

Д34.1(08)

1. Оптическая система состоит из собирающей линзы с фокусным расстоянием F и зеркального шарика радиуса R , центр которого находится на оптической оси линзы на расстоянии d от нее. Определите расстояние от линзы до точечного источника S , расположенного на оптической оси системы, при котором изображение источника совпадает с самим источником.
2. Две линзы с фокусным расстоянием $F=30$ см находятся друг от друга на расстоянии $L=15$ см. Найдите, при каких положениях предмета система дает действительное изображение.
3. Две собирающие тонкие линзы L_1 с фокусным расстоянием $F_1=5$ см и L_2 с фокусным расстоянием $F_2=3$ см расположены друг за другом на расстоянии L так, что их главные оптические оси совпадают. Перед линзой L_1 на расстоянии $d_1=15$ см расположен предмет. Эта система создает прямое увеличенное изображение предмета. При каких значениях L это возможно?
4. Две одинаковые тонкие линзы, имеющие общую ось OO_1 , расположены на расстоянии a друг от друга. Точечный источник света S расположен на оси OO_1 на расстоянии a от первой линзы и $2a$ – от второй. При этом его изображение получается в симметричной точке S_1 , т.е. на расстоянии a от второй линзы и $2a$ от первой. Где будет изображение, если источник удалить по оси, увеличив расстояние между ним и первой линзой до $2a$?
5. Предмет находится между собирающей линзой и плоским зеркалом, перпендикулярным главной оптической оси линзы. Зеркало, линза и предмет заключены в кожух из светопроницаемой матовой пластмассы. Лучи, выходящие из такой системы через линзу, создают два изображения предмета и одно изображение линзы. Оказалось, что оба изображения предмета имеют одинаковые размеры независимо от расстояния от линзы до предмета. С каким увеличением изображается линза?
- 6.(2003(26)С1)Тележка массой $0,8$ кг движется по инерции со скоростью $2,5$ м/с. На тележку с высоты 50 см вертикально падает кусок пластилина массой $0,2$ кг и прилипает к ней. Рассчитайте энергию, которая перешла во внутреннюю при этом ударе.
- 7.(2007С2) Воздушный шар с газонепроницаемой оболочкой массой 400 кг заполнен гелием. На высоте, где температура воздуха 17°C и давление 10^5 Па, шар может удерживать груз массой 225 кг. Какова масса гелия в оболочке шара? Считать, что оболочка шара не оказывает сопротивления изменению объема шара.

Д34.1(08)

1. Оптическая система состоит из собирающей линзы с фокусным расстоянием F и зеркального шарика радиуса R , центр которого находится на оптической оси линзы на расстоянии d от нее. Определите расстояние от линзы до точечного источника S , расположенного на оптической оси системы, при котором изображение источника совпадает с самим источником.
2. Две линзы с фокусным расстоянием $F=30$ см находятся друг от друга на расстоянии $L=15$ см. Найдите, при каких положениях предмета система дает действительное изображение.
3. Две собирающие тонкие линзы L_1 с фокусным расстоянием $F_1=5$ см и L_2 с фокусным расстоянием $F_2=3$ см расположены друг за другом на расстоянии L так, что их главные оптические оси совпадают. Перед линзой L_1 на расстоянии $d_1=15$ см расположен предмет. Эта система создает прямое увеличенное изображение предмета. При каких значениях L это возможно?
4. Две одинаковые тонкие линзы, имеющие общую ось OO_1 , расположены на расстоянии a друг от друга. Точечный источник света S расположен на оси OO_1 на расстоянии a от первой линзы и $2a$ – от второй. При этом его изображение получается в симметричной точке S_1 , т.е. на расстоянии a от второй линзы и $2a$ от первой. Где будет изображение, если источник удалить по оси, увеличив расстояние между ним и первой линзой до $2a$?
5. Предмет находится между собирающей линзой и плоским зеркалом, перпендикулярным главной оптической оси линзы. Зеркало, линза и предмет заключены в кожух из светопроницаемой матовой пластмассы. Лучи, выходящие из такой системы через линзу, создают два изображения предмета и одно изображение линзы. Оказалось, что оба изображения предмета имеют одинаковые размеры независимо от расстояния от линзы до предмета. С каким увеличением изображается линза?
- 6.(2003(26)С1)Тележка массой $0,8$ кг движется по инерции со скоростью $2,5$ м/с. На тележку с высоты 50 см вертикально падает кусок пластилина массой $0,2$ кг и прилипает к ней. Рассчитайте энергию, которая перешла во внутреннюю при этом ударе.
- 7.(2007С2) Воздушный шар с газонепроницаемой оболочкой массой 400 кг заполнен гелием. На высоте, где температура воздуха 17°C и давление 10^5 Па, шар может удерживать груз массой 225 кг. Какова масса гелия в оболочке шара? Считать, что оболочка шара не оказывает сопротивления изменению объема шара.

Д34.1(09)

1. Фокусное расстояние объектива микроскопа $F_{об}=1,25$ мм, окуляра – $F_{ок}=10$ мм. Расстояние между объективом и окуляром равно $d=16$ см. Где должен быть помещен рассматриваемый объект и чему равно увеличение микроскопа при рассматривании изображения на расстоянии наилучшего зрения $L=25$ см?

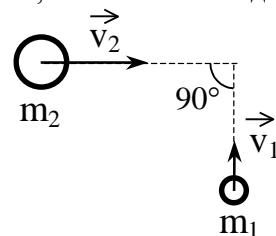
2. Фокусное расстояние объектива микроскопа $F_{об}=0,5$ см, а расстояние между объективом и окуляром микроскопа $a=16$ см. Увеличение микроскопа при рассматривании изображения на расстоянии $L=50$ см равно $k=200$. Найти линейное увеличение окуляра в этом случае.

3. Увеличение микроскопа при рассматривании изображения на бесконечности $k=600$. Определить оптическую силу объектива, если фокусное расстояние окуляра $F_{ок}=4$ см, а длина тубуса $d=24$ см.

4. На фокусном расстоянии F справа от линзы расположено зеркало. На расстоянии a слева от линзы расположен предмет. Предмет, линза и зеркало расположены в параллельных плоскостях. На каком расстоянии от линзы будет находиться изображение предмета, создаваемое лучами дважды прошедшими через линзу.

5. Зрительная труба перемещением окуляра может фокусироваться на предметы, находящиеся на расстоянии от $a_1=2$ м до $a_2=10$ м. Линзы с какими фокусными расстояниями можно приложить к объективу, чтобы труба могла настраиваться на бесконечность? Где при этом будет находиться ближняя точки фокусировки?

6.(2004(C1)) Два тела, массы которых соответственно $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 2$ кг, скользят по гладкому горизонтальному столу (см. рисунок). Скорость первого тела $v_1 = 3$ м/с, скорость второго тела $v_2 = 6$ м/с. Какое количество теплоты выделится, когда они столкнутся и будут двигаться дальше, сцепившись вместе? Вращения в системе не возникает. Действием внешних сил пренебречь.



7.(2002(20)C3) В процессе колебаний в идеальном колебательном контуре в момент времени t заряд конденсатора $q = 4 \cdot 10^{-9}$ Кл, а сила тока в катушке $I = 3$ мА. Период колебаний $T = 6,3 \cdot 10^{-6}$ с. Найдите амплитуду заряда.

Д34.1(09)

1. Фокусное расстояние объектива микроскопа $F_{об}=1,25$ мм, окуляра – $F_{ок}=10$ мм. Расстояние между объективом и окуляром равно $d=16$ см. Где должен быть помещен рассматриваемый объект и чему равно увеличение микроскопа при рассматривании изображения на расстоянии наилучшего зрения $L=25$ см?

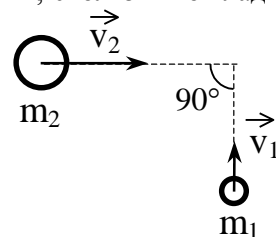
2. Фокусное расстояние объектива микроскопа $F_{об}=0,5$ см, а расстояние между объективом и окуляром микроскопа $a=16$ см. Увеличение микроскопа при рассматривании изображения на расстоянии $L=50$ см равно $k=200$. Найти линейное увеличение окуляра в этом случае.

3. Увеличение микроскопа при рассматривании изображения на бесконечности $k=600$. Определить оптическую силу объектива, если фокусное расстояние окуляра $F_{ок}=4$ см, а длина тубуса $d=24$ см.

4. На фокусном расстоянии F справа от линзы расположено зеркало. На расстоянии a слева от линзы расположен предмет. Предмет, линза и зеркало расположены в параллельных плоскостях. На каком расстоянии от линзы будет находиться изображение предмета, создаваемое лучами дважды прошедшими через линзу.

5. Зрительная труба перемещением окуляра может фокусироваться на предметы, находящиеся на расстоянии от $a_1=2$ м до $a_2=10$ м. Линзы с какими фокусными расстояниями можно приложить к объективу, чтобы труба могла настраиваться на бесконечность? Где при этом будет находиться ближняя точки фокусировки?

6.(2004(C1)) Два тела, массы которых соответственно $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 2$ кг, скользят по гладкому горизонтальному столу (см. рисунок). Скорость первого тела $v_1 = 3$ м/с, скорость второго тела $v_2 = 6$ м/с. Какое количество теплоты выделится, когда они столкнутся и будут двигаться дальше, сцепившись вместе? Вращения в системе не возникает. Действием внешних сил пренебречь.



7.(2002(20)C3) В процессе колебаний в идеальном колебательном контуре в момент времени t заряд конденсатора $q = 4 \cdot 10^{-9}$ Кл, а сила тока в катушке $I = 3$ мА. Период колебаний $T = 6,3 \cdot 10^{-6}$ с. Найдите амплитуду заряда.

Д34.1(10)

1. Зрительная труба настроена для наблюдения Луны. На какое расстояние и в какую сторону нужно передвинуть окуляр, чтобы можно было рассматривать ненапряженным глазом предметы, удаленные от трубы на расстояние $d=100$ м? Фокусное расстояние объектива $F=60$ см.
2. Обычным фотоаппаратом можно снимать предметы, расположенные не ближе, чем на расстоянии $L=50$ см от объектива. С каких расстояний можно будет снимать этим фотоаппаратом, если на объектив надеть насадочную линзу с оптической силой $D=2$ дптр?
3. Близорукий человек, пределы аккомодации глаз которого лежат между $a_1=12$ см и $a_2=60$ см, носит очки, позволяющие ему хорошо видеть удаленные предметы. Определить, на каком наименьшем расстоянии a_3 он может читать книгу.
4. Две тонкие положительные линзы L_1 и L_2 , имеющие общую ось OO_1 , расположены на расстоянии L друг от друга. Линза L_1 имеет фокусное расстояние $F_1=10$ см, а линза $L_2 - F_2=20$ см. Расстояние от предмета до ближайшей к нему линзы L_1 равно $d_1=30$ см. При каких значениях L эта оптическая система дает мнимое уменьшенное изображение этого предмета?
5. Глаз человека может быть сфокусирован на объект, находящийся на расстояниях больших, чем $a_1=25$ см от глаза. Между какими двумя предельными расстояниями S_1 и S_2 от глаза должен быть расположен предмет, чтобы его было ясно видно через линзу с фокусным расстоянием $F=10$ см, расположенную непосредственно перед глазом?
- 6.(2003(20)C1) Шарик скользит без трения по наклонному желобу, а затем движется по «мертвой петле» радиуса R . С какой силой шарик давит на желоб в нижней точке петли, если масса шарика равна 100 г, а высота, с которой его отпускают, равна $4R$?
- 7.(2005C1) Масса Марса составляет $0,1$ от массы Земли, диаметр Марса вдвое меньше, чем диаметр Земли. Каково отношение периодов обращения искусственных спутников Марса и Земли T_M/T_Z , движущихся по круговым орбитам на небольшой высоте?

Д34.1(10)

1. Зрительная труба настроена для наблюдения Луны. На какое расстояние и в какую сторону нужно передвинуть окуляр, чтобы можно было рассматривать ненапряженным глазом предметы, удаленные от трубы на расстояние $d=100$ м? Фокусное расстояние объектива $F=60$ см.
2. Обычным фотоаппаратом можно снимать предметы, расположенные не ближе, чем на расстоянии $L=50$ см от объектива. С каких расстояний можно будет снимать этим фотоаппаратом, если на объектив надеть насадочную линзу с оптической силой $D=2$ дптр?
3. Близорукий человек, пределы аккомодации глаз которого лежат между $a_1=12$ см и $a_2=60$ см, носит очки, позволяющие ему хорошо видеть удаленные предметы. Определить, на каком наименьшем расстоянии a_3 он может читать книгу.
4. Две тонкие положительные линзы L_1 и L_2 , имеющие общую ось OO_1 , расположены на расстоянии L друг от друга. Линза L_1 имеет фокусное расстояние $F_1=10$ см, а линза $L_2 - F_2=20$ см. Расстояние от предмета до ближайшей к нему линзы L_1 равно $d_1=30$ см. При каких значениях L эта оптическая система дает мнимое уменьшенное изображение этого предмета?
5. Глаз человека может быть сфокусирован на объект, находящийся на расстояниях больших, чем $a_1=25$ см от глаза. Между какими двумя предельными расстояниями S_1 и S_2 от глаза должен быть расположен предмет, чтобы его было ясно видно через линзу с фокусным расстоянием $F=10$ см, расположенную непосредственно перед глазом?
- 6.(2003(20)C1) Шарик скользит без трения по наклонному желобу, а затем движется по «мертвой петле» радиуса R . С какой силой шарик давит на желоб в нижней точке петли, если масса шарика равна 100 г, а высота, с которой его отпускают, равна $4R$?
- 7.(2005C1) Масса Марса составляет $0,1$ от массы Земли, диаметр Марса вдвое меньше, чем диаметр Земли. Каково отношение периодов обращения искусственных спутников Марса и Земли T_M/T_Z , движущихся по круговым орбитам на небольшой высоте?

Д34.1(11)

1. В течение какого времени может быть открыт затвор фотоаппарата при съемке прыжка в воду с вышки? Фотографируется момент погружения в воду. Высота вышки $h=5$ м, фотограф находится на расстоянии $L=10$ м от прыгуна. Объектив аппарата имеет фокусное расстояние $F=10$ см, на негативе допустимое размытие изображения $d=0,5$ мм.

2. Фокусное расстояние объектива телескопа F . Во сколько раз изменится его угловое увеличение при наблюдении объектов, удаленных от телескопа на конечное расстояние a ? В обоих случаях изображение рассматривается на бесконечности.

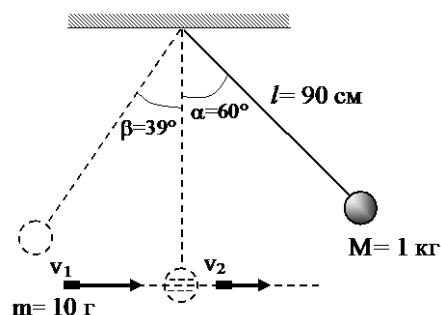
3. Объект съемки движется на кинокамеру со скоростью V . С какой скоростью нужно менять фокусное расстояние объектива и глубину кинокамеры, чтобы размер изображения оставался неизменным, если увеличение, даваемое кинокамерой, равно k ?

4. При фотографировании Луны получено размытое изображение в виде диска радиуса r_1 . Резкое изображение Луны имело бы радиус r_2 . Определите на какое расстояние нужно сместить фотопластинку, чтобы изображение на ней получилось резким. Фокусное расстояние линзы F , диаметр D . Областью изображения считать область попадания света на фотопластинку.

5. При фотографировании на фотопленке получаются (из-за конечной разрешающей способности пленки) резко изображенными не только те предметы (находящиеся на расстоянии d_0), на которые наведен объектив фотоаппарата, но также и предметы, находящиеся несколько ближе и несколько дальше этого расстояния. То есть резкими получаются предметы, лежащие внутри некоторой области от d_1 до d_2 ($d_1 < d_0 < d_2$, d_1 называется ближней границей глубины резкости, а d_2 – дальней). Оказалось, что при наведении объектива фотоаппарата на предмет, находящийся на расстоянии $d_0=10$ м, ближняя граница глубины резкости расположена на расстоянии $d_1=7,8$ м. Найти дальнюю границу.

6.(2007C1) Шар массой 1 кг, подвешенный на нити длиной 90 см, отводят от положения равновесия на угол 60° и отпускают. В момент прохождения шаром положения равновесия в него попадает пуля массой 10 г, летящая навстречу шару. Она пробивает его и продолжает двигаться горизонтально. Определите изменение скорости пули в результате попадания в шар, если он, продолжая движение в прежнем направлении, отклоняется на угол 39° . (Массу шара считать неизменной, диаметр шара – пренебрежимо малым по сравнению с длиной нити, $\cos 39^\circ = 7/9$)

7.(2002(20)C1) На одном конце тележки длиной $l = 5$ м стоит человек массой $m = 40$ кг. Масса тележки $M = 60$ кг. На какое расстояние относительно пола передвинется тележка, если человек перейдет с постоянной скоростью на другой ее конец? (Массой колес и трением пренебречь.)



Д34.1(11)

1. В течение какого времени может быть открыт затвор фотоаппарата при съемке прыжка в воду с вышки? Фотографируется момент погружения в воду. Высота вышки $h=5$ м, фотограф находится на расстоянии $L=10$ м от прыгуна. Объектив аппарата имеет фокусное расстояние $F=10$ см, на негативе допустимое размытие изображения $d=0,5$ мм.

2. Фокусное расстояние объектива телескопа F . Во сколько раз изменится его угловое увеличение при наблюдении объектов, удаленных от телескопа на конечное расстояние a ? В обоих случаях изображение рассматривается на бесконечности.

3. Объект съемки движется на кинокамеру со скоростью V . С какой скоростью нужно менять фокусное расстояние объектива и глубину кинокамеры, чтобы размер изображения оставался неизменным, если увеличение, даваемое кинокамерой, равно k ?

4. При фотографировании Луны получено размытое изображение в виде диска радиуса r_1 . Резкое изображение Луны имело бы радиус r_2 . Определите на какое расстояние нужно сместить фотопластинку, чтобы изображение на ней получилось резким. Фокусное расстояние линзы F , диаметр D . Областью изображения считать область попадания света на фотопластинку.

5. При фотографировании на фотопленке получаются (из-за конечной разрешающей способности пленки) резко изображенными не только те предметы (находящиеся на расстоянии d_0), на которые наведен объектив фотоаппарата, но также и предметы, находящиеся несколько ближе и несколько дальше этого расстояния. То есть резкими получаются предметы, лежащие внутри некоторой области от d_1 до d_2 ($d_1 < d_0 < d_2$, d_1 называется ближней границей глубины резкости, а d_2 – дальней). Оказалось, что при наведении объектива фотоаппарата на предмет, находящийся на расстоянии $d_0=10$ м, ближняя граница глубины резкости расположена на расстоянии $d_1=7,8$ м. Найти дальнюю границу.

6.(2007C1) Шар массой 1 кг, подвешенный на нити длиной 90 см, отводят от положения равновесия на угол 60° и отпускают. В момент прохождения шаром положения равновесия в него попадает пуля массой 10 г, летящая навстречу шару. Она пробивает его и продолжает двигаться горизонтально. Определите изменение скорости пули в результате попадания в шар, если он, продолжая движение в прежнем направлении, отклоняется на угол 39° . (Массу шара считать неизменной, диаметр шара – пренебрежимо малым по сравнению с длиной нити, $\cos 39^\circ = 7/9$)

7.(2002(20)C1) На одном конце тележки длиной $l = 5$ м стоит человек массой $m = 40$ кг. Масса тележки $M = 60$ кг. На какое расстояние относительно пола передвинется тележка, если человек перейдет с постоянной скоростью на другой ее конец? (Массой колес и трением пренебречь.)

