**Тренировочный вариант №3**

**Инструкция по выполнению работы**

Для выполнения экзаменационной работы по физике отводится 3 часа
55 минут (235 минут). Работа состоит из 2 частей, включающих в себя 32 задание.

**Бланк**

**КИМ**

В заданиях 1–4, 8–10, 14, 15, 20, 25–27 ответом является целое число или конечная десятичная дробь. Число запишите в поле ответа в тексте работы,
а затем перенесите по приведённому ниже образцув бланк ответа № 1. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

|  |  |
| --- | --- |
| Ответ:      7,5см*.* |  |

Ответом к заданиям 5–7, 11, 12, 16–18, 21, 23 и 24 является последовательность двух цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенеситепо приведённому ниже образцу без пробелов, запятых и других дополнительных символов в бланк ответов № 1.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ: | А | Б |
|  4 | 1 |

 |  |

**КИМ**

Ответом к заданию 13 является слово. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенеситепо приведённому ниже образцув бланк ответов № 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |
| --- | --- |
| Ответ: | вправо |

. | ФИ13-01 |

**Бланк**

**КИМ**

Ответом к заданиям 19 и 22 являются два числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенеситепо приведённому ниже образцу, не разделяя числа пробелом, в бланк ответов № 1.

|  |  |
| --- | --- |
| Ответ: (1,4  ±0,2)Н.  | ФИ22-01 |

**Бланк**

Ответ к заданиям 28–32 включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи
в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

***Желаем успеха!***

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

**Десятичные приставки**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено­вание | Обозначение | Множитель | Наимено­вание | Обозначение | Множитель |
| гига | Г | 109 | санти | с | 10–2 |
| мега | М | 106 | милли | м | 10–3 |
| кило | к | 103 | микро | мк | 10–6 |
| гекто | г | 102 | нано | н | 10–9 |
| деци | д | 10–1 | пико | п | 10–12 |



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Плотность*** |  | подсолнечного масла | 900 кг/м3 |
| воды | 1000 кг/м3 | алюминия | 2700 кг/м3 |
| древесины (сосна) |  400 кг/м3 | железа | 7800 кг/м3 |
| керосина |  800 кг/м3 | ртути | 13 600 кг/м3 |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Удельнаятеплоёмкость*** |  |
| воды | 4,2⋅103 | Дж/(кг⋅К) | алюминия | 900 | Дж/(кг⋅К) |
| льда | 2,1⋅103 | Дж/(кг⋅К) | меди | 380 | Дж/(кг⋅К) |
| железа | 460  | Дж/(кг⋅К) | чугуна | 500 | Дж/(кг⋅К) |
| свинца |  130 | Дж/(кг⋅К) |  |  |
|  |  |  |  |  |
| ***Удельнаятеплота*** |  |
| парообразования воды | 2,3⋅106 Дж/кг |
| плавления свинца | 2,5⋅104 Дж/кг  |
| плавления льда | 3,3⋅105 Дж/кг  |

|  |
| --- |
| ***Нормальные условия:*** давление – 105 Па, температура – 0 °С |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Молярная маcса*** |  |  |  |
| азота | 28⋅10–3 | кг/моль |  гелия | 4⋅10–3 | кг/моль |
| аргона | 40⋅10–3 | кг/моль |  кислорода | 32⋅10–3 | кг/моль |
| водорода | 2⋅10–3 | кг/моль |  лития | 6⋅10–3 | кг/моль |
| воздуха | 29⋅10–3 | кг/моль |  неона | 20⋅10–3 | кг/моль |
| воды | 18⋅10–3 | кг/моль |  углекислого газа | 44⋅10–3 | кг/моль |
|  |  |  |  |

**Часть 1**

***Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число или последовательность цифр или чисел. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.***

**1**

Автомобиль движется по прямой улице, параллельной оси *Ox*. На графике представлена зависимость проекции его скорости  от времени*t*.

|  |
| --- |
| 81734 |

Определите проекцию ускорения автомобиля *ax* в интервале времени от 20 до 30 с.

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ м/с2.

**3**

**2**

К системе из кубика массой 1 кг и двух пружин приложена постоянная

|  |
| --- |
|  |

горизонтальная сила величиной *F* = 9 Н (см. рисунок). Система покоится. Между кубиком и опорой трения нет. Левый край первой пружины прикреплён к стенке. Жёсткость первой пружины *k*1 = 300 Н/м. Жёсткость второй пружины *k*2 = 600 Н/м. Чему равно удлинение первой пружины?

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ см.

Мячик массой 200 г падает с высоты 15 м с нулевой начальной скоростью.
Какова кинетическая энергия мячика к моменту падения на землю, если потеря полной механической энергии за счёт сопротивления воздуха составила 10%?

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Дж.

**4**

В сосуд высотой 25 см налита вода, уровень которой ниже края сосуда на 5 см. Чему равна сила давления воды на дно сосуда, если площадь дна 0,02 м2? Атмосферное давление не учитывать.

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.

**5**

В таблице представлены данные о положении шарика, колеблющегося вдоль оси *Ох*, в различные моменты времени.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *t*, с | 0,0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,0 | 3,2 |
| *х*, мм | 0 | 5 | 9 | 12 | 14 | 15 | 14 | 12 | 9 | 5 | 0 | –5 | –9 | –12 | –14 | –15 | –14 |

Из приведенного ниже списка выберите **два** правильныхутвержденияи укажите их номера.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | Потенциальная энергия шарика максимальна в момент времени 1 с |
| 2) | Период колебаний шарика равен 4 с |
| 3) | Кинетическая энергия шарика минимальна в момент времени 2 с |
| 4) | Амплитуда колебаний шарика равна 30 мм |
| 5) | Полная механическая энергия шарика минимальна в момент времени 3 с |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ: |  |  |

**6**

|  |
| --- |
|  |

С вершины наклонной плоскости из состояния покоя скользит с ускорением лёгкая коробочка, в которой находится груз массой *m*(см. рисунок). Как изменятся ускорение и модуль работы силы тяжести при перемещении коробочки от вершины до основания наклонной плоскости, если в коробочке будет лежать груз массой 2*m*?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | увеличится |
| 2) | уменьшится |
| 3) | не изменится |

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

|  |  |
| --- | --- |
| Ускорение | Модуль работы силы тяжести |
|  |  |

**7**

|  |
| --- |
| E14 |

На рисунке показан график зависимости координаты *x* тела, движущегося вдоль оси *Ох*, от времени *t*(парабола). Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение этого тела, от времени *t*. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ГРАФИКИ |  | ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ |
|

|  |  |
| --- | --- |
| А) | E14 |
| Б) | 1405_В3_2 |

 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | проекция импульса тела на ось *Oх* |
| 2) | модуль скорости тела |
| 3) | проекция ускорения тела на ось *Oх* |
| 4) | кинетическая энергия тела |

 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ: | А | Б |
|  |  |

**8**

При температуре *T*0 и давлении *p*0 1 моль разреженного водорода занимает объём 2*V*0. Сколько моль разреженного кислорода при температуре 2*T*0 и давлении 2*p*0 занимают объём 4*V*0?

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ моль.

**9**

|  |
| --- |
| 45391 |

На *pT*-диаграмме показан процесс изменения состояния 6 моль идеального газа. В этом процессе газ получил количество теплоты, равное 30 кДж. Определите изменение внутренней энергия газа.

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ кДж.

**10**

В закрытом сосуде при температуре 373 К под поршнем находится водяной пар под давлением 60 кПа. Каким станет давление пара, если, сохраняя его температуру неизменной, объём пара уменьшить в 2 раза?

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ кПа.

**11**

|  |
| --- |
| E17 |

При переводе одноатомного идеального газа из состояния 1 в состояние 2 концентрация молекул *n* пропорциональна давлению *р* (см. рисунок). Масса газа в процессе остаётся постоянной.

Из приведённого ниже списка выберите **два** правильныхутверждения, характеризующихпроцесс 1–2, и укажите их номера.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | Абсолютная температура газа увеличивается. |
| 2) | Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул газа остаётся неизменной. |
| 3) | Происходит изотермическое сжатие газа. |
| 4) | Плотность газа уменьшается. |
| 5) | Среднеквадратичная скорость теплового движения молекул газа увеличивается. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ: |  |  |

**12**

Температура нагревателя идеального теплового двигателя, работающего по циклу Карно, равна *T*1, а температура холодильника равна *T*2. За цикл двигатель совершает работу, равную *А*. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ |  | ФОРМУЛЫ |
|

|  |  |
| --- | --- |
| А) | КПД двигателя |
| Б) | количество теплоты, получаемое двигателем за цикл от нагревателя |

 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 1) |  |
| 2) |  |
| 3) |  |
| 4) |  |

 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ: | А | Б |
|  |  |

**13**

|  |
| --- |
| E17 |

Электрическая цепь, состоящая из прямолинейных горизонтальных проводников (1–2, 3–4, 4–1) и источника постоянного тока, находится в однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции которого  направлен к наблюдателю (см. рисунок, вид сверху). Как направлена относительно рисунка (***вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя***) вызванная этим полем сила Ампера, действующая на проводник 1–2? *Ответ запишите словом (словами)*.

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**14**

Во сколько раз уменьшатся силы взаимодействия двух неподвижных точечных зарядов, если расстояние между ними увеличить в 1,5 раза и каждый заряд уменьшить в 2 раза?

Ответ: в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ раз(-а).

**15**

|  |
| --- |
| 4460 |

На рисунке приведён график зависимости силы тока *i*от времени *t*при свободных гармонических электромагнитных колебаниях в колебательном контуре. Каким станет период свободных колебаний в контуре, если конденсатор
в этом контуре заменить на другой конденсатор, ёмкость которого в 4 раза меньше?

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ мкс.

**16**

|  |
| --- |
| E17 |

На уединённой неподвижной проводящей сфере радиусом *R* находится положительный заряд*Q*. Сфера находится в вакууме. Напряжённость электростатического поля сферы в точке *A* равна 36 В/м. Все расстояния указаны на рисунке.

Выберите**два** верных утверждения, описывающих данную ситуацию.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | Напряжённость поля в точке *C* В/м. |
| 2) | Потенциал электростатического поля в точке *B* выше, чем в точке *D*:  |
| 3) | Потенциал электростатического поля в точках *D* и *F* одинаков:  |
| 4) | Напряжённость поля в точке *B* В/м. |
| 5) | Потенциал электростатического поля в точке *C* выше, чем в точке *F*:  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ: |  |  |

**17**

Частица массой *m*, несущая заряд *q*, движется в однородном магнитном поле
с индукцией *В* по окружности радиусом*R* со скоростью *υ*. Что произойдёт
с радиусом орбиты и периодом обращения частицы, если её скорость не изменится, а заряд уменьшится?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | увеличится |
| 2) | уменьшится |
| 3) | не изменится |

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

|  |  |
| --- | --- |
| Радиус орбитычастицы | Период обращениячастицы |
|  |  |

|  |
| --- |
|  |

**18**

На рисунке показана цепь постоянного тока. Внутренним сопротивлением источника тока можно пренебречь. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (– ЭДС источника тока; *R* – сопротивление резистора).

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ |  | ФОРМУЛЫ |
|

|  |  |
| --- | --- |
| А) | сила тока через источник при замкнутом ключе К |
| Б) | мощность источника при разомкнутом ключе К |

 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 1) |  |
| 2) |  |
| 3) |  |
| 4) |  |

 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ: | А | Б |
|  |  |

**19**

На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа
в природе.

|  |
| --- |
| E15 |

Укажите число протонов и число нейтронов в ядре наименее распространённого из указанных стабильных изотопов меди.

|  |  |
| --- | --- |
| Число протонов  | Число нейтронов |
|  |  |

***В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.***

**20**

|  |
| --- |
|  |

 Из ядер таллия  при β-распаде
с периодом полураспада 3 мин образуются стабильные ядра свинца. В момент начала наблюдения в образце содержится  ядер таллия. Через какую из точек, кроме начала координат, пройдёт график зависимости числа ядер свинца
от времени (см. рисунок)?

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

**21**

Интенсивность монохроматического светового пучка плавно уменьшают,
не меняя частоту света. Как изменяются при этом концентрация фотонов
в световом пучке и скорость каждого фотона?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | увеличивается |
| 2) | уменьшается |
| 3) | не меняется |

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

|  |  |
| --- | --- |
| Концентрация фотонов | Скорость фотона |
|  |  |

**22**

|  |
| --- |
|  |

Определите показания динамометра (см. рисунок), если погрешность прямого измерения силы равна цене деления динамометра. Динамометр проградуирован в ньютонах.

Ответ: (                  ±                  ) Н.

***В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.***

**23**

Необходимо собрать экспериментальную установку, с помощью которой можно определить сопротивление резистора. Для этого, помимо резистора, школьник взял соединительные провода, реостат, ключ и аккумулятор. Какие ещё **два** предмета из приведённого ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | лампочка |
| 2) | вольтметр |
| 3) | катушка индуктивности |
| 4) | конденсатор |
| 5) | амперметр |

В ответ запишите номера выбранных предметов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ: |  |  |

**24**

На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга – Рессела.



Выберите **два** утверждения о звездах, которые соответствуют диаграмме.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | «Жизненный цикл» звезды спектрального класса *В* главной последовательности более длительный, чем звезды спектрального класса *G* главной последовательности. |
| 2) | Температура поверхности звезд спектрального класса *F* ниже температуры поверхности звезд спектрального класса *А.* |
| 3) | Звезда Арктур имеет температуру поверхности 4100К, следовательно, она относится к звездам спектрального класса *В.* |
| 4) | Радиус звезды Бетельгейзе почти в 1000 раз превышает радиус Солнца, следовательно, она относится к сверхгигантам. |
| 5) | Средняя плотность сверхгигантов существенно больше средней плотности белых карликов. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ:  |  |  |

**Часть 2**

***Ответом к заданиям 24–26 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.***

**25**

По горизонтальному столу из состояния покоя движется брусок массой 0,7 кг, соединенный с грузом массой 0,3 кг невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через гладкий невесомый блок (см. рисунок). Коэффициент трения бруска о поверхность стола равен 0,2. Определите ускорение бруска.

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_м/с2.

**26**

Тепловая машина с максимально возможным КПД имеет в качестве нагревателя открытый сверху резервуар с кипящей водой, а в качестве холодильника – сосуд со льдом при 0 °С. Атмосферное давление равно
105 Па. Какая масса льда растает при совершении машиной работы 1 МДж? Ответ в кг округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ кг.

**27**

Красная граница фотоэффекта исследуемого металла соответствует длине волны λкр = 600 нм. Какова длина волны света, выбивающего из него фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых в 3 раза меньше энергии падающих фотонов?

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ нм

***Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.***

***Для записи ответов на задания 27–31 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (27, 28 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.***

**28**

На рисунке приведена электрическая цепь, состоящая из гальванического элемента, реостата, трансформатора, амперметра и вольтметра. В начальный момент времени ползунок реостата установлен посередине и неподвижен. Опираясь на законы электродинамики, объясните, как будут изменяться показания приборов в процессе перемещения ползунка реостата влево. ЭДС самоиндукции пренебречь по сравнению с .

***Полное правильное решение каждой из задач 28–31 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.***

**29**

|  |
| --- |
| E16 |

Маленький шарик массой *m*= 0,3 кг подвешен на лёгкой нерастяжимой нити длиной *l*= 0,9 м, которая разрывается при силе натяжения *T*0 = 6 Н. Шарик отведён от положения равновесия (оно показано на рисунке пунктиром) и отпущен. Когда шарик проходит положение равновесия, нить обрывается, и шарик тут же абсолютно неупруго сталкивается с бруском массой *M*= 1,5 кг, лежащим неподвижно на гладкой горизонтальной поверхности стола. Какова скорость *u* бруска после удара? Считать, что брусок после удара движется поступательно.

**30**

В горизонтально расположенной трубке постоянного сечения, запаянной с одного конца, помещён столбик ртути длиной 7,5 см, который отделяет воздух в трубке от атмосферы. Трубку расположили вертикально, запаянным концом вниз. На сколько градусов следует нагреть воздух в трубке, чтобы объём, занимаемый воздухом, стал прежним? Температура воздуха в лаборатории 300 К, а атмосферное давление составляет 750 мм рт. ст.

|  |
| --- |
| *L**C*К |

**31**

В электрической цепи, показанной на рисунке, ключ К длительное время замкнут,  В, *r* = 2 Ом, *L* = 1 мГн. В момент *t* = 0 ключ К размыкают. Амплитуда напряжения на конденсаторе в ходе возникших в контуре электромагнитных колебаний равна ЭДС источника. В какой момент времени напряжение на конденсаторе в первый раз достигнет значения ? Сопротивлением проводов и активным сопротивлением катушки индуктивности пренебречь.

**32**

|  |
| --- |
| E16 |

Главная оптическая ось тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием *F* = 20 см и точечный источник света *S* находятся в плоскости рисунка. Точка *S* находится на расстоянии *b* = 60 см от плоскости линзы и на расстоянии *H* от её главной оптической оси.
В левой фокальной плоскости линзы лежит тонкий непрозрачный экран с маленьким отверстием *A*, находящимся в плоскости рисунка на расстоянии *h* = 4 см от главной оптической оси линзы. Пройдя через отверстие в экране и линзу, луч *SA* от точечного источника пересекает её главную оптическую ось на расстоянии
*x* =16 см от плоскости линзы. Найдите величину *H*. Дифракцией света пренебречь. Постройте рисунок, показывающий ход луча через линзу.