

**Как подготовиться к единому
национальному экзамену**

Ф и з и к а

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий сборник предназначен для абитуриентов, сдающих единый национальный экзамен по физике. В сборнике даны:

- Экзаменационная программа 2015 года по физике.
- Описание типов тестовых заданий.
- Экзаменационный тест 2014 года по физике с правильными ответами и схемами оценок.

Ознакомление с этими заданиями даст вам возможность самостоятельно подготовиться к экзамену по физике. Новый экзаменационный тест будет опираться на ту существенную часть школьного курса по физике, которая представлена в экзаменационной программе. Для подготовки к экзаменам вы можете пользоваться сборниками, изданными Национальным центром экзаменов. Надеемся, что данный сборник поможет вам лучше подготовиться к экзамену по физике.

Сборник экзаменационных тестов является собственностью «Национального центра оценки и экзаменов» и защищен законом Грузии «Об авторских и смежных правах». Запрещено вносить в текст какие-либо изменения, репродуцировать, переводить, а также распространять его в печатном или электронном виде без разрешения «Национального центра оценки и экзаменов».

Запрещено использование сборника экзаменационных тестов в коммерческих целях.

Экзаменационная программа по физике (Проект)

Экзаменационная программа по физике составлена группой по естественным наукам Национального Центра оценок и Экзаменов и опирается на Государственный образовательный стандарт по физике.

В левом столбце экзаменационной программы приведён перечень вопросов. В правом столбце уточнено, что именно должен знать абитуриент о соответствующем вопросе.

Предметные умения и навыки

1. Знание, понимание, применение:

Знание и объяснение основных понятий, фактов, законов соответствующей терминологией и их адекватное практическое применение.

2. Чтение данных и их организация:

Чтение нужной информации из текстов, рисунков, графиков, таблиц, схем и диаграмм.

Перевод информации из одного вида в другой (например из таблицы в график и т.д.)

3. Оценка и анализ данных:

Определение общих закономерностей и количественных отношении между физическими величинами.

Интерпретация данных, анализ и вывод заключения.

Классификация данных.

Объяснение причин явления. Определение причинно-следственных отношении.

4. Решение проблемы:

Нахождение путей решения проблемы.

Определение этапов решения проблемы.

Перечень вопросов	Детальный перечень вопросов
Кинематика	Механическое движение. Поступательное и вращательное движение. Материальная точка. Система отсчёта. Траектория. Пройденный путь. Перемещение. Скалярные и векторные величины. Прямолинейное равномерное движение. Скорость. Единицы скорости. Формулы связывающие пройденный путь, время и скорость. Графики зависимости координаты и скорости от времени. Относительность положения и движения. Правило сложения скоростей. Прямолинейное неравномерное движение. Мгновенная скорость. Средняя скорость. Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение. Единица ускорения. Формулы ускорения, перемещения и скорости. Графики зависимости координаты, скорости и ускорения от времени. Равномерное движение по окружности. Период и частота вращения. Линейная скорость. Угловая скорость. Центробежное ускорение.
Законы Ньютона и силы в природе	I закон Ньютона. Инерционные системы отсчёта. Инертность тел. Масса. Единица массы. Плотность. Единица плотности. Взаимодействие тел. Сила. II закон Ньютона. Единица силы. Равнодействующая сила. Сложение сил. III закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Вес. Вес ускоренно движущегося тела. Невесомость. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.

	Сила упругости. Жёсткость. Закон Гука. Сила трения покоя. Сила трения скольжения. Сила трения качения. Коэффициент трения.
Законы сохранения в механике	Импульс тела. Единица импульса. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Единица работы и мощности. Механическая энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия взаимодействия тела с Землёй. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения механической энергии. Взаимные превращения кинетической и потенциальной энергии.
Статика	Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия. Условие равновесия тела с неподвижной осью вращения. Простые механизмы: Рычаг, блок, наклонная плоскость. КПД механизмов.
Гидро - и аэростатика	Давление. Единицы давления. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Гидравлическая машина. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Нормальное атмосферное давление. Выталкивающая сила. Закон Архимеда. Условия плавания тел.
Механические колебания и волны	Колебательное движение. Гармоническое колебание. Амплитуда. Период и частота колебаний. Их единицы. Формулы для периода колебаний математического маятника и для тела, прикрепленного к пружине. Преобразование энергии при колебательном движении. Механические волны. Взаимосвязь между длиной волны, скоростью распространения и частотой. Продольные и поперечные волны. Звуковая волна. Скорость звука в разных средах. Громкость звука. Высота тона. Эхо.
Геометрическая оптика	Распространение света в однородной среде. Образование теней и полутеней. Природные и искусственные источники света. Отражение света. Законы отражения. Построение изображения в плоском зеркале. Зеркальное и диффузное отражение. Преломление света. Законы преломления. Показатель преломления. Собирающие и рассеивающие линзы. Ход луча через линзу. Фокусы линзы. Построение изображения в линзе. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы и ее единица. Увеличение линзы.
Тепловые явления	Строение вещества. Взаимодействие молекул. Тепловое движение молекул. Температура. Абсолютная температура. Абсолютный нуль. Шкала Цельсия, шкала Кельвина. Связь между ними. Агрегатные состояния вещества. Диффузия. Броуновское движение. Внутренняя энергия и способы её изменения. Способы теплопередачи (теплопроводимость, конвекция и излучение). Количество теплоты. Её формула и единицы. Удельная теплоёмкость. Её единица. Теплоёмкость тела. Её единица. Удельная теплота горения. Её единица. Плавление, отвердевание. Удельная теплота плавления. Её единица. График зависимости температуры от времени при плавлении и отвердевании. Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования. Её единица. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеального газа. Графическое представление этих законов. Формула для вычисления работы в изобарном процессе. Первый закон термодинамики. Применение этого закона в изопроцессах.
	Электризация тел. Электрический заряд. Единица заряда. Закон

<p>Электрические явления.</p>	<p>сохранения заряда. Взаимодействие зарядов. Элементарный заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля и ее единица. Силовые линии электрического поля. Принцип суперпозиции. Диэлектрическая проницаемость. Работа электростатического поля. Потенциал и ее единица. Разность потенциалов. Конденсатор. Емкость, её единица. Формула емкости плоского конденсатора. Энергия конденсатора. Электрический ток. Сила тока, её единица. Закон Ома для участка цепи. Напряжение и его единица. Сопротивление проводника, его единица. Зависимость сопротивления проводника от его геометрических размеров и вещественного состава. Удельное сопротивление. Параллельное и последовательное соединение проводников. Измерение тока и напряжения. Амперметр и вольтметр. Правила их включения в цепь. Электрическая цепь и схематическое изображение ее элементов. Составление цепи с использованием заданных элементов. Работа и мощность тока. Их единицы. Закон Джоуля-Ленца. Источники тока ЭДС источника тока и его внутреннее сопротивление. Закон Ома для полной цепи.</p>
-------------------------------	--

Описание типов тестовых заданий

I тип задания – задания множественного выбора – выбор единственного правильного ответа из нескольких предполагаемых ответов.

Описание задания и инструкция – задан вопрос и приведены пять предполагаемых ответов, только один из которых является правильным. Абитуриент должен выбрать правильный ответ и отметить соответствующий квадрат в листе ответов.

II тип задания – установление соответствия

Описание задания и инструкция – абитуриент должен найти соответствие между двумя явлениями или объектами, приведёнными в двух списках. Форма записи ответа будет подробно описана в каждом задании.

III тип задания – решение данной задачи (задание открытого типа).

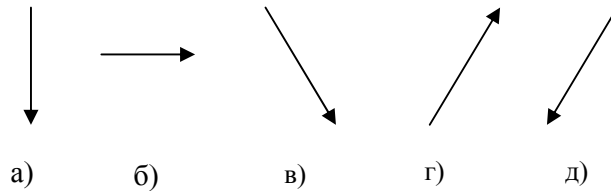
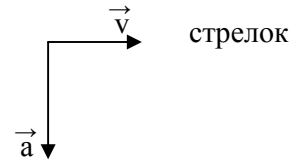
Описание задания и инструкция – в задании приведено условие задачи и заданы несколько вопросов. Каждому вопросу соответствует один правильный ответ. Абитуриент должен найти правильный ответ и, кроме того, должен ясно показать путь его получения.

Инструкция к заданиям №1–45:

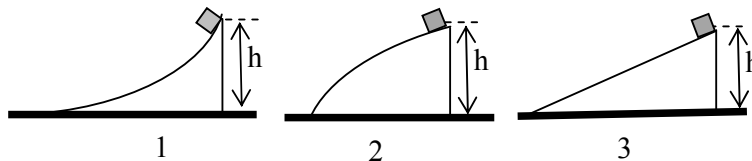
В этих заданиях заданы вопросы и приведены пять предполагаемых ответов, только один из которых правильный. Найдите соответствующий данному заданию номер в листе ответов, отыщите под этим номером клетку, соответствующую выбранному Вами ответу и поставьте в этой клетке знак X.

Ускорение свободного падения сочтите равным 10 м/сек^2

1. На рисунке изображены векторы скорости и ускорения тела в определенный момент времени. Какая из нижеприведенных правильно указывает направление равнодействующей приложенных на данное тело сил?

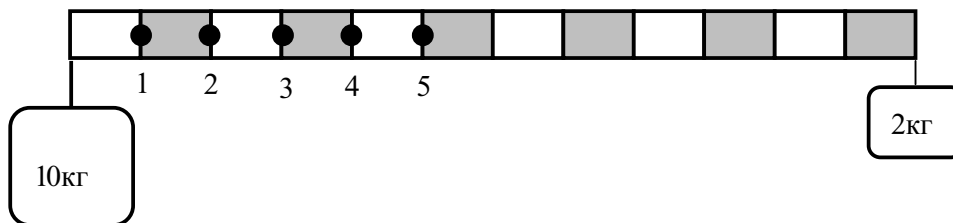


2. По трем гладким поверхностям разной формы (см. рис.), с одинаковой высоты от пола соскользнул брусок. Каково соотношение скоростей бруска около поверхности пола?



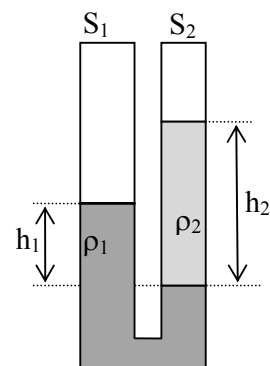
- а) $v_1 < v_2 < v_3$ б) $v_1 < v_3 < v_2$ в) $v_2 < v_3 < v_1$ г) $v_2 < v_1 < v_3$ д) $v_1 = v_2 = v_3$

3. За какую точку надо подвесить рычаг, чтобы система изображенная на рисунке была бы в равновесии. Массой рычага пренебречь.



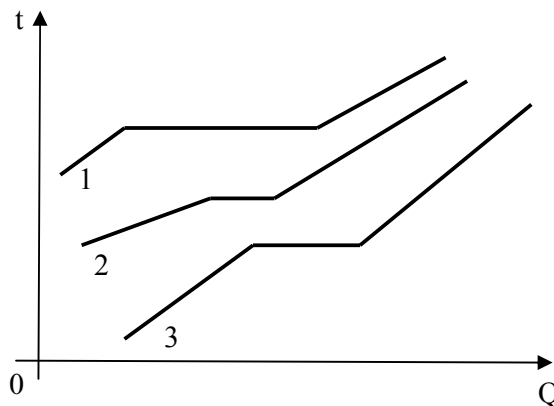
- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4 д) 5

4. В сообщающихся сосудах, колена которых имеют площади сечения S_1 и S_2 , залиты жидкости с плотностями ρ_1 и ρ_2 (см. рис.). Какое из нижеприведенных равенств правильно выражает условие равновесия жидкостей?



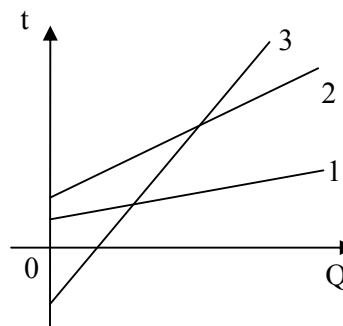
- а) $h_1/h_2 = \rho_1/\rho_2$ б) $h_1/h_2 = \rho_2/\rho_1$
 в) $\rho_1 h_1 S_1 = \rho_2 h_2 S_2$ г) $h_1/S_1 = h_2/S_2$
 д) $\rho_1 h_1/S_1 = \rho_2 h_2/S_2$

5. На рисунке изображен график таяния трех разных кристаллических веществ одинаковой массы. t обозначает температуру, Q – полученное веществом количество теплоты. Упорядочьте вещества по возрастанию их удельных теплот плавления, **от наименьшей до наибольшей**.



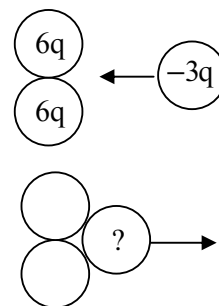
- а) 1, 2, 3 б) 1, 3, 2 в) 2, 1, 3
 г) 2, 3, 1 д) 3, 2, 1

6. На рисунке изображен график зависимости температуры трех тел одинаковой массы от полученных ими количеств теплоты. Упорядочьте тела по возрастанию их удельных теплоемкостей, **от наименьшей до наибольшей**.



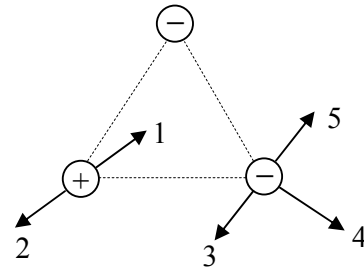
- а) 1, 2, 3 б) 1, 3, 2 в) 2, 1, 3
 г) 3, 1, 2 д) 3, 2, 1

7. Два одинаковых металлических шарика соприкасаются друг с другом. Заряд каждого из них равен $6q$. Такой же шарик с зарядом $(-3q)$ соприкасаются с ними и отдалили (см. рис.). Чему равен заряд третьего шарика после этого?



- а) $-3q$ б) $3q$ в) $5q$ г) $6q$ д) $9q$

8. В вершинах равностороннего треугольника помещены маленькие шарики с равными по модулю зарядами (см. рис.). Какие стрелки правильно указывают направление электрических сил, действующих на два нижних шарика?



- а) 1 и 3 б) 1 и 5 в) 2 и 3
г) 2 и 4 д) 2 и 5

9. неподвижное тело начало равноускоренное движение. В течении первых 4-х секунд его средняя скорость была равна 5м/сек. Чему равно ускорение тела?

- а) 0,8 м/сек² б) 1,25 м/сек² в) 2 м/сек² г) 2,5 м/сек² д) 10 м/сек²

10. Два автомобиля движутся по взаимно перпендикулярным дорогам со скоростями 30км/час и 40км/час. Чему равна скорость одного из них по отношению к другому?

- а) 10км/час б) 35км/час в) 50км/час г) 60км/час д) 70км/час

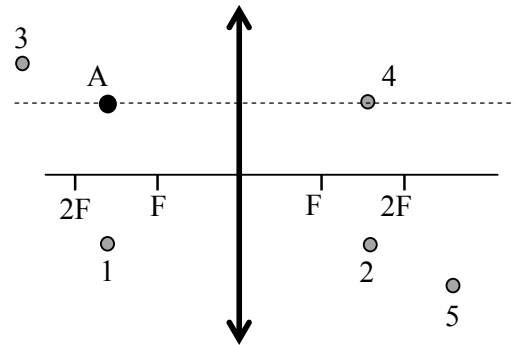
11. Два поезда, длины которых равны 200м и 150м, движутся навстречу друг к другу по параллельным путям со скоростями 10м/сек и 15м/сек соответственно. За какое время разъедутся они после встречи?

- а) 10 сек б) 14 сек в) 20 сек г) 30 сек д) 70 сек

12. Двигатель ракеты развивает силу тяги в 3 раза превышающую по величине силу тяжести ракеты. Чему равно ускорение ракеты при ее вертикальном взлете?

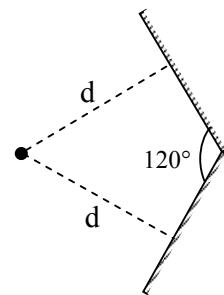
- а) g б) 2g в) 3g г) 4g д) 6g

13. В какой точке получается изображение шарика А в линзе? (см. рис.).



- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4 д) 5

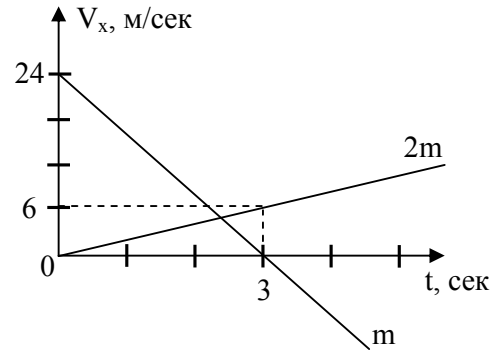
14. Два плоских зеркала создают угол равный 120°. Светящая точка находится между зеркалами на расстоянии d от каждого зеркала. Чему равно расстояние между изображениями точки в зеркалах?



- а) d б) $\frac{\sqrt{3}}{2}d$ в) $\sqrt{3}d$ г) 2d д) $2\sqrt{3}d$

На рисунке показаны графики зависимости от времени проекции скоростей двух тел с массами m и $2m$, движущихся вдоль оси X .

Опираясь на эти данные, найдите:
(задания 15, 16, 17, 18.)



15. Относительную скорость тел в момент времени $t=2$ сек

- а) 4 м/сек б) 6 м/сек в) 8 м/сек г) 10 м/сек д) 12 м/сек

16. Соотношение сил, действующих на тела, F_m/F_{2m}

- а) 1/8 б) 1/4 в) 1/2 г) 1 д) 2

17. Расстояние между телами в момент времени $t=3$ сек, если в момент начала движения расстояние между ними было равно нулю.

- а) 9 м б) 18 м в) 27 м г) 45 м д) 54 м

18. В какой момент времени t станет полный импульс системы тел равным нулю?

- а) 4 сек б) 6 сек в) 8 сек г) 10 сек д) 12 сек

Тело, подвешенное к пружине, опустили на 5 см от положения равновесия и отпустили. Тело начало колебаться с частотой 0,25 Гц (задания 19, 20, 21)

19. Через какое время станет скорость тела максимальной в первый раз?

- а) 0,25 сек б) 0,5 сек в) 1 сек г) 2 сек д) 4 сек

20. Какое расстояние прошло колеблющееся тело за первые 7 секунд?

- а) 8,75 см б) 17,5 см в) 35 см г) 70 см д) 140 см

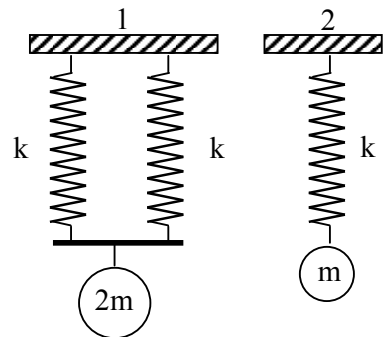
21. Чему равен модуль перемещения колеблющегося тела за первые 6 секунд?

- а) 0 б) 2,5 см в) 5 см г) 7,5 см д) 10 см

22. На рисунке изображены две колеблющиеся системы.

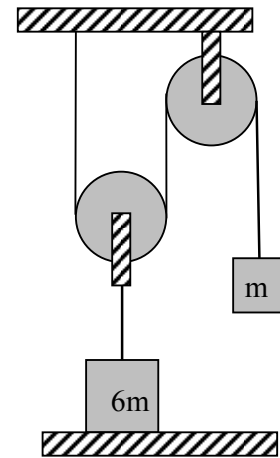
Чему равно отношение периода колебаний первой системы к периоду колебаний второй системы T_1/T_2 ?

- а) 1/4 б) 1/2 в) 1 г) 2 д) 4



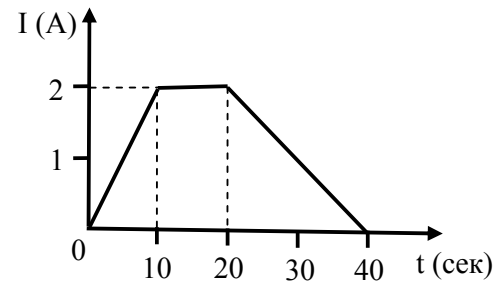
23. С какой силой действует груз с массой $6m$ на горизонтальную поверхность (см. рис.) ?

- а) mg б) $2mg$ в) $3mg$ г) $4mg$ д) $5mg$



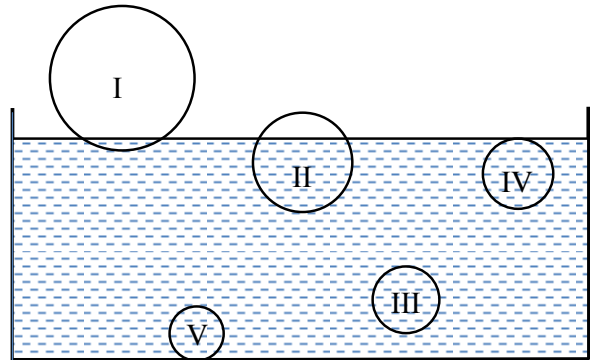
24. На рисунке приведен график зависимости силы тока в проводнике от времени. Определите заряд, прошедший через проводник за 40 секунд.

- а) 5 Кл б) 20 Кл в) 40 Кл
г) 50 Кл д) 80 Кл



25. Которое из помещенных в жидкость тел имеет наименьшую массу?

- а) I б) II в) III
г) IV д) V



26. Со склона снежной горки высотой 10м съехал ребенок на санке. У подножия горки его скорость была равна 8 м/сек. Определите, какой процент начальной потенциальной энергии составляет выделившееся при скольжении на склоне тепло. Потенциальная энергия отсчитывается с подножия горки.

- а) 32 % б) 36 % в) 56 % г) 64 % д) 68 %

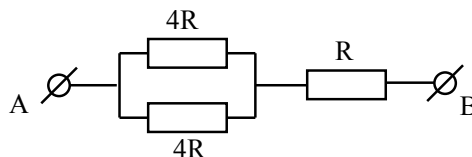
27. Тело бросили вертикально вверх с поверхности земли. Максимальная высота подъема равна h . На какой высоте будет кинетическая энергия тела в четыре раза больше потенциальной? Потенциальная энергия отсчитывается с поверхности земли.

- а) $h/5$ б) $h/4$ в) $h/2$ г) $3h/4$ д) $4h/5$

28. Растяжение пружины на x -см потребовало совершения работы A . Какую работу надо совершить после этого, чтобы растянуть пружину еще на $2x$ -см?

- а) $2A$ б) $3A$ в) $4A$ г) $8A$ д) $9A$

29. На схеме, изображенной на рисунке, в проводнике с сопротивлением R выделяется мощность P . Какая мощность выделяется в одном проводнике с сопротивлением $4R$?

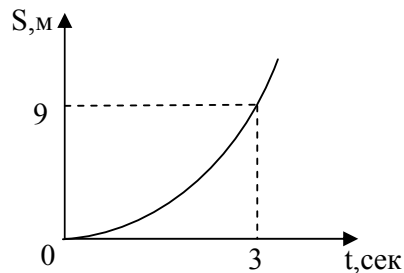
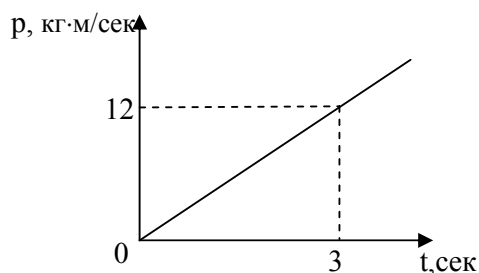


- а) $P/4$ б) $P/2$ в) P г) $2P$ д) $4P$

30. Медный провод с сопротивлением R переплавили и из всего полученного материала изготовили провод вдвое меньшего диаметра. Чему равно сопротивление полученного провода?

- а) $R/4$ б) R в) $4R$ г) $8R$ д) $16R$

31. На рисунке изображены графики зависимости импульса и пройденного пути прямолинейно движущегося тела от времени. Чему равна масса тела?



- а) 1 кг б) 2 кг в) 3 кг г) 4 кг д) 5 кг

32. Дана собирающая линза с фокусным расстоянием F . На каком расстоянии от линзы надо поместить предмет, чтобы получить мнимое, в 4 раза увеличенное изображение предмета?

- а) $F/8$ б) $F/4$ в) $F/2$ г) $3F/4$ д) $5F/4$

33. Как изменится заряд плоского конденсатора, если увеличить напряжение на его обкладках в 2 раза, и одновременно увеличить расстояние между обкладками в 2 раза?

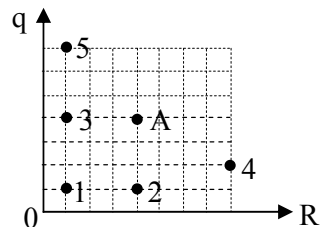
- а) уменьшится в четыре раза б) уменьшится в два раза
в) не изменится г) увеличится в два раза д) увеличится в четыре раза

34. Воздушный пузырек поднимается со дна моря на поверхность. Во сколько раз увеличится его диаметр после его подъема с глубины 150м до глубины 10м? Атмосферное давление равно 10^5 Н/м^2 , плотность воды равна 1000 кг/м^3 , температура воды не зависит от глубины.

- а) в 2-раза б) в 4- раза в) в 8- раз г) в 15- раз д) в 16- раз

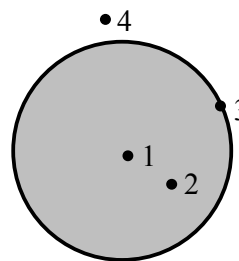
35. На диаграмме изображены радиусы и заряды шести маленьких, металлических отдаленных друг от друга шариков. Какой из шариков надо соединить проводом с шариком А, чтобы по проводу не прошел ток?

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4 д) 5



36. На рисунке изображен заряженный металлический шарик. Какие из приведенных точек имеют одинаковый потенциал?

- а) ни одна б) только 1 и 2
в) только 1, 2 и 3 г) только 3 и 4
д) все четыре



37. Найдите начальную температуру газа определенной массы, если при его остывании на 30° C в условиях постоянного объема, давление падает на 10 %. ($0^\circ \text{ C} = 273 \text{ K}$)

- а) 27° C б) 30° C в) 270° C г) 273° C д) 300° C

Тело движется равномерно и прямолинейно. Его импульс равен $20 \text{ кг}\cdot\text{м/сек}$. На тело начала действовать сила в 5 Н направленная против движения тела (задания 38, 39)

38. За какое время станет импульс тела равным $5 \text{ кг}\cdot\text{м/сек}$ в первый раз?

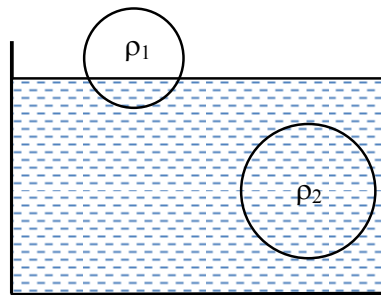
- а) 0,5 сек б) 1 сек в) 2 сек г) 3 сек д) 4 сек

39. За какое время станет импульс тела равным $5 \text{ кг}\cdot\text{м/сек}$ во второй раз?

- а) 5 сек б) 6 сек в) 7 сек г) 8 сек д) 9 сек

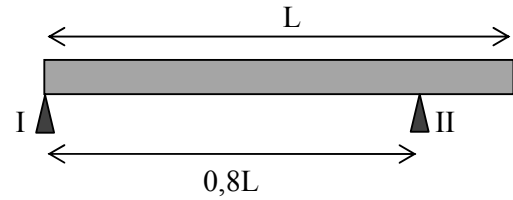
40. Тело с плотностью ρ_1 плавает в воде, при этом $1/3$ его объема погружена в воду. Второе тело с плотностью ρ_2 полностью погружено в воду и находится в равновесном состоянии (см. рис.). Чему равно отношение плотности второго тела к плотности первого тела ρ_2/ρ_1 ?

- а) $1/3$ б) $2/3$ в) 1 г) $3/2$ д) 3



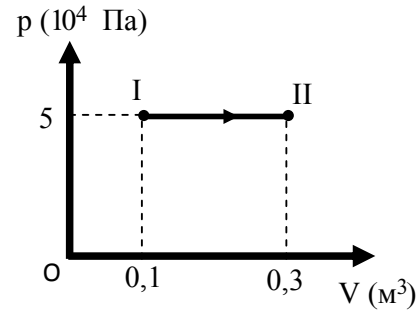
41. Однородный стержень опирается на две опоры (см. рис.). Найдите отношение сил F_{II}/F_I , действующих на опоры.

- а) $2/5$ б) $3/5$ в) 1 г) $5/3$ д) $5/2$



42. Идеальный газ перевели из состояния I в состояние II по процессу показанному на рисунке. При этом газ получил 35 кДж количества тепла. На сколько килоджоулей увеличилась внутренняя энергия газа?

- а) 10 б) 25 в) 30 г) 40 д) 45



43. Движущееся со скоростью 4 м/сек тело массы 1 кг столкнулось с неподвижным телом массы 5 кг. После столкновения оно продолжило движение со скоростью 3 м/сек в перпендикулярном по отношению к первоначальной скорости направлении. Какую скорость приобрело тело массы 5 кг?

- а) $0,2$ м/сек б) $0,5$ м/сек в) 1 м/сек г) $1,4$ м/сек д) $1,5$ м/сек

44. Напряжение между зажимами источника тока составляет 80% от ЭДС. Чему равно отношение внешнего сопротивления цепи к внутреннему сопротивлению источника тока?

- а) $0,25$ б) $0,8$ в) $1,25$ г) $2,5$ д) 4

45. Лодочник стоит на корме находящейся в озере неподвижной лодки длины L . Он переходит на нос лодки. Масса лодки в 3 раза больше массы лодочника. На какое расстояние по отношению к берегу переместится лодка? Силами сопротивления пренебречь.

- а) $L/6$ б) $L/4$ в) $L/3$ г) $2L/3$ д) $3L/4$

Инструкция к заданиям № 46- 48

Вы должны найти соответствие между явлениями/объектами, приведёнными в двух списках. Заполните таблицу следующим образом:

Каждому явлению или объекту из списка, пронумерованного **цифрами**, найдите соответствующую величину или объект из списка, пронумерованного **буквами** и поставьте знак **X** в соответствующую клетку таблицы.

Имейте в виду, что какому-либо явлению/объекту из одного списка, может соответствовать из другого списка как одно, так и несколько явлений/объектов, или вовсе ни одного.

46. Установите соответствие между перечисленными единицами системы СИ и выражениями, составленными из этих единиц, и заполните таблицу.

Обозначения: А – Ампер, В – Вольт, Ом – Ом, Вт – Ватт, Ф – Фарад, Дж – Джоуль, Кл – Кулон.

1. Ампер
2. Вольт
3. Ом
4. Ватт
5. Фарад
6. Джоуль
7. Кулон

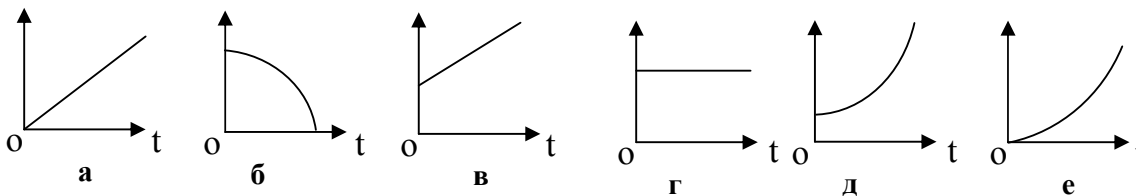
- а. В·А
- б. А·Дж/Вт·
- в. Кл/В
- г. (Вт·Ом)^{1/2}
- д. (Вт/Ом)^{1/2}
- е. Дж/(А·Кл)
- ж. Вт·Кл/А

	1	2	3	4	5	6	7
а							
б							
в							
г							
д							
е							
ж							

47. С определенной высоты от поверхности земли бросили тело в горизонтальном направлении. Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими данное тело и графиками зависимости этих величин от времени. Заполните таблицу.

1. Полная механическая энергия
2. Проекция скорости на горизонтальную ось
3. Проекция скорости на вертикальную ось направленную вниз
4. Потенциальная энергия
5. Кинетическая энергия
6. Пройденный путь

	1	2	3	4	5	6
а						
б						
в						
г						
д						
е						



48. Плоский конденсатор подключили к источнику тока, а затем увеличили расстояние между его обкладками в 2 раза. Установите соответствие между приведенными ниже физическими величинами и их изменениями. Заполните таблицу.

Физические величины:

1. Заряд конденсатора
2. Напряженность поля в конденсаторе
3. Напряжение между обкладками
4. Энергия конденсатора
5. Емкость конденсатора
6. Сила притяжения между обкладками

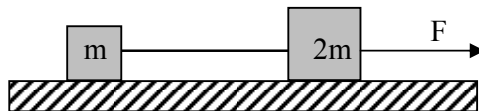
Изменения величин:

- а. Уменьшится в 4 раза
- б. Уменьшится в 2 раза
- в. Не изменится
- г. Увеличится в 2 раза
- д. Увеличится в 4 раза

	1	2	3	4	5	6
а						
б						
в						
г						
д						

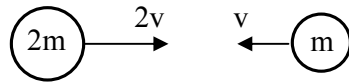
В заданиях: 49,50,51 коротко и ясно представьте путь получения ответа. В противном случае ваш ответ не будет оцениваться.

49. Брусочки с массами m и $2m$ соединены нитью и помещены на горизонтальную поверхность. На правый брусочек приложили силу F (см. рис.). Пренебрегите трением и вычислите:



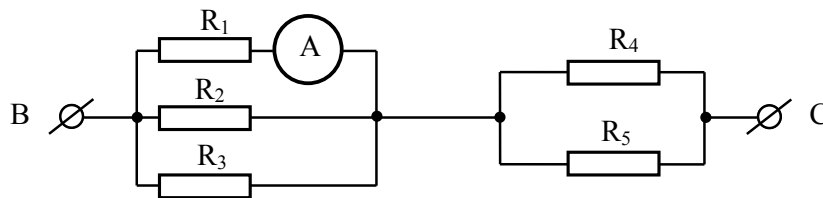
1. Ускорение системы.
2. Силу натяжения нити.
3. Кинетическую энергию, приобретенную системой за время t .
4. Найдите силу натяжения нити в случае, если коэффициент трения между поверхностью и брусками равен μ .

50. Два шарика с массами m и $2m$, движущиеся во встречном направлении со скоростями v и $2v$ соответственно, в следствии центрального столкновения слиплись друг с другом. Определите:



1. Скорость шариков после столкновения.
2. Какая часть механической энергии перешла в тепло.
3. Изменение температуры шариков, если удельная теплоемкость каждого равна c .

51. В приведенной на рисунке схеме $R_1=30\text{ Ом}$, $R_2=6\text{ Ом}$, $R_3=2\text{ Ом}$, $R_4=R_5=10\text{ Ом}$. Показание амперметра равно 2 А .



1. Найдите силу тока в резисторе R_3 .
2. Найдите выделенную мощность на резисторе R_5 .
3. Найдите полное сопротивление цепи.
4. Найдите напряжение между зажимами В и С.

Задания №1–45. Правильные ответы:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
а	x							x							x											x
б			x	x			x				x	x						x								
в										x							x		x	x		x				
г					x				x					x										x	x	
д		x				x							x			x						x				

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
а		x							x	x		x		x						
б						x											x			x
в				x				x			x							x		
г			x				x						x			x				
д	x				x										x					x

Каждый правильный ответ оценивается 1 очком.
Неправильный ответ не оценивается.

46. Правильный ответ:

	1	2	3	4	5	6	7
а				х			
б							х
в					х		
г		х					
д	х						
е			х				
ж						х	

Максимальная оценка - 6 очков

Задание оценивается количеством правильно заполненных строк минус одно очко.

47. Правильный ответ:

	1	2	3	4	5	6
а			х			
б				х		
в						
г	х	х				
д					х	
е						х

Максимальная оценка - 5 очков

Задание оценивается количеством правильно заполненных столбцов минус одно очко.

48. Правильный ответ:

	1	2	3	4	5	6
а						х
б	х	х		х	х	
в			х			
г						
е						

Максимальная оценка - 5 очков

Задание оценивается количеством правильно заполненных столбцов минус одно очко.

49. Решение. Максимальная оценка - 5 очков.

1) $a = \frac{F}{3m}$ (1 очко)

2) $T = ma = \frac{F}{3}$ (1 очко)

3) $E_{\text{кин}} = \frac{p^2}{2 \cdot 3m} = \frac{F^2 t^2}{6m}$ или $E_{\text{кин}} = \frac{3mv^2}{2} = \frac{3ma^2 t^2}{2} = \frac{F^2 t^2}{6m}$ (1 очко)

4) если $F \leq 2\mu mg$, тогда $T=0$.

если $2\mu mg < F \leq 3\mu mg$, тогда $T = F - 2\mu mg$.

если $F > 3\mu mg$, тогда $F - T - 2\mu mg = 2ma$, $T - \mu mg = ma \Rightarrow T = F/3$.

(2 очка)

50. Решение. Максимальная оценка - 4 очка.

1) $4mv - mv = 3mu \Rightarrow u = v$ (1 очко)

2) $E_{\text{нач}} = \frac{2m \cdot (2v)^2}{2} + \frac{mv^2}{2} = \frac{9mv^2}{2}$, $E_{\text{кон}} = \frac{3mu^2}{2} = \frac{3mv^2}{2}$, $Q = E_{\text{нач}} - E_{\text{кон}} = 3mv^2$

$Q/E_{\text{нач}} = 2/3$ (2 очка)

3) $Q = 3mc\Delta t \Rightarrow \Delta t = Q/3mc = 3mv^2/3mc = v^2/c$ (1 очко)

51. Решение. Максимальная оценка - 5 очков.

1) $I_3 = I_1 R_1 / R_3 = 3 \text{ А}$ (1 очко)

2) $I_2 = I_1 R_1 / R_2 = 1 \text{ А}$, $I = I_1 + I_2 + I_3 = 6 \text{ А}$, $I_5 = I/2 = 3 \text{ А}$, $P_5 = I_5^2 R_5 = 90 \text{ Вт}$ (2 очка)

3) $\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{2} = 1 \Rightarrow R' = 1 \text{ Ом}$, $R'' = \frac{R_4}{2} = 5 \text{ Ом}$

$R = R' + R'' = 6 \text{ Ом}$ (1 очко)

4) $U = IR = 36 \text{ В}$ (1 очко)