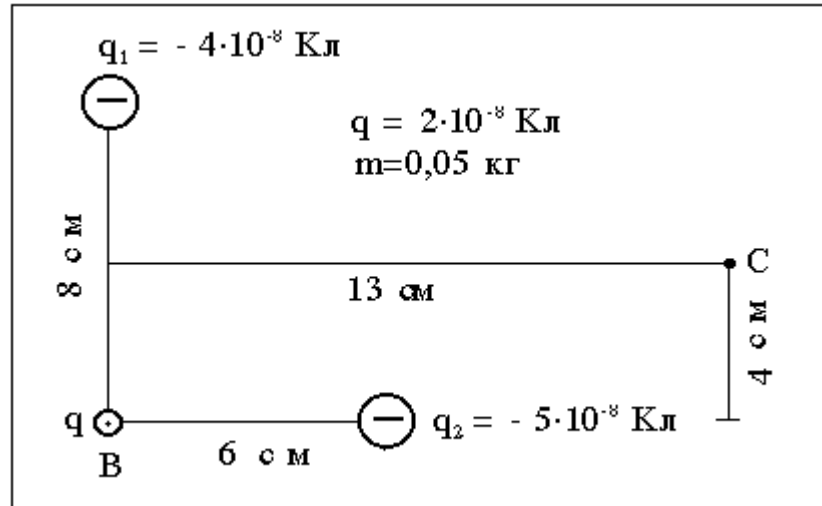
Keywords: physics, electric charge, charged ball, problem, problem solution, SGS system of units, international system of units.

Помимо решения задач и проведения физических опытов особую роль в закреплении теоретических знаний учащихся по физике играют также контрольно-оценочные работы. Мы хотели бы порекомендовать ниже вариант написания письменной работы на тему «Взаимодействие электрических зарядов». После прочтения соответствующей главы данная письменная работа может быть выполнена на уроке обобщения-повторения с целью определения и оценки уровня усвоения учащимися главы.

Посредством варианта письменной работы систематизируются теоретические знания студентов, формируются у них навыки применения теории на практике. Может быть выдан учащимся индивидуально (отдельный вариант для каждого учащегося) в виде раздаточного материала или рекомендован для самостоятельной работы. Задания даются в логической последовательности, предыдущее помогает определить следующее, то есть по результатам первого задания вычисляются величины, подлежащие определению во втором задании, и так далее.

В письменной версии есть рисунок и задания из 8 пунктов, которые учащийся должен выполнить на его основе. Каждому из этих заданий присваивается балл в зависимости от размера их выполнения и уровня сложности. За выполнение каждого задания оценивается количество баллов, указанное в графе баллов в первой таблице. Общая оценка составляет 10 баллов.

При выполнении заданий учащийся должен обращать особое внимание на рисунок и извлекать из него заданные размеры. Учащийся работает полностью самостоятельно, учитель может разрешить ему пользоваться учебником, тетрадью, справочником и калькулятором, а также карандашом, линейкой, миллиметровой бумагой. Ниже приведен пример последовательности выполнения заданий, приведенных в одном из написанных вариантов:



1-рисунок. Взаимодействие электрических зарядов (1-1)

1-таблица

№	Поставленная задача	Балл
1.	Выразите численные значения электрических зарядов сфер (q_1 , q_2) в системе единиц СГС. Определить расстояние между центрами сфер. (Примечание: расстояния, указанные на рисунке, рассчитаны от центров сфер).	1
2.	С какой силой взаимодействуют друг с другом заряды на сферах (q_1 , q_2)?	1
3.	Нарисуйте в тетради состояния заряженных сфер и пробного заряда q . Вычислите напряженность электрического поля обеих заряженных сфер в точке V и начертите их в одной шкале, показав их направления. Изобразите направление результирующей напряженности электрического поля в этой точке и вычислите ее числовое значение.	2
4.	С какой силой электрическое поле действует на пробный заряд, помещенный в точку B ?	1
5.	Каково ускорение тела с массой, изображенной на рисунке, и пробным зарядом q в точке B ?	1
6.	Рассчитайте радиусы сфер как 1 см и определите их потенциалы в киловольтах.	1
7.	Рассчитайте потенциалы электрического поля в точках B и C .	2
8.	Какую работу совершают внешние силы при перемещении пробного заряда q из точки B в точку C ?	1

1. Известно, что единицей электрического заряда в Международной системе единиц (МСЕ) является 1 Кулон (1Кл). Ее единица в системе СГС равна 1СГС_q .

Соотношение между системами единиц МСЕ и СГС равно $1\text{СГС}_q = \frac{1}{3} \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$, из чего следует, что $1\text{Кл} = 3 \cdot 10^9 \text{ СГС}_q$. Запишем числовые значения зарядов q_1 и q_2 с диаграммы и выразим их в системе СГС:

$$q_1 = -4 \cdot 10^{-8} \cdot 3 \cdot 10^9 \text{ СГС}_q = -120 \text{ СГС}_q \quad q_2 = -5 \cdot 10^{-8} \cdot 3 \cdot 10^9 \text{ СГС}_q = -150 \text{ СГС}_q$$

Для определения расстояния между центрами сфер определяем по рисунку, насколько они удалены от точки В и используем теорему Пифагора в математике: из рисунка видно, что $r_1 = 8 \text{ см}$, $r_2 = 6 \text{ см}$. Из него вычисляем, что он равен $r = \sqrt{r_1^2 + r_2^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 \text{ см}$. Итак, расстояние между шарами q_1 и q_2 равно 10 см.

2. Выражение закона Кулона используем для расчета силы взаимодействия между

зарядами:
$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon} \cdot \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2} \quad (1)$$

Здесь $\epsilon = 1$, $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$. Тогда

$$F = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-8} \cdot 5 \cdot 10^{-8}}{0.1^2} = 0.0018 \text{ Н} = 1,8 \text{ мН}.$$

3. Напряженность электрического поля в точке В заряда q_1 $E_1 = k \cdot \frac{q_1}{r_1^2}$ (2); а

напряженность электрического поля в точке В заряда q_2 выражается через формулу

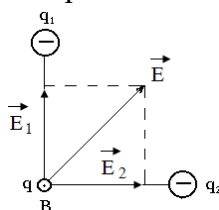
$$E_2 = k \cdot \frac{q_2}{r_2^2} \quad (3):$$

$$E_1 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-8}}{0.08^2} = 56250 \frac{\text{В}}{\text{м}} = 56,25 \frac{\text{кВ}}{\text{м}} \quad E_2 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-8}}{0.06^2} = 125000 \frac{\text{В}}{\text{м}} = 125 \frac{\text{кВ}}{\text{м}}$$

Результирующая напряженность электрического поля (E) равна геометрической сумме E_1 и E_2 , то есть $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$ (4). (4) напишем в скалярном виде,

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} \quad (5) \quad E = \sqrt{56250^2 + 125000^2} = 137073,2 \frac{\text{В}}{\text{м}} = 137,0732 \frac{\text{кВ}}{\text{м}}$$

Направления напряженности электрического поля зарядов показаны на рис. 2.



2-рисунок

4. Электрическое поле действует с силой $\vec{F} = q\vec{E}$ (6) на заряд q , помещенный в точку В. Его числовое значение равно $F = 2 \cdot 10^{-8} \cdot 137073,2 = 0,00274 \text{ Н} = 2,74 \text{ мН}$.

5. Указанная выше силовая масса может придать ускорение испытательному заряду $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ (7), показанному на рисунке 1. Если вычислить его числовое значение, то оно окажется равным $a = \frac{0,00274}{0,05} = 0,055 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

6. Если принять радиусы сфер q_1 и q_2 равными 1 см и вычислить их потенциалы, то воспользуемся формулами $\varphi_1 = k \cdot \frac{q_1}{R_1}$ (8) $\varphi_2 = k \cdot \frac{q_2}{R_2}$ (9):

$$\varphi_1 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{-4 \cdot 10^{-8}}{0,01} = -36000 \text{ В} = -36 \text{ кВ}$$

$$\varphi_2 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{-5 \cdot 10^{-8}}{0,01} = -45000 \text{ В} = -45 \text{ кВ}$$

7. Потенциалы электрического поля зарядов q_1 и q_2 в точке В можно рассчитать по формулам $\varphi_1 = k \cdot \frac{q_1}{r_1}$ (10) и $\varphi_2 = k \cdot \frac{q_2}{r_2}$ (11):

$$\varphi_1 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{-4 \cdot 10^{-8}}{0,08} = -4500 \text{ В} = -4,5 \text{ кВ}$$

$$\varphi_2 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{-5 \cdot 10^{-8}}{0,06} = -7500 \text{ В} = -7,5 \text{ кВ}$$

Потенциал результирующего поля в точке В равен скалярной сумме потенциалов зарядов q_1 и q_2 , т.е. $\varphi(B) = \varphi_1 + \varphi_2 = -4500 \text{ В} - 7500 \text{ В} = -12000 \text{ В} = -12 \text{ кВ}$

Потенциалы электрического поля зарядов q_1 и q_2 в точке С можно рассчитать по формулам $\varphi_1 = k \cdot \frac{q_1}{\sqrt{0,13^2 + 0,04^2}}$ (10) и $\varphi_2 = k \cdot \frac{q_2}{\sqrt{0,07^2 + 0,04^2}}$ (11):

$$\varphi_1 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{-4 \cdot 10^{-8}}{0,136} = -2646,8 \text{ В} = -2,6468 \text{ кВ}$$

$$\varphi_2 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{-5 \cdot 10^{-8}}{0,081} = -5581,6 \text{ В} = -5,5816 \text{ кВ}$$

Потенциал результирующего поля в точке В равен скалярной сумме потенциалов зарядов q_1 и q_2 , т.е. $\varphi(C) = \varphi_1 + \varphi_2 = -2646,8 \text{ В} - 5581,6 \text{ В} = -8228,34 \text{ В} = -8,23 \text{ кВ}$

8. Внешние силы совершают работу при перемещении пробного заряда q из точки В в точку С, то есть при перемещении заряда из точки с потенциалом $\varphi(B)$ в точку с

потенциалом $\varphi(C)$. Его можно вычислить основываясь на выражение $A = q(\varphi(B) - \varphi(C))$ (12):

$$A = 2 \cdot 10^{-8} (12000 + 8228,34) = -7,54 \cdot 10^{-5} \text{ Ж} = -75,4 \text{ мкЖ}$$

Если преподаватель вышеуказанные расчеты заранее запрограммирует в компьютерной программе Excel, чтобы не тратить много времени, то на проверку качества работы студентов будет затрачиваться меньше времени и повысится уровень их объективной оценки.

В заключение можно сказать, что данные варианты письменной работы могут быть рекомендованы в качестве методических указаний для учащихся и учителей средних общеобразовательных школ, академических лицеев и профессионального образования. Ведь задача и цель каждого педагога – выявить и раскрыть способности, умения и таланты молодого поколения и создать возможность для их развития.

REFERENCES

1. Мясников С.П, Осанова Т.Н. Пособие по физике. – М.: Высшая школа, 1981. –391 с.
2. Гольдфарб Н.И. Сборник вопросов и задач по физике. – М.: Высшая школа, 1983. – 351 с.
3. Кикоин А.К, Кикоин И.К, Шамаш С.Я, Эвенчик Э.Е. Физика: Учебник для 10 класса школ (классов) с углубленным изучением физики. – М.: Просвещение, 1992. –256 с.
4. Скрелин Л.И. Дидактический материал по физике. Пособие для учителя. Москва.: Просвещение. 1976.
5. Raxmatullayeva G. N. V. Q., Atajanov E. Y., Sotivoldiyeva M. I. Q. QATTIQ JISMLAR FIZIKASIGA OID MASALALAR YECHISH ORQALI O 'QUVCHILARNI FAN OLIMPIADALARIGA TAYYORLASH METODIKASI //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – Т. 1. – №. 11. – С. 160-165.
6. Qizi R. G. N. V. ANIQ FANLARGA IXTISOSLASHTIRILGAN AKADEMIK LITSEYLARDA FIZIKADAN MASALA YECHISH DARSLARINI TAKOMILLASHTIRISH //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. B3. – С. 1012-1016.
7. Qizi R. G. V. OLIMPIADA MASALALARI ORQALI O'QUVCHILARNING FIZIKA FANIGA QIZIQISHINI ORTTIRISH METODIKASI //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 7-12.
8. Rakhmatullayeva G. METHODOLOGY FOR SOLVING OLYMPIAD TASKS IN KINEMATICS //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. B4. – С. 115-118.