

каким-нибудь значением неизвестной y второму уравнению системы. При $x = -\frac{2}{5}$ имеем

$$9 \sin \frac{\pi}{x} = 9 \sin \left(-\frac{5\pi}{2} \right) = -9,$$

$$\cos((5x + 1)y) = \cos(-y) = \cos y, \frac{2}{x} - 1 = -6,$$

и второе уравнение превращается в $-9 + \cos y = y(y - 6)$, или $\cos y = (y - 3)^2$. При $y \in (-\infty; 2) \cup (4; +\infty)$ правая часть этого равенства больше единицы, так что в этих промежутках решения не найти. Если же $y \in [2; 4]$, то это значит, что аргумент косинуса лежит во второй или третьей четвертях, но не на вертикальном диаметре, т.е. в этом промежутке $\cos y < 0$ и уравнение также не имеет решений. Итак, отсутствие решений у системы доказано.

ЕГЭ по физике

М.ДЕМИДОВА, А.ЧЕРНОУЦАН

В 2008 году вступительный экзамен по физике, в отличие от математики и русского языка, может сдаваться как в форме ЕГЭ, так и в традиционной форме. Однако уже в 2009 году при поступлении в те вузы, где физика является одним из конкурсных предметов, должен быть обязательно представлен результат ЕГЭ. Это относится и к тем вузам, которые получают право проводить дополнительные испытания по физике. При этом ЕГЭ по физике остается экзаменом по выбору. Понятно, что его будут выбирать, в первую очередь, те выпускники, кто собирается заявить полученный результат в выбранный ими вуз. Ведь для успешного поступления в престижные вузы необходимо добиться более высоких результатов, чем для получения хорошей школьной оценки.

При подготовке к ЕГЭ необходимо решать разнообразные задачи разного уровня сложности, совмещая эту традиционную форму подготовки с изучением теории и регулярным выполнением тренировочных тестов. Отметим, что настоящее понимание теории приходит не при выучивании законов и формул и разборе тестовых вопросов (хотя это тоже необходимо), а при использовании этих законов и формул в достаточно сложных задачах. Единственной гарантией высокого результата может быть глубокое и заинтересованное изучение физики, решение нетривиальных задач, разбор каверзных вопросов и ситуаций.

Ниже мы приводим один из вариантов ЕГЭ 2007 года с кратким решением части задач. После этого мы обсудим типичные трудности, которые возникали у сдающих ЕГЭ по физике, и отметим новые элементы в ЕГЭ 2008 года.

Вариант 2007 года

Часть 1

A1. Тело упало с некоторой высоты с нулевой начальной скоростью и при ударе о землю имело скорость 40 м/с. Чему равно время падения? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 0,25 с; 2) 4 с; 3) 40 с; 4) 400 с.

A2. Точка движется с постоянной по модулю скоростью v по окружности радиусом R . Как изменится центростремительное ускорение точки, если ее скорость увеличить вдвое,

Комментарии. Последняя задача варианта ЕГЭ – самая трудная. Она рассчитана на выпускников, имеющих высокий уровень математической подготовки и готовящихся к поступлению в те вузы, которые предъявляют самые высокие требования. Обычно с последней задачей справляется только небольшая часть тех выпускников, которые имеют школьную оценку «5» (около 5% отличников).

При ознакомлении с приведенными решениями задач высокого уровня сложности у читателя, очевидно, возникает желание получить дополнительную информацию о других типах задач, о характеристике методов их решения и т.п. Естественно, источником такой информации служат печатные издания о ЕГЭ. Для тех, кто хочет иметь реальную информацию о ЕГЭ, а не только авторское мнение какого-либо коллектива, советуем пособия, имеющие гриф Федерального института педагогических измерений (ФИПИ).

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.

A3. Четыре одинаковых кирпича массой m каждый сложены в стопку (рис. 1). Если убрать верхний кирпич, то сила N , действующая со стороны горизонтальной опоры на 1-й кирпич, уменьшится на:

- 1) $\frac{mg}{4}$; 2) $\frac{mg}{2}$; 3) mg ; 4) $\frac{mg}{3}$.

A4. Под действием силы 3 Н пружина удлинилась на 4 см. Чему равен модуль силы, под действием которой удлинение этой пружины составит 6 см?

- 1) 3,5 Н; 2) 4 Н; 3) 4,5 Н; 4) 5 Н.

A5. Мальчик взвесил рыбу на самодельных весах с коромыслом из легкой рейки (рис. 2). В качестве гири он использовал батон хлеба массой 1 кг. Масса рыбы равна:

- 1) 5 кг; 2) 2,5 кг; 3) 0,4 кг; 4) 1 кг.

A6. Первоначальное удлинение пружины равно Δl . Как изменится потенциальная энергия пружины, если ее удлинение станет вдвое больше?

- 1) Увеличится в 2 раза; 2) увеличится в 4 раза; 3) уменьшится в 2 раза; 4) уменьшится в 4 раза.

A7. Частота колебаний струны равна 500 Гц. Скорость звука в воздухе 340 м/с. Длина звуковой волны равна:

- 1) 68 м; 2) 340 м; 3) 170 м; 4) 0,68 м.

A8. На рисунке 3 приведен график зависимости скорости тела от времени при прямолинейном движении. Какой из графиков на рисунке 4 выражает зависимость модуля равнодействующей всех сил, действующих на тело, от времени движения? Систему отсчета считать инерциальной.

A9. Доска массой 0,5 кг шарнирно подвешена к потолку на легком стержне (рис. 5). На доску со скоростью 10 м/с налетает пластилиновый шарик массой 0,2 кг и прилипает к ней. Скорость шарика перед ударом направлена под углом 60° к нормали к доске.

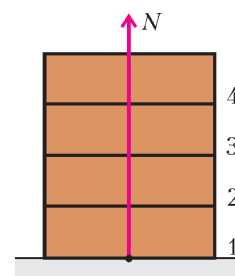


Рис. 1

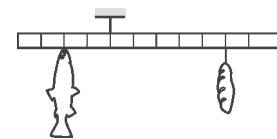


Рис. 2

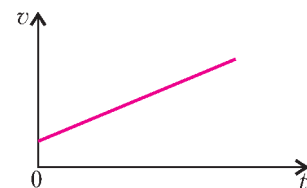


Рис. 3

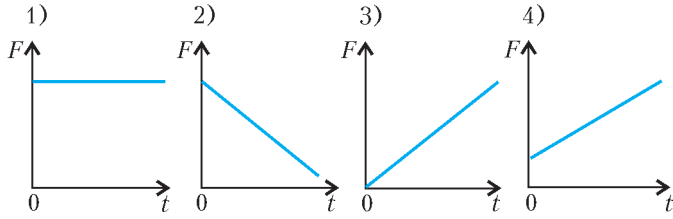


Рис. 4

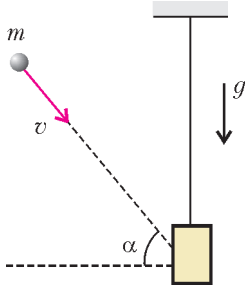


Рис. 5

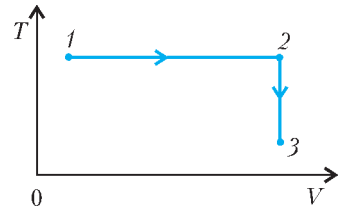


Рис. 6

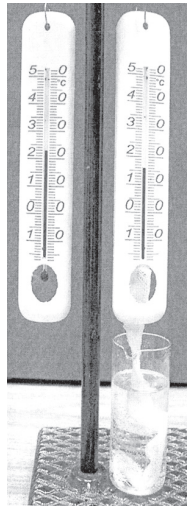


Рис. 7

Кинетическая энергия системы тел после соударения равна:

- 1) 0,7 Дж; 2) 1,0 Дж; 3) 2,9 Дж; 4) 10,0 Дж.

A10. Постоянная масса идеального газа участвует в процессе, показанном на рисунке 6. Наибольшее давление газа в процессе достигается:

- 1) в точке 1; 2) на всем отрезке 1–2; 3) в точке 3; 4) на всем отрезке 2–3.

A11. Как изменяется внутренняя энергия одноатомного идеального газа при изохорном увеличении его давления?

- 1) Уменьшается; 2) увеличивается; 3) увеличивается или уменьшается в зависимости от изменения объема; 4) не изменяется.

A12. На фотографии (рис.7) представлены два термометра, используемые для определения относительной влажности воздуха с помощью психрометрической таблицы, в которой влажность указана в процентах. Относительная влажность воздуха в помещении, в котором проводилась съемка, равна:

- 1) 37%; 2) 45%; 3) 48%; 4) 59%.

Психрометрическая таблица

Показания сухого термометра, °С	Разность показаний сухого и влажного термометров, °С								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	Относительность влажность, %								
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32
18	100	91	82	73	64	56	48	41	34
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44

A13. При охлаждении твердого тела массой m температура тела понизилась на ΔT . Какое из приведенных ниже выражений определяет удельную теплоемкость вещества этого тела, если при этом охлаждении тело передало окружающим телам количество теплоты Q ?

- 1) $\frac{Q\Delta T}{m}$; 2) $\frac{Q}{\Delta T}$; 3) $\frac{Q}{m\Delta T}$; 4) $Qm\Delta T$.

A14. На pT -диаграмме (рис.8) показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа неизменной массы. Газ совершает работу 5 кДж. Количество теплоты, полученное газом, равно:

- 1) 1 кДж; 2) 3 кДж; 3) 3,5 кДж; 4) 5 кДж.

A15. Тепловая машина имеет КПД 25%. Средняя мощность передачи теплоты холодильнику в ходе ее работы составляет 3 кВт. Какое количество теплоты получает рабочее тело машины от нагревателя за 10 с?

- 1) 0,4 Дж; 2) 40 Дж; 3) 400 Дж; 4) 40 кДж.

A16. Как направлена кулоновская сила, действующая на точечный заряд $2q$, помещенный в центр квадрата, в вершинах которого находятся заряды: $+q, +q, -q, -q$ (рис.9)?

- 1) \rightarrow ; 2) \leftarrow ; 3) \uparrow ; 4) \downarrow .

A17. Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора, если расстояние между его пластинами уменьшить в 2 раза?

- 1) Увеличится в 4 раза; 2) увеличится в 2 раза; 3) уменьшится в 2 раза; 4) уменьшится в 4 раза.

A18. Как изменится сила тока, протекающего через медный провод, если увеличить в 2 раза напряжение на его концах, а длину этого провода уменьшить в 2 раза?

- 1) Не изменится; 2) уменьшится в 2 раза; 3) увеличится в 2 раза; 4) увеличится в 4 раза.

A19. В электрической цепи, представленной на рисунке 10, тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе сопротивлением $R_1 = 20$ Ом, равна 2 кВт. Мощность, выделяющаяся на резисторе сопротивлением $R_2 = 30$ Ом, равна:

- 1) 1 кВт; 2) 2 кВт; 3) 3 кВт; 4) 4 кВт.

A20. Сравните индуктивности L_1 и L_2 двух катушек, если при одинаковой силе тока энергия магнитного поля, создаваемого током в первой катушке, в 9 раз больше энергии магнитного поля, создаваемого током во второй катушке.

- 1) L_1 в 9 раз больше, чем L_2 ; 2) L_1 в 9 раз меньше, чем L_2 ; 3) L_1 в 3 раза больше, чем L_2 ; 4) L_1 в 3 раза меньше, чем L_2 .

A21. На плоскую непрозрачную пластину с двумя узкими параллельными щелями падает по нормали плоская монохроматическая волна из зеленой части видимого спектра. За пластиной на параллельном ей экране наблюдается интерференционная картина. Если использовать монохроматический свет из красной части видимого спектра, то:

- 1) расстояние между интерференционными полосами уве-

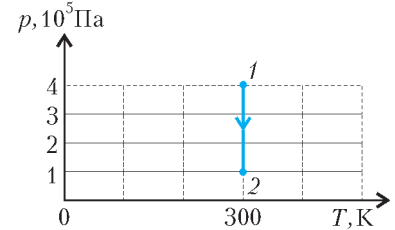


Рис. 8

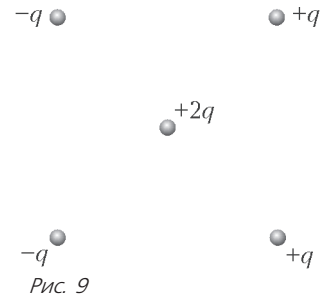


Рис. 9

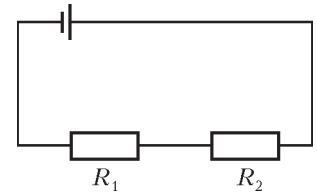


Рис. 10

личится; 2) расстояние между интерференционными полосами уменьшится; 3) расстояние между интерференционными полосами не изменится; 4) интерференционная картина повернется на 90° .

A22. Какой из образов 1–4 (рис. 11) служит изображением предмета AB в тонкой линзе с фокусным расстоянием F ?
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

A23. Протон p , влетевший в зазор между полосами электромагнита, имеет го-

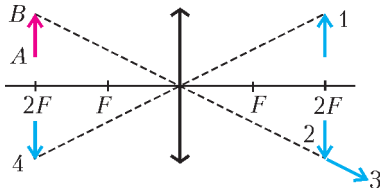


Рис. 11

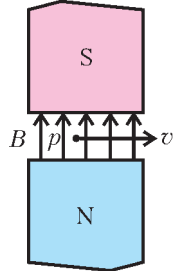


Рис. 12

ризонную скорость \vec{v} , перпендикулярную вектору индукции \vec{B} магнитного поля, направленного вертикально (рис. 12). Куда направлена действующая на него сила Лоренца?

- 1) Горизонтально к нам \odot ; 2) горизонтально от нас \otimes ; 3) вертикально вверх \uparrow ; 4) вертикально вниз \downarrow .

A24. Синус предельного угла полного внутреннего отражения на границе стекло – воздух равен $\frac{8}{13}$. Какова скорость света в стекле?

- 1) $4,88 \cdot 10^8$ м/с; 2) $2,35 \cdot 10^8$ м/с; 3) $1,85 \cdot 10^8$ м/с; 4) $3,82 \cdot 10^8$ м/с.

A25. В некоторой инерциальной системе отсчета (ИСО) частица покоится. В любой другой ИСО она:

- 1) покоится; 2) движется прямолинейно; 3) движется с ускорением; 4) либо покоится, либо движется равномерно и прямолинейно.

A26. На рисунке 13 приведены фрагмент спектра поглощения неизвестного разреженного атомарного газа (в середине), а также спектры поглощения атомов водорода (вверху) и гелия (внизу). В химический состав газа входят атомы:

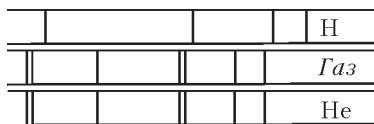


Рис. 13

- 1) только водорода; 2) только гелия; 3) водорода и гелия; 4) водорода, гелия и еще какого-то вещества.

A27. Какая доля от большого количества радиоактивных атомов остается нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

- 1) 25%; 2) 50%; 3) 75%; 4) 0%.

A28. Ядро ${}_{92}^{238}\text{U}$ претерпело ряд α - и β -распадов. В результате образовалось

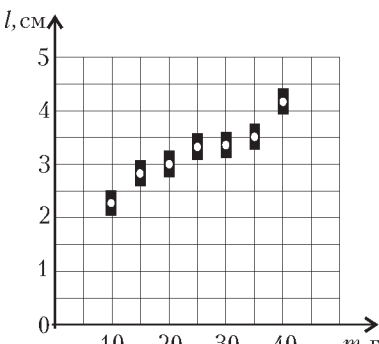


Рис. 14

ядро ${}_{82}^{206}\text{Pb}$. Определите число α -распадов.

- 1) 32; 2) 10; 3) 8; 4) 5.

A29. Работа выхода для материала пластины равна 2 эВ. Пластина освещается монохроматическим светом. Какова энергия фотонов падающего света, если максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов 1,5 эВ?

- 1) 0,5 эВ; 2) 1,5 эВ; 3) 2 эВ; 4) 3,5 эВ.

A30. На графике (рис. 14) представлены результаты измерения длины пружины при различных значениях массы грузов, лежащих в чашке пружинных весов (рис. 15). С учетом погрешностей измерений ($\Delta m = \pm 1$ г, $\Delta l = \pm 0,2$ см) жесткость пружины k приблизительно равна:

- 1) 7 Н/м; 2) 10 Н/м; 3) 20 Н/м; 4) 30 Н/м.

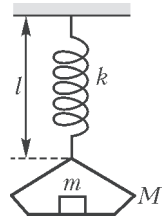


Рис. 15

Часть 2

B1. Груз массой 2 кг, закрепленный на пружине жесткостью 200 Н/м, совершает гармонические колебания с амплитудой 10 см. Какова максимальная скорость груза?

B2. В баллоне находятся 20 кг азота при температуре 300 К и давлении 10^5 Па. Каков объем баллона? Ответ округлите до целых.

B3. Прямолинейный проводник длиной $l = 0,2$ м, по которому течет ток $I = 2$ А, находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,6$ Тл и расположен параллельно вектору \vec{B} . Каков модуль силы, действующей на проводник со стороны магнитного поля?

B4. Плоская монохроматическая световая волна с длиной волны 400 нм падает по нормали на дифракционную решетку с периодом 5 мкм. Параллельно решетке позади нее размещена собирающая линза с фокусным расстоянием 20 см. Дифракционная картина наблюдается на экране в задней фокальной плоскости линзы. Найдите расстояние между ее главными максимумами 1-го и 2-го порядков. Ответ запишите в миллиметрах (мм), округлив до целых. Считать для малых углов φ ($\varphi \ll 1$ в радианах) $\text{tg}\varphi \approx \sin\varphi \approx \varphi$.

Часть 3

C1. Наклонная плоскость пересекается с горизонтальной плоскостью по прямой AB (рис. 16). Угол между плоскостями $\alpha = 30^\circ$. Маленькая шайба начинает движение

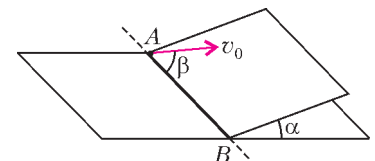


Рис. 16

вверх по наклонной плоскости из точки A с начальной скоростью $v_0 = 2$ м/с под углом $\beta = 60^\circ$ к прямой AB . В ходе движения шайба съезжает на прямую AB в точке B . Пренебрегая трением между шайбой и наклонной плоскостью, найдите расстояние AB .

C2. Один моль одноатомного идеального газа переходит из состояния 1 в состояние 3 (рис. 17) в соответствии с графиком зависимости его объема V от температуры T ($T_0 = 100$ К). На участке 2–3 к газу подводят 2,5 кДж тепла. Найдите отношение полной работы газа A_{123} ко всему количеству подведенного к газу количества теплоты Q_{123} .

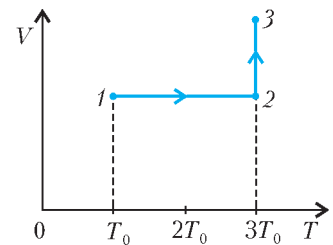


Рис. 17

C3. К источнику тока с ЭДС $\mathcal{E} = 9$ В и внутренним сопротивлением $r = 1$ Ом подключили парал-

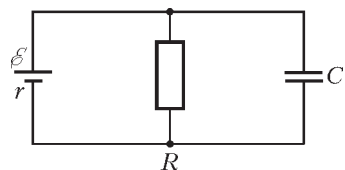


Рис. 18

(Продолжение см. на с. 34)

(Начало см. на с. 29)

тельно соединенные резистор сопротивлением $R = 8$ Ом и плоский конденсатор, расстояние между пластинами которого $d = 0,002$ м (рис. 18). Какова напряженность электрического поля между пластинами конденсатора?

С4. Равнобедренный прямоугольный треугольник ABC площадью 50 см^2 расположен перед тонкой собирающей линзой так, что его катет AC лежит на главной оптической оси линзы (рис. 19). Фокусное расстояние линзы 50 см. Вершина прямого угла C находится ближе к центру линзы, чем вершина острого угла A . Расстояние от центра линзы до точки C равно удвоенному фокусному расстоянию линзы. Постройте изображение треугольника и найдите площадь получившейся фигуры.

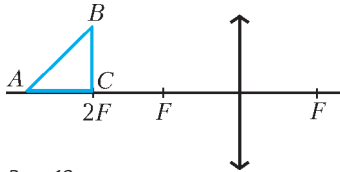


Рис. 19

С5. Предположим, что схема энергетических уровней атомов некоего вещества имеет вид, показанный на рисунке 20, и атомы находятся в состоянии с энергией $E^{(1)}$. Электрон, движущийся с кинетической энергией $1,5$ эВ, столкнулся с одним из таких атомов и отскочил, приобретя некоторую дополнительную энергию. Определите импульс электрона после столкновения, считая, что до столкновения атом покоился. Возможности испускания света атомом при столкновении с электроном пренебречь.

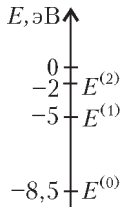


Рис. 20

С6. На рисунке 21 показана схема устройства для предварительного отбора заряженных частиц для последующего детального исследования. Устройство представляет собой конденсатор, пластины которого изогнуты

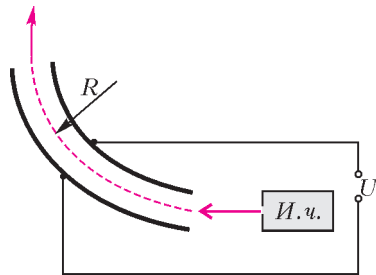


Рис. 21

дугой радиусом $R \approx 50$ см. Предположим, что в промежуток между обкладками конденсатора из источника заряженных частиц (И.ч.) влетает электрон, как показано на рисунке. Напряженность электрического поля в конденсаторе по модулю равна 500 В/м. При каком значении скорости электрон пролетит сквозь конденсатор, не коснувшись его пластин? Считать, что расстояние между обкладками конденсатора мало, напряженность электрического поля в конденсаторе всюду одинакова по модулю, а вне конденсатора электрическое поле отсутствует. Влиянием силы тяжести пренебречь.

Ответы к вопросам Части 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
2	4	3	3	2	2	4	1	1	1	2	3	3	4	4
A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30
2	2	4	3	1	1	2	1	3	4	2	1	3	4	3

Ответы к задачам Части 2

B1	B2	B3	B4
1	18	0	16

Краткие решения, указания и комментарии

A9. Скорость системы после удара найдем из закона сохранения импульса в проекции на ось, перпендикулярную стержню: $mv \cos \alpha = (m + M) u$.

A10. Многих сбивает нетрадиционное расположение осей по горизонтали и вертикали.

B4. $d \sin \alpha_m = m\lambda$, $x_m = F \operatorname{tg} \alpha_m \approx F \sin \alpha_m = Fm\lambda/d$, $x_2 - x_1 = F\lambda/d = 16$ мм.

С1. Запишем второй закон Ньютона в проекции на наклонную плоскость:

$$mg \sin \alpha = ma$$

Ускорение a равно $g \sin \alpha$ и направлено вниз вдоль плоскости. Направим ось X вдоль AB , а ось Y – вверх вдоль плоскости. Движение по плоскости аналогично движению тела, брошенного под углом β к горизонту, с заменой $g \rightarrow g \sin \alpha$. Получаем

$$AB = \frac{v_0^2 \sin 2\beta}{g \sin \alpha} = \frac{2\sqrt{3}}{5} \text{ м.}$$

С2. Поскольку $A_{12} = 0$ и $\Delta U_{23} = 0$, то $A_{123} = A_{23} = Q_{23}$. Далее,

$$Q_{12} = \Delta U_{12} = \frac{3}{2} vR(3T_0 - T_0) = 3vRT_0, \quad Q_{123} = 3vRT_0 + Q_{23}.$$

Окончательно,

$$\frac{A_{123}}{Q_{123}} = \frac{Q_{23}}{3vRT_0 + Q_{23}} \approx 0,5.$$

С3. $U_C = U_R = \frac{\varepsilon}{r + R} R$, $E = \frac{U_C}{d} = \frac{\varepsilon R}{d(r + R)} = 4$ кВ/м.

С4. При решении этой задачи большие трудности возникли при построении изображения точки A с помощью побочной оптической оси. Однако, как видно из рисунка 22, достаточно с помощью традиционных опорных лучей построить изображение B' точки B , после чего определяется ход луча AB и положение точки C' . Длину горизонтального катета $A'C'$ найдем с помощью формулы линзы:

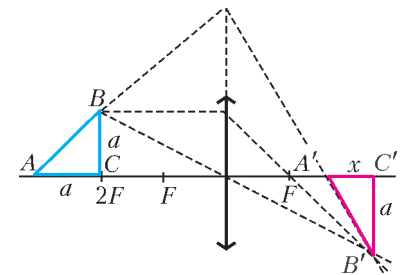


Рис. 22

$$\frac{1}{2F + a} + \frac{1}{2F - x} = \frac{1}{F}, \quad x = \frac{aF}{F + a}, \quad \text{где } a = \sqrt{2S}.$$

Поскольку точка C' находится на расстоянии $2F$ от линзы, то $C'B' = CB = a$. Тогда

$$S_1 = \frac{1}{2} A'C' \cdot B'C' = \frac{a^2}{2} \frac{F}{F + a} = S \frac{F}{F + \sqrt{2S}} = \frac{5}{6} S \approx 41,7 \text{ см}^2.$$

С5. Энергией отдачи атома можно пренебречь, поэтому энергия электрона после столкновения равна $E = 1,5 \text{ эВ} + 3,5 \text{ эВ} = 5 \text{ эВ} = 8 \cdot 10^{-19}$ Дж. Импульс электрона равен $p = \sqrt{2mE} \approx 1,2 \cdot 10^{-24}$ кг · м/с.

С6. Второй закон Ньютона в проекции на радиальное направление имеет вид

$$qE = m \frac{v^2}{R}, \quad \text{откуда } v = \sqrt{\frac{REq}{m}} \approx 6,6 \cdot 10^6 \text{ м/с.}$$

Проблемы, возникающие при решении задач ЕГЭ по физике

В контрольно-измерительных материалах ЕГЭ по физике все простые вопросы (или, как их называют, задания базового уровня) находятся в первой части работы. Они, как правило, для подготовленных учащихся не представляют особых затруднений. Самыми «привлекательными» являются всевозможные вопросы на проверку знания различных формул и законов с использованием простейших расчетов, например такие, как задания А1, А4, А6, А7, А19 и т.п. в приведенном выше варианте экзаменационного теста.

При выборе ответа имеет смысл проверять полученный результат на соответствие здравому смыслу. В серии заданий (например, А24) один или два из ответов (ответы 1, 4) были «запрограммированы» на какую-либо ошибку в расчетах, но при этом заведомо не имели смысла, и их можно было просто отбросить. Однако, как показывает опыт, эти ответы выбирают больше трети учащихся.

Гораздо хуже обстоит дело с вопросами качественного характера. Причем здесь результаты ниже ожидаемых как для совсем элементарных вопросов, так и для более сложных. Например, с заданием А3 в рассмотренном варианте справились чуть более половины школьников.

Наиболее проблемными оказываются вопросы на понимание особенностей тех или иных явлений. Так, в приведенном ниже примере 1 более трети учащихся выбирают четвертый ответ, не понимая, что речь идет о диэлектриках, а не о проводниках.

Пример 1. Два стеклянных кубика 1 и 2 сблизили вплотную и поместили в электрическое поле отрицательно заряженного шара, как показано в верхней части рисунка 23. Затем кубики раздвинули и уже потом убрали заряженный шар (нижняя часть рисунка). Какое утверждение о знаках зарядов разделенных кубиков 1 и 2 правильно?

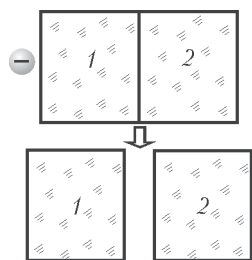


Рис. 23

Заряды первого и второго кубиков положительны; 2) заряды первого и второго кубиков отрицательны; 3) заряды первого и второго кубиков равны нулю; 4) заряд первого кубика положителен, второго – отрицателен.

1) Заряды первого и второго кубиков положительны; 2) заряды первого и второго кубиков отрицательны; 3) заряды первого и второго кубиков равны нулю; 4) заряд первого кубика положителен, второго – отрицателен.

Как правило, в каждом варианте ЕГЭ по физике есть 4–6 заданий, в которых используются различные графики. В большинстве случаев нужно просто правильно извлечь информацию из предложенного графика (как в задании А14) или выбрать верный график для той или иной зависимости физических величин (как в задании А8). Однако нередко с анализом графических зависимостей успешно справляется лишь группа сильных выпускников (как в задании А10).

Ежегодно задолго перед проведением ЕГЭ публикуются демонстрационный вариант и так называемая спецификация экзаменационной работы. В этом документе, в частности, указывается, на каких местах будут располагаться задания повышенного и высокого уровней сложности. При подготовке к экзамену имеет смысл обратить на это внимание, чтобы не посчитать слишком простым задание, которое таковым не является. Так, в прошлом году в одной из серий вариантов использовались задания, аналогичные приведенному ниже примеру 2.

Пример 2. В опытах по фотоэффекту взяли пластину из металла с работой выхода $3,4 \cdot 10^{-19}$ Дж и стали освещать ее светом частотой $3 \cdot 10^{14}$ Гц. Затем частоту увеличили в 2 раза, оставив неизменным число фотонов, падающих на

пластину за 1 с. В результате этого число фотоэлектронов, покидающих пластину за 1 с:

1) не изменилось; 2) стало не равным нулю; 3) увеличилось в 2 раза; 4) увеличилось менее чем в 2 раза.

По спецификации это задание повышенного уровня. Однако большинство выпускников не обратили внимания на то, что энергия первоначальных фотонов меньше работы выхода.

Существенную часть экзаменационной работы составляет решение задач по всем темам школьного курса физики и различного уровня сложности. Обычно задачи повышенного уровня второй части работы (В1–В4) особым затруднений не вызывают. Наиболее сложные задачи даются в третьей части работы, хотя и здесь включены как типовые задачи, встречающиеся в традиционных школьных задачниках (например, С2 или С3), так и оригинальные (например, С1, С5 и С6). При решении типовых задач выпускников не пугает обилие необходимых уравнений и сложности математических преобразований. К этой части работы приступает лишь сильная группа учащихся, имеющих, как правило, хорошую математическую подготовку. Проблемы возникают исключительно по физике. Оригинальные задачи, как правило, решаются «в одну формулу», но для этого необходимо самостоятельно предложить физическую модель, поскольку в тексте в явном виде ее описание отсутствует (например, С6). Объективная сложность новизны ситуации существенно влияет на результаты выполнения, которые для этих задач колеблются в пределах 4–8%.

Новое в ЕГЭ 2008 года

Главные изменения в структуре вариантов 2008 года состоят в следующем. Вместо 6 задач в группе С будет 5 задач, каждая из которых оценивается от 0 до 3 баллов. Группа В будет содержать 3 традиционные задачи (каждая из которых оценивается в 1 балл) и одного тестового вопроса с выбором трех правильных ответов на три вопроса (оценивается от 0 до 2 баллов). Приведем пример такого вопроса.

Пример 3. Тело трижды бросают с некоторой высоты над поверхностью земли в разных направлениях (рис.24). Для каждого направления

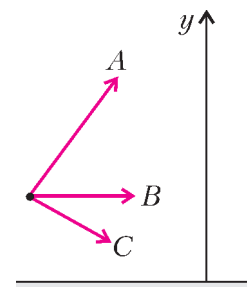


Рис. 24

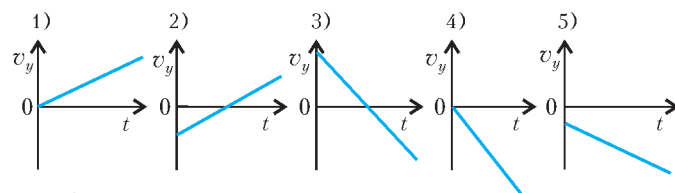


Рис. 25

броска А, В, С подберите правильную зависимость проекции скорости на ось у от времени t (рис.25).

Ответ:

A	B	C
3	4	5