

Е.Н.БУРЦЕВА (ККИДППО) aspockrovsky@hotmail.com,

*Л.Н.ТЕРНОВАЯ, В.А.ПИВЕНЬ (КВВАУ лётчиков им. А.К.Серова),
г. Краснодар*

Готовимся к ЕГЭ по физике

Программа элективного курса,

**34 ч
(11-й класс)**

Одна из проблем профилизации старшей школы – малое количество учащихся, недостаточное для комплектования профильного класса. Большинство школ в ближайшие годы, вероятно, пойдёт по пути обучения детей в универсальных классах без определённого профиля, где физика изучается на базовом уровне. Удовлетворить в этих условиях запросы учащихся, собирающихся продолжить обучение в вузах и нуждающихся в изучении физики на повышенном уровне для сдачи ЕГЭ, можно с помощью элективных курсов, дополняющих базовый. Эти курсы будут максимально эффективными, если повышение уровня обучения будет достигаться не столько расширением теоретической части курса физики, сколько углублением его практической стороны за счёт решения разнообразных задач.

ПРОГРАММА

1. Пояснительная записка

1.1. Целью элективного курса является:

- обеспечение дополнительной поддержки учащихся классов универсального обучения для сдачи ЕГЭ по физике с целью получения аттестата о среднем образовании (эта часть программы предусматривает решение задач главным образом базового и отчасти повышенного уровней);
- развитие содержания курса физики для обеспечения его изучения на профильном уровне (эта часть программы выделена курсивом и предусматривает решение задач повышенного и высокого уровней);
- углубление профильного учебного предмета в классах с повышенным уровнем изучения физики.

1.2. Методические особенности изучения курса. Курс опирается на знания, полученные при изучении базового курса физики. Основное средство и цель его освоения – решение задач. Лекции же предназначены не для сообщения новых знаний, а для повторения теоретических основ, необходимых для выполнения практических заданий, поэтому они должны носить обзорный характер при минимальном объёме математических выкладок. Теоретический материал удобно обобщить в виде таблиц. Форму таблицы может предложить учитель, а заполняет её ученик самостоятельно. Ввиду предельно ограниченного времени эффективность курса определяется именно самостоятельной работой ученика, для которой потребуется не менее 3–4 ч/нед.

В процессе обучения важно фиксировать внимание обучаемых на выборе и разграничении физической и математической моделей рассматриваемого явления, отработать стандартные алгоритмы решения физических задач: в стандартных ситуациях – для сдающих ЕГЭ с целью получения аттестата, а в изменённых или новых ситуациях – для желающих сдать экзамен на профильном уровне. При решении задач рекомендуется широкое использование аналогий, графических методов, физического эксперимента. Экспериментальные задачи включаются в

соответствующие разделы. При отсутствии в школе необходимой технической поддержки эксперимента рекомендуется использование электронных пособий.

Изучение курса можно начинать как с 10-го, так и с 11-го класса. Ниже приведены соответствующие учебные планы и методические рекомендации. В первом случае (10–11-й классы) программа предусматривает 68 ч аудиторных занятий, что позволяет изучить курс физики на профильном уровне. Во втором случае (11-й класс) предусматривается 34 ч, что обеспечивает приобретение навыков решения задач для успешной сдачи ЕГЭ. Программа, рассчитанная на 68 ч, может использоваться в классах и с повышенным уровнем изучения физики, и с её углубленным изучением.

Распределение часов для изучения различных разделов программы может варьироваться в зависимости от подготовленности и запросов учащихся.

1.3. Формы и виды самостоятельной работы и контроля. Самостоятельная работа предусматривается в виде выполнения домашних заданий. Объём домашнего задания должен составлять 7–10 задач (1–2 задачи повышенного уровня с кратким ответом, типа *B*, 1–2 задачи повышенного или высокого уровня с развёрнутым ответом, типа *C*, остальное – задачи базового уровня с выбором ответа, типа *A*).

Оценивать динамику освоения курса учащимися и получать данные для определения дальнейшего совершенствования содержания курса следует, проводя:

- текущие десятиминутные мини-контрольные работы в форме тестовых заданий с выбором ответа (см.: *Касьянов В.А.* и др. «Физика. Тетрадь для контрольных работ. Базовый уровень. 10–11-й классы: тесты», «Физика. Тетрадь для контрольных работ. Профильный уровень. 10–11-й классы»);
- получасовые контрольные работы-тесты по окончании каждого раздела;
- итоговое тестирование в форме репетиционного экзамена.

Ввиду малой численности групп достаточно двух вариантов работы по 6 задач по любой теме (4 – типа *A*, базового уровня; 1 – типа *B*, повышенного уровня; 1 – типа *C*, повышенного или высокого уровня). Оценивание каждой задачи: типа *A* – 1 балл, типа *B* – 2 балла, типа *C* – 4 балла. Критерии оценивания контрольной работы: 9–10 баллов – «5»; 7–8 баллов – «4»; 4–6 баллов – «3»; 3 и менее баллов – «2».

Так как целью контрольной работы в данном случае является не столько оценка и сравнение достижений учащихся, сколько предоставление им возможности испытать свои силы, нет смысла стремиться к безукоризненной равноценности содержания вариантов. Напротив, целесообразно охватить заданиями возможно более широкий круг вопросов и на дом задать решение задач второго варианта контрольной работы.

Для итогового тестирования рекомендуем использовать два или более вариантов по 10 заданий в каждом. Распределение задач итогового тестирования по разделам:

- тип *A*, с выбором ответа (7 задач): механика – 1 задача; молекулярная физика – 1; электродинамика – 2 (электростатика или постоянный ток – 1; заряженные частицы и токи в магнитном поле или электромагнитная индукция – 1); колебания и волны – 1; оптика – 1; квантовая физика – 1 задача;
- тип *B*, с кратким свободным ответом (2 задачи): механика, молекулярная физика, электростатика или постоянный ток – 1; магнитное поле, электромагнитная индукция, колебания и волны или оптика – 1;
- тип *C*, с развёрнутым свободным ответом (1 задача): задача высокого уровня сложности из любого раздела или комбинированная задача с применением законов физики из разных разделов или «экспериментальная» задача (по фотографии экспериментальной установки).

Оценивание каждой задачи экзаменационной работы: задача типа *A* – 1 балл, типа *B* – 2 балла, типа *C* – 3 балла. Критерии оценивания всей работы: 13–15 баллов – «5»; 9–12 баллов – «4»; 6–8 баллов – «3»; 5 и менее баллов – «2».

2. Содержание разделов программы. 11-й класс, 34 ч (1 ч/нед.)/10–11-й классы, 68 ч (1 ч/нед.)

2.1. Эксперимент (1 ч/1 ч). Основы теории погрешностей. Погрешности прямых и косвенных измерений. Представление результатов измерений в форме таблиц и графиков.

2.2. Механика (7 ч/11 ч). Кинематика поступательного и вращательного движения. Уравнения движения. Графики основных кинематических параметров.

Динамика. Законы Ньютона. Силы в механике: сила тяжести, сила упругости, сила трения, сила гравитационного притяжения. Законы Кеплера.

Статика. Момент силы. Условия равновесия тел. Гидростатика.

Движение тел со связями – приложение законов Ньютона.

Законы сохранения импульса и энергии и их совместное применение в механике. Уравнение Бернулли – приложение закона сохранения энергии в гидро- и аэродинамике.

2.3. Молекулярная физика и термодинамика (7 ч/12 ч). Статистический и динамический подходы к изучению тепловых процессов. Основное уравнение МКТ газов.

Уравнение состояния идеального газа – следствие из основного уравнения МКТ. Изопроцессы. Определение экстремальных параметров в процессах, не являющихся изопроцессами.

Газовые смеси. Полупроницаемые перегородки.

Первый закон термодинамики и его применение для различных процессов изменения состояния системы. Термодинамика изменения агрегатных состояний веществ. Насыщенный пар.

Второй закон термодинамики, расчёт КПД тепловых двигателей, круговых процессов и цикла Карно.

Поверхностный слой жидкости, поверхностная энергия и натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Давление Лапласа.

2.4. Электродинамика (электростатика и постоянный ток) (8 ч/16 ч). Электростатика. Напряжённость и потенциал электростатического поля точечного и распределённого зарядов. Графики напряжённости и потенциала. Принцип суперпозиции электрических полей. Энергия взаимодействия зарядов.

Конденсаторы. Энергия электрического поля. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Перезарядка конденсаторов. Движение зарядов в электрическом поле.

Постоянный ток. Закон Ома для однородного участка и полной цепи. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа. Шунты и добавочные сопротивления. Нелинейные элементы в цепях постоянного тока.

Магнитное поле. Принцип суперпозиции магнитных полей. Силы Ампера и Лоренца. Суперпозиция электрического и магнитного полей.

Электромагнитная индукция. Применение закона электромагнитной индукции в задачах о движении металлических перемычек в магнитном поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

2.5. Колебания и волны (4 ч/10 ч). Механические гармонические колебания. Простейшие колебательные системы. Кинематика и динамика механических колебаний, превращения энергии. Резонанс.

Электромагнитные гармонические колебания. Колебательный контур, превращения энергии в колебательном контуре. Аналогия электромагнитных и механических колебаний.

Переменный ток. Резонанс напряжений и токов в цепях переменного тока. Векторные диаграммы.

Механические и электромагнитные волны. Эффект Доплера.

2.6. Оптика (4 ч/11 ч). Геометрическая оптика. Закон отражения и преломления света. Построение изображений неподвижных и движущихся предметов в тонких линзах, плоских и сферических зеркалах. Оптические системы. Прохождение света сквозь призму.

Волновая оптика. Интерференция света, условия интерференционных максимумов и минимумов. Расчёт интерференционной картины (опыт Юнга, зеркало Ллойда, зеркала, бипризма и билинза Френеля, кольца Ньютона, тонкие плёнки, просветление оптики). Дифракция света. Дифракционная решётка. Дисперсия света.

2.7. Квантовая физика (2 ч/6 ч). Фотон. Давление света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Применение постулатов Бора для расчёта линейчатых спектров излучения и поглощения энергии водородоподобными атомами. Волны де Бройля для классической и релятивистской частиц.

Атомное ядро. Закон радиоактивного распада. Применение законов сохранения заряда, массового числа, импульса и энергии в задачах о ядерных превращениях.

Экзамен (1 ч)

Распределение времени между лекционными и практическими занятиями дано в табл. 1, 2.

Таблица 1.

Тематический учебный план к программе
элективного курса «Готовимся к ЕГЭ по физике»
11-й класс (34 ч, 1 ч/нед.)

№	Раздел	Всего часов	В том числе	
			Лекции	Практич. занятия
I	Эксперимент	1	1	–
II	Механика	7	2	5
III	Молекулярная физ. и термодинамика	7	2	5
IV	Электродинамика	8	3	5
V	Колебания и волны	4	1	3
VI	Оптика	4	1	3
VII	Квантовая физика	2	1	1
Экзамен:				1
ИТОГО:		34	11	23

Задания части А

1. Камень, брошенный вертикально вверх с поверхности Земли со скоростью 20 м/с, упал обратно на Землю. Сопротивление воздуха мало. Камень находился в полете примерно:

- 1) 1 с 2) 2 с 3) 4 с 4) 8 с

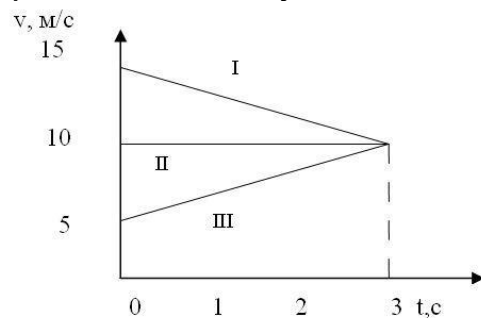
2. С высокого отвесного обрыва начинает свободно падать камень. Какую скорость он будет иметь через 3 с после начала падения? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

- 1) 30 м/с 2) 10 м/с 3) 3 м/с

3. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Каково время полета тела до точки максимального подъёма?

- 1) 0,5 с 2) 1 с 3) 1,5 с 4) 2 с

4. На рисунке представлены графики скорости трех тел, движущихся прямолинейно. Каким из трех тел пройден наименьший путь за 3 с?



- 1) I 2) II 3) III 4) пути трех тел одинаковы

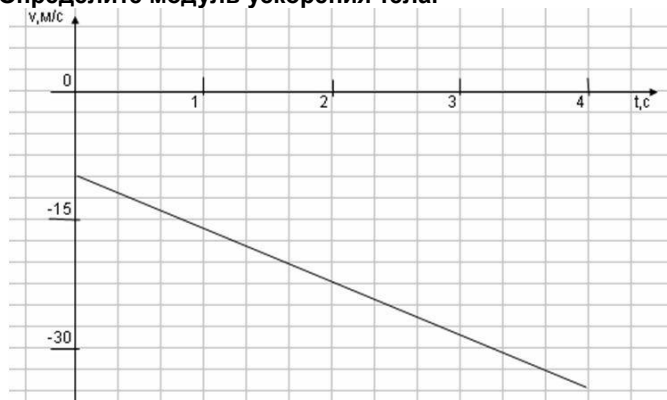
5. Точка движется с постоянной по модулю скоростью v по окружности радиуса R . Как изменится центростремительное ускорение точки, если ее скорость увеличить вдвое, а радиус окружности вдвое уменьшить?

- 1) уменьшится в 2 раза
2) увеличится в 2 раза
3) увеличится в 4 раза
4) увеличится в 8 раз

6. При свободном падении тела с нулевой начальной скоростью величина его скорости через 1 с равна v_1 , через 2 с равна v_2 . Отношение v_2/v_1 равно:

- 1) 1 2) 2 3) 1/4 4) 1/2

7. На графике приведена зависимость скорости тела от времени при прямолинейном движении. Определите модуль ускорения тела.

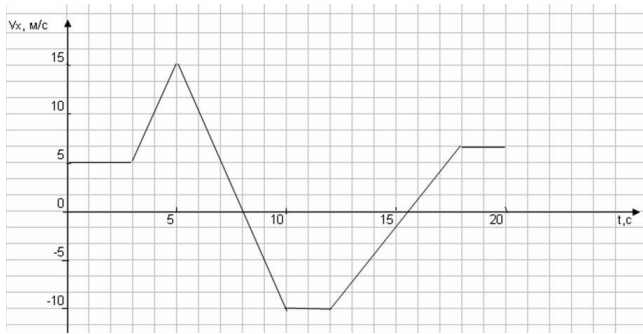


- 1) 6 м/с² 2) 10 м/с² 3) 15 м/с² 4) 20 м/с²

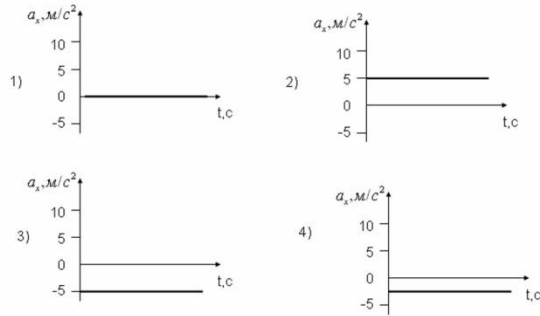
8. Два автомобиля движутся по прямому шоссе навстречу друг другу: первый – со скоростью v , а второй со скоростью $3v$. Скорость второго автомобиля относительно первого равна:

- 1) v 2) $2v$ 3) $3v$ 4) $4v$

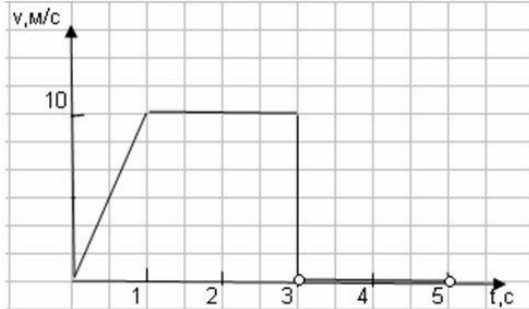
9. На рисунке приведен график зависимости проекции скорости тела от времени.



Проекция ускорения тела в интервале времени от 10 до 12 с представлена графиком:



10. На рисунке представлен график зависимости скорости v автомобиля от времени t . Определите по графику путь, пройденный автомобилем в интервале времени от 0 до 1 с после начала движения.



- 1) 0 м 2) 5 м 3) 10 м 4) 25 м

11. Лодка должна попасть на противоположный берег по кратчайшему пути в системе отсчета, связанной с берегом. Скорость течения реки u , а скорость лодки относительно воды v . Модуль скорости лодки относительно берега должен быть равен:

1) $v + u$ 2) $v - u$ 3) $\sqrt{v^2 + u^2}$ 4) $\sqrt{v^2 - u^2}$

12. При свободном падении тела из состояния покоя его скорость за вторую секунду увеличивается на:

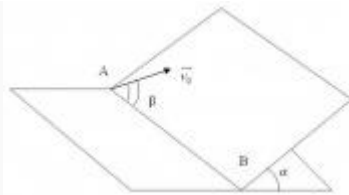
- 1) 0 м/с 2) 5 м/с 3) 10 м/с 4) 20 м/с

Тело, свободно падающее с высоты 7,8 м, первый участок пути от начала движения проходит за время t , а такой же участок в конце – за время $(1/2)t$. Найдите t .

2. Тело, свободно падающее с некоторой высоты без начальной скорости, за время $t = 1$ с после начала движения проходит путь в $n = 5$ раз меньший, чем за такой же промежуток времени в конце движения. Найдите полное время движения.

3. Маленький шарик падает сверху на наклонную плоскость и упруго отражается от нее. Угол наклона плоскости к горизонту равен 30° . На какое расстояние по горизонтали перемещается шарик между первым и вторым ударами о плоскость? Скорость шарика в момент первого удара направлена вертикально вниз и равна 1 м/с.

4.



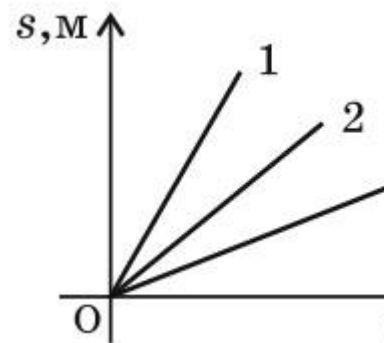
Наклонная плоскость пересекается с горизонтальной плоскостью по прямой АВ. Угол между плоскостями $\alpha=30^\circ$. Маленькая шайба скользит вверх по наклонной плоскости из точки А с начальной скоростью v_0 , направленной под углом $\beta=60^\circ$ к прямой АВ. Найдите модуль начальной скорости шайбы, если максимальное расстояние, на которое шайба удаляется от прямой АВ в ходе подъёма по наклонной плоскости, равно 68 см. Трением между шайбой и наклонной плоскостью пренебречь.

1. Автомобиль дважды проехал вокруг Москвы по кольцевой дороге длиной 109 км. Чему равны пройденный автомобилем путь l и модуль перемещения s ?

- $l = 109 \text{ км}, s = 0 \text{ км}$
- $l = 218 \text{ км}, s = 0 \text{ км}$
- $l = s = 218 \text{ км}$
- $l = s = 0 \text{ км}$

2. На рисунке представлены графики зависимости пройденного пути от времени для трех тел. Какое из следующих утверждений правильно?

- Скорость первого тела больше скоростей второго и третьего тел
- Скорость третьего тела больше скоростей первого и второго тел
- Скорость второго тела больше скорости первого тела
- Скорость второго тела меньше скорости третьего тела



3.

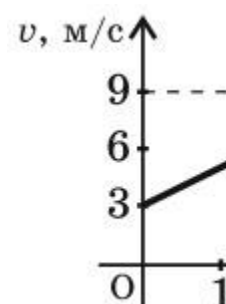
4. Кран равномерно поднимает груз вертикально вверх со скоростью 0,3 м/с и одновременно движется прямолинейно по горизонтальным рельсам со скоростью 0,4 м/с. Чему равна скорость груза в системе отсчета, связанной с Землей?

- 0,1 м/с
- 0,35 м/с
- 0,5 м/с
- 0,7 м/с

5.

6. По представленному на рисунке графику зависимости модуля скорости от времени найдите ускорение прямолинейно движущегося тела.

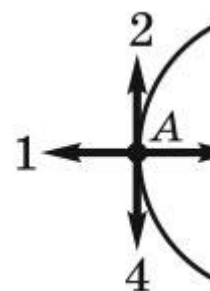
- 2 м/с²
- 3 м/с²
- 9 м/с²
- 27 м/с²



7.

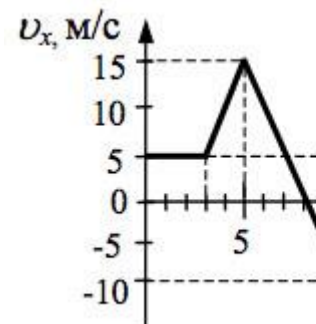
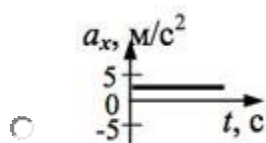
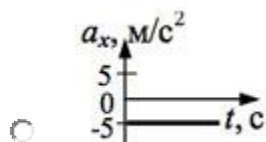
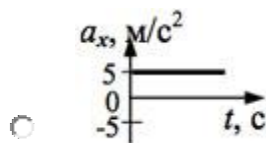
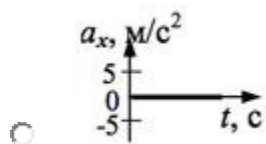
8. Тело движется равномерно по окружности в направлении по часовой стрелке. Как направлен в точке А вектор ускорения при таком движении?

- 1
- 2
- 3
- 4



9.

10. На рисунке приведен график зависимости проекции скорости тела от времени. График зависимости проекции ускорения тела a_x от времени в интервале времени от 5 до 10 с совпадает с графиком



11.

12. Какой путь пройдет свободно падающее из состояния покоя тело за шестую секунду? Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с^2 .

- 55 м
- 65 м
- 180 м
- 360 м

13.

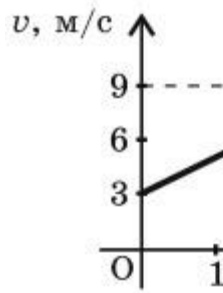
14. Уравнение зависимости проекции скорости движущегося тела от времени имеет вид $v_x = 3 + 2t \text{ (м/с)}$. Каково уравнение проекции перемещения тела?

- $s_x = 2t^2 \text{ (м)}$
- $s_x = 2t + 3t^2 \text{ (м)}$
- $s_x = 3t + 2t^2 \text{ (м)}$
- $s_x = 3t + t^2 \text{ (м)}$

15.

16. По представленному на рисунке графику зависимости модуля скорости от времени найдите путь, пройденный прямолинейно движущимся телом за 3 с.

- 2 м
- 4 м
- 18 м
- 36 м



17.

18. Покоящееся тело начинает двигаться с постоянным ускорением. За четыре секунды оно проходит путь 16 м. Какой путь тело прошло за четвертую секунду?

- 4 м
- 7 м
- 8 м
- 9 м