

ЗАДАНИЕ №10

1. Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана–Больцмана, согласно которому мощность излучения P (в ваттах) нагретого тела прямо пропорциональна площади его поверхности и четвёртой степени температуры: $P = \sigma S T^4$, где $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}^4}$ - постоянная, площадь поверхности S измеряется в квадратных метрах, а температура T - в градусах Кельвина. Известно, что некоторая звезда имеет площадь поверхности $S = \frac{1}{18} \cdot 10^{21} \text{ м}^2$, а излучаемая ею мощность P равна $4,104 \cdot 10^{27} \text{ Вт}$. Определите температуру этой звезды. Дайте ответ в градусах Кельвина.
2. Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени для нагревательного элемента некоторого прибора получена экспериментально: $T = T_0 + bt + at^2$, где t - время в минутах, $T_0 = 1450 \text{ К}$, $a = -30 \text{ К/мин}^2$, $b = 180 \text{ К/мин}$. Известно, что при температуре нагревателя свыше 1600 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Через сколько минут после начала работы нужно отключить прибор?
3. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q = 120 - 10p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p) = pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 320 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
4. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q = 65 - 5p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p) = pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 150 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
5. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 217 МГц . Скорость погружения батискафа, выражаемая в м/с, определяется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c = 1500 \text{ м/с}$ - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите наибольшую возможную частоту отражённого сигнала f , если скорость погружения батискафа не должна превышать 12 м/с . Ответ выразите в МГц.
6. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 558 МГц . Скорость погружения батискафа, выражаемая в м/с, определяется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c = 1500 \text{ м/с}$ - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите наибольшую возможную частоту отражённого сигнала f , если скорость погружения батискафа не должна превышать 12 м/с . Ответ выразите в МГц.
7. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 247 МГц . Скорость погружения батискафа, выражаемая в м/с, определяется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c = 1500 \text{ м/с}$ - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите наибольшую возможную частоту отражённого сигнала f , если скорость погружения батискафа не должна превышать 12 м/с . Ответ выразите в МГц.
8. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 370 МГц . Скорость погружения батискафа, выражаемая в м/с, определяется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c = 1500 \text{ м/с}$ - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите наибольшую возможную частоту отражённого сигнала f , если скорость погружения батискафа не должна превышать 12 м/с . Ответ выразите в МГц.
9. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала $f_0 = 170 \text{ Гц}$ и определяется следующим выражением: $f = f_0 \cdot \frac{c + u}{c - v}$ (Гц), где c - скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u = 12 \text{ м/с}$ и $v = 6 \text{ м/с}$ - скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости c (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике f будет не менее 180 Гц ?

10. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала $f_0=170\text{Гц}$ и определяется следующим выражением: $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$ (Гц), где c - скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u=11\text{м/с}$ и $v=13\text{м/с}$ - скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости c (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике f будет не менее 180Гц ?
11. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала $f_0=120\text{Гц}$ и определяется следующим выражением: $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$ (Гц), где c - скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u=6\text{м/с}$ и $v=7\text{м/с}$ - скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости c (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике f будет не менее 125Гц ?
12. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала $f_0=160\text{Гц}$ и определяется следующим выражением: $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$ (Гц), где c - скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u=6\text{м/с}$ и $v=14\text{м/с}$ - скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости c (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике f будет не менее 170Гц ?
13. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением $a=3000\text{км/ч}^2$. Скорость v вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l - пройденный автомобилем путь. Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 60 км/ч .
14. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением $a=2450\text{км/ч}^2$. Скорость v вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l - пройденный автомобилем путь. Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 70 км/ч .
15. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением $a=6750\text{км/ч}^2$. Скорость v вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l - пройденный автомобилем путь. Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 90 км/ч .
16. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением $a=18000\text{км/ч}^2$. Скорость v вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l - пройденный автомобилем путь. Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 120 км/ч .
17. Рейтинг R интернет-магазина вычисляется по формуле $R = r_{\text{пок}} - \frac{r_{\text{пок}} - r_{\text{экс}}}{(K+1)^m}$, где $m = \frac{0,02K}{r_{\text{пок}} + 0,1}$, $r_{\text{пок}}$ - средняя оценка магазина покупателями, $r_{\text{экс}}$ - оценка магазина, данная экспертами, K - число покупателей, оценивших магазин. Найдите рейтинг интернет-магазина, если число покупателей, оценивших магазин, равно 8, их средняя оценка равна 0,22, а оценка экспертов равна 0,28.
18. Рейтинг R интернет-магазина вычисляется по формуле $R = r_{\text{пок}} - \frac{r_{\text{пок}} - r_{\text{экс}}}{(K+1)^m}$, где $m = \frac{0,02K}{r_{\text{пок}} + 0,1}$, $r_{\text{пок}}$ - средняя оценка магазина покупателями, $r_{\text{экс}}$ - оценка магазина, данная экспертами, K - число покупателей, оценивших магазин. Найдите рейтинг интернет-магазина, если число покупателей, оценивших магазин, равно 24, их средняя оценка равна 0,86, а оценка экспертов равна 0,51.
19. Рейтинг R интернет-магазина вычисляется по формуле $R = r_{\text{пок}} - \frac{r_{\text{пок}} - r_{\text{экс}}}{(K+1)^m}$, где $m = \frac{0,02K}{r_{\text{пок}} + 0,1}$, $r_{\text{пок}}$ - средняя оценка магазина покупателями, $r_{\text{экс}}$ - оценка магазина, данная экспертами, K - число покупателей, оценивших магазин. Найдите рейтинг интернет-магазина, если число покупателей, оценивших магазин, равно 26, их средняя оценка равна 0,68, а оценка экспертов равна 0,41.

20. Для обогрева помещения, температура в котором поддерживается на уровне $T_{\Pi}=25^{\circ}\text{C}$, через радиатор отопления пропускают горячую воду температурой $T_{\text{в}}=57^{\circ}\text{C}$. Расход проходящей через трубу радиатора воды $m=0,3\text{кг/с}$. Проходя по трубе расстояние x , вода охлаждается до температуры T , причём $x = \alpha \frac{Cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_{\text{в}} - T_{\Pi}}{T - T_{\Pi}}$, где $\alpha = 4200 \frac{\text{Вт} \cdot \text{с}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ - теплоёмкость воды, $\gamma = 63 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ - коэффициент теплообмена, а $\alpha = 1,4$ - постоянная. Найдите, до какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы радиатора равна 56 м.
21. Для обогрева помещения, температура в котором поддерживается на уровне $T_{\Pi}=25^{\circ}\text{C}$, через радиатор отопления пропускают горячую воду температурой $T_{\text{в}}=89^{\circ}\text{C}$. Расход проходящей через трубу радиатора воды $m=0,2\text{кг/с}$. Проходя по трубе расстояние x , вода охлаждается до температуры T , причём $x = \alpha \frac{Cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_{\text{в}} - T_{\Pi}}{T - T_{\Pi}}$, где $\alpha = 4200 \frac{\text{Вт} \cdot \text{с}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ - теплоёмкость воды, $\gamma = 63 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ - коэффициент теплообмена, а $\alpha = 1,9$ - постоянная. Найдите, до какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы радиатора равна 76 м.
22. Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана–Больцмана, согласно которому: $P = \sigma S T^4$, где $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{K}^4}$ - постоянная, площадь поверхности S измеряется в квадратных метрах, а температура T - в градусах Кельвина. Известно, что площадь поверхности некоторой звезды равна $\frac{1}{625} \cdot 10^{21} \text{м}^2$, а мощность её излучения равна $5,7 \cdot 10^{25} \text{Вт}$. Найдите температуру этой звезды в градусах Кельвина.
23. Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана–Больцмана, согласно которому: $P = \sigma S T^4$, где $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{K}^4}$ - постоянная, площадь поверхности S измеряется в квадратных метрах, а температура T - в градусах Кельвина. Известно, что площадь поверхности некоторой звезды равна $\frac{1}{512} \cdot 10^{21} \text{м}^2$, а мощность её излучения равна $4,56 \cdot 10^{26} \text{Вт}$. Найдите температуру этой звезды в градусах Кельвина.
24. Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана–Больцмана, согласно которому: $P = \sigma S T^4$, где $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{K}^4}$ - постоянная, площадь поверхности S измеряется в квадратных метрах, а температура T - в градусах Кельвина. Известно, что площадь поверхности некоторой звезды равна $\frac{1}{648} \cdot 10^{21} \text{м}^2$, а мощность её излучения равна $1,14 \cdot 10^{26} \text{Вт}$. Найдите температуру этой звезды в градусах Кельвина.
25. Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана–Больцмана, согласно которому: $P = \sigma S T^4$, где $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{K}^4}$ - постоянная, площадь поверхности S измеряется в квадратных метрах, а температура T - в градусах Кельвина. Известно, что площадь поверхности некоторой звезды равна $\frac{1}{64} \cdot 10^{21} \text{м}^2$, а мощность её излучения равна $2,28 \cdot 10^{26} \text{Вт}$. Найдите температуру этой звезды в градусах Кельвина.
26. Водолазный колокол, содержащий $\nu=2$ моля воздуха при давлении $p_1=1,75$ атмосферы, медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного давления p_2 . Работа, совершаемая водой при сжатии воздуха, вычисляется по формуле $A = \alpha \nu T \log_2 \frac{p_2}{p_1}$, где $\alpha = 13,3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{K}}$ - постоянная, $T=300 \text{К}$ - температура воздуха. Найдите, какое давление p_2 (в атм) будет иметь воздух в колоколе, если при сжатии воздуха была совершена работа в 15960 Дж.
27. Установка для демонстрации адиабатического сжатия представляет собой сосуд с поршнем, резко сжимающим газ. При этом объём и давление связаны соотношением $p_1 V_1^{1,4} = p_2 V_2^{1,4}$, где p_1 и p_2 - давление газа (в атмосферах) в начальном и конечном состояниях, V_1 и V_2 - объём газа (в литрах) в начальном и конечном состояниях. Изначально объём газа равен 294,4 л, а давление газа равно одной атмосфере. До какого объёма нужно сжать газ, чтобы давление в сосуде стало 128 атмосфер? Ответ дайте в литрах.
28. Установка для демонстрации адиабатического сжатия представляет собой сосуд с поршнем, резко сжимающим газ. При этом объём и давление связаны соотношением $p_1 V_1^{1,4} = p_2 V_2^{1,4}$, где p_1 и p_2 - давление газа (в атмосферах) в начальном и конечном состояниях, V_1 и V_2 - объём газа (в литрах) в начальном и конечном состояниях. Изначально объём газа равен 316,8 л, а давление газа равно одной атмосфере. До какого объёма нужно сжать газ, чтобы давление в сосуде стало 128 атмосфер? Ответ дайте в литрах.

29. Водолазный колокол, содержащий $\nu=2$ моля воздуха при давлении $V_1=10$ л, медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного давления V_2 . Работа, совершаемая водой при сжатии воздуха, вычисляется по формуле $A = \alpha \nu T \log_2 \frac{V_2}{V_1}$, где $\alpha=13,3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ - постоянная, $T=300$ К - температура воздуха. Найдите, какой объем V_2 (в литрах) будет иметь воздух в колоколе, если при сжатии воздуха была совершена работа в 15960 Дж.
30. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 494МГц. Скорость погружения батискафа v вычисляется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c=1500$ м/с - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов, f - частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите частоту отражённого сигнала в МГц, если скорость погружения батискафа равна 18 м/с.
-
31. Водолазный колокол, содержащий $\nu=2$ моля воздуха при давлении $p_1=1,75$ атмосферы, медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного давления p_2 . Работа, совершаемая водой при сжатии воздуха, вычисляется по формуле $A = \alpha \nu T \log_2 \frac{p_2}{p_1}$, где $\alpha=13,3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ - постоянная, $T=300$ К - температура воздуха. Найдите, какое давление p_2 (в атм) будет иметь воздух в колоколе, если при сжатии воздуха была совершена работа в 15960 Дж.
32. Водолазный колокол, содержащий $\nu=2$ моля воздуха при давлении $p_1=1,6$ атмосферы, медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного давления p_2 . Работа, совершаемая водой при сжатии воздуха, вычисляется по формуле $A = \alpha \nu T \log_2 \frac{p_2}{p_1}$, где $\alpha=6,2 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ - постоянная, $T=300$ К - температура воздуха. Найдите, какое давление p_2 (в атм) будет иметь воздух в колоколе, если при сжатии воздуха была совершена работа в 11160 Дж.
33. Водолазный колокол, содержащий $\nu=5$ моль воздуха при давлении $p_1=2,3$ атмосферы, медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного давления p_2 . Работа, совершаемая водой при сжатии воздуха, вычисляется по формуле $A = \alpha \nu T \log_2 \frac{p_2}{p_1}$, где $\alpha=15,6 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ - постоянная, $T=300$ К - температура воздуха. Найдите, какое давление p_2 (в атм) будет иметь воздух в колоколе, если при сжатии воздуха была совершена работа в 23400 Дж.
34. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 - начальная масса изотопа, t - время, прошедшее от начального момента, T - период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 96 мг. Период его полураспада составляет 3 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 3 мг.
35. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 - начальная масса изотопа, t - время, прошедшее от начального момента, T - период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 80 мг. Период его полураспада составляет 2 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 5 мг.
36. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 - начальная масса изотопа, t - время, прошедшее от начального момента, T - период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 176 мг. Период его полураспада составляет 3 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 11 мг.
37. Для обогрева помещения, температура в котором поддерживается на уровне $T_{\text{н}}=25^\circ\text{C}$, через радиатор отопления пропускают горячую воду температурой $T_{\text{в}}=57^\circ\text{C}$. Расход проходящей через трубу радиатора воды $m=0,3$ кг/с. Проходя по трубе расстояние x , вода охлаждается до температуры T , причём $x = \alpha \frac{Cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_{\text{в}} - T_{\text{н}}}{T - T_{\text{н}}}$, где $\alpha=4200 \frac{\text{Вт} \cdot \text{с}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ - теплоёмкость воды, $\gamma=63 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$ - коэффициент теплообмена, а $\alpha=1,4$ - постоянная. Найдите, до какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы радиатора равна 56 м.

38. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 - начальная масса изотопа, t - время, прошедшее от начального момента, T - период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 50 мг. Период его полураспада составляет 5 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 12,5 мг.
39. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 - начальная масса изотопа, t - время, прошедшее от начального момента, T - период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 90 мг. Период его полураспада составляет 4 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 11,25 мг.
40. Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени для нагревательного элемента некоторого прибора получена экспериментально: $T = T_0 + bt + at^2$, где t - время в минутах, $T_0 = 1300$ К, $a = -\frac{14}{3}$ К/мин², $b = 180$ К/мин. Известно, что при температуре нагревателя свыше 1720 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Через сколько минут после начала работы нужно отключить прибор?
41. Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана–Больцмана, согласно которому мощность излучения P (в ваттах) нагретого тела прямо пропорциональна площади его поверхности и четвёртой степени температуры: $P = \sigma S T^4$, где $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}^4}$ - постоянная, площадь поверхности S измеряется в квадратных метрах, а температура T - в градусах Кельвина. Известно, что некоторая звезда имеет площадь поверхности $S = \frac{1}{18} \cdot 10^{21} \text{ м}^2$, а излучаемая ею мощность P равна $4,104 \cdot 10^{27}$ Вт. Определите температуру этой звезды. Дайте ответ в градусах Кельвина.
42. Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени для нагревательного элемента некоторого прибора получена экспериментально: $T = T_0 + bt + at^2$, где t - время в минутах, $T_0 = 1450$ К, $a = -30$ К/мин², $b = 180$ К/мин. Известно, что при температуре нагревателя свыше 1600 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Через сколько минут после начала работы нужно отключить прибор?
43. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q = 120 - 10p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p) = pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 320 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
44. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q = 65 - 5p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p) = pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 150 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
45. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 217 МГц. Скорость погружения батискафа v (в м/с) вычисляется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c = 1500$ м/с - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала (в МГц), регистрируемая приёмником. Определите частоту отражённого сигнала, если скорость погружения батискафа равна 12 м/с. Ответ дайте в МГц.
46. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 558 МГц. Скорость погружения батискафа v (в м/с) вычисляется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c = 1500$ м/с - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала (в МГц), регистрируемая приёмником. Определите частоту отражённого сигнала, если скорость погружения батискафа равна 12 м/с. Ответ дайте в МГц.
47. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 247 МГц. Скорость погружения батискафа v (в м/с) вычисляется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c = 1500$ м/с - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала (в МГц), регистрируемая приёмником. Определите частоту отражённого сигнала, если скорость погружения батискафа равна 18 м/с. Ответ дайте в МГц.

48. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 370 МГц. Скорость погружения батискафа v (в м/с) вычисляется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c = 1500$ м/с - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала (в МГц), регистрируемая приёмником. Определите частоту отражённого сигнала, если скорость погружения батискафа равна 20 м/с. Ответ дайте в МГц.
49. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу со скоростями u и v (в м/с) соответственно, частота звукового сигнала f (в Гц), регистрируемого приёмником, вычисляется по формуле $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$, где $f_0 = 170$ Гц - частота исходного сигнала, c - скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u = 12$ м/с и $v = 6$ м/с - скорости источника и приёмника относительно среды. При какой скорости распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике будет равна 180 Гц? Ответ дайте в м/с.
50. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу со скоростями u и v (в м/с) соответственно, частота звукового сигнала f (в Гц), регистрируемого приёмником, вычисляется по формуле $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$, где $f_0 = 170$ Гц - частота исходного сигнала, c - скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u = 11$ м/с и $v = 13$ м/с - скорости источника и приёмника относительно среды. При какой скорости распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике будет равна 180 Гц? Ответ дайте в м/с.
51. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу со скоростями u и v (в м/с) соответственно, частота звукового сигнала f (в Гц), регистрируемого приёмником, вычисляется по формуле $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$, где $f_0 = 120$ Гц - частота исходного сигнала, c - скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u = 6$ м/с и $v = 7$ м/с - скорости источника и приёмника относительно среды. При какой скорости распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике будет равна 125 Гц? Ответ дайте в м/с.
52. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу со скоростями u и v (в м/с) соответственно, частота звукового сигнала f (в Гц), регистрируемого приёмником, вычисляется по формуле $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$, где $f_0 = 160$ Гц - частота исходного сигнала, c - скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u = 6$ м/с и $v = 14$ м/с - скорости источника и приёмника относительно среды. При какой скорости распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике будет равна 170 Гц? Ответ дайте в м/с.
53. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 - начальная масса изотопа, t - время, прошедшее от начального момента, T - период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 200 мг. Период его полураспада составляет 3 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 25 мг.
54. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 - начальная масса изотопа, t - время, прошедшее от начального момента, T - период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 250 мг. Период его полураспада составляет 3 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 31,25 мг.
55. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 494 МГц. Скорость погружения батискафа v (в м/с) вычисляется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c = 1500$ м/с - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала (в МГц), регистрируемая приёмником. Определите частоту отражённого сигнала, если скорость погружения батискафа равна 18 м/с. Ответ дайте в МГц.
56. Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с главным фокусным расстоянием $f = 20$ см. Расстояние d_1 от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 15 до 40 см, а расстояние d_2 от линзы до экрана - в пределах от 100 до 120 см. Изображение на экране будет чётким, если выполнено соотношение $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$. Укажите, на каком наименьшем расстоянии от линзы нужно поместить лампочку, чтобы её изображение на экране было чётким. Ответ выразите в сантиметрах.

57. Наблюдатель находится на высоте h , выраженной в метрах. Расстояние от наблюдателя до наблюдаемой им линии горизонта, выраженное в километрах, вычисляется по формуле $l = \sqrt{\frac{Rh}{500}}$, где $R=6400$ км - радиус Земли. На какой высоте находится наблюдатель, если он видит линию горизонта на расстоянии 64 километра? Ответ дайте в метрах.
58. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 - начальная масса изотопа, t - время, прошедшее от начального момента, T - период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 172 мг. Период его полураспада составляет 2 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 43 мг.
59. Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 2 + 13t - 5t^2$, где h - высота в метрах, t - время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 8 метров?
60. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=130-10p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 420 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
61. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 - начальная масса изотопа, t - время, прошедшее от начального момента, T - период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 16 мг. Период его полураспада составляет 7 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 1 мг.
62. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=200-10p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 840 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
63. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=150-10p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 500 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
64. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где $H_0=3$ м - начальный уровень воды, $a = \frac{1}{768}$ м/мин² и $b = -18$ м/мин - постоянные, t - время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.
65. Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 2 + 12t - 5t^2$, где h - высота в метрах, t - время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 6 метров?
66. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где $H_0=3$ м - начальный уровень воды, $a = \frac{1}{588}$ м/мин² и $b = -\frac{1}{7}$ м/мин - постоянные, t - время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.
67. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=170-10p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 660 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
68. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=95-5p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 350 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

69. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=150-10p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 260 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
70. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где $H_0=8$ м - начальный уровень воды, $a = \frac{1}{98}$ м/мин² и $b = -\frac{4}{7}$ м/мин - постоянные, t - время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.
71. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=55-5p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 90 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
72. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=110-10p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 240 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
73. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=90-5p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 325 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
74. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 - начальная масса изотопа, t - время, прошедшее от начального момента, T - период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 176 мг. Период его полураспада составляет 3 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 11 мг.
75. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где $H_0=2,5$ м - начальный уровень воды, $a = \frac{1}{160}$ м/мин² и $b = -\frac{1}{4}$ м/мин - постоянные, t - время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.
76. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=190-10p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 780 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
77. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=60-5p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 100 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
78. Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 1,2 + 14t - 5t^2$, где h - высота в метрах, t - время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 6 метров?
79. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где $H_0=8$ м - начальный уровень воды, $a = \frac{1}{72}$ м/мин² и $b = -\frac{2}{3}$ м/мин - постоянные, t - время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.
80. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где $H_0=1$ м - начальный уровень воды, $a = \frac{1}{16}$ м/мин² и $b = -\frac{1}{2}$ м/мин - постоянные, t - время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.

81. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=95-5p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 170 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
82. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где $H_0=4$ м - начальный уровень воды, $a = \frac{1}{196}$ м/мин² и $b = -\frac{2}{7}$ м/мин - постоянные, t - время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.
83. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где $H_0=6,25$ м - начальный уровень воды, $a = \frac{1}{81}$ м/мин² и $b = -\frac{5}{9}$ м/мин - постоянные, t - время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.
84. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 - начальная масса изотопа, t - время, прошедшее от начального момента, T - период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 160 мг. Период его полураспада составляет 8 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 5 мг.
85. Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени для нагревательного элемента некоторого прибора получена экспериментально: $T = T_0 + bt + at^2$, где t - время в минутах, $T_0=1600$ К, $a=-5$ К/мин², $b=105$ К/мин. Известно, что при температуре нагревателя свыше 1870 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Через сколько минут после начала работы нужно отключить прибор?
86. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=95-5p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 450 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
87. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где $H_0=4,5$ м - начальный уровень воды, $a = \frac{1}{32}$ м/мин² и $b = -\frac{3}{4}$ м/мин - постоянные, t - время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.
88. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где $H_0=3$ м - начальный уровень воды, $a = \frac{1}{432}$ м/мин² и $b = -\frac{1}{6}$ м/мин - постоянные, t - время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.
89. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=170-10p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 420 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
90. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=110-10p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 280 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
91. Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 1,4 + 14t - 5t^2$, где h - высота в метрах, t - время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 11 метров?
92. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=60-5p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 175 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

93. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=55-5p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 150 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
94. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=80-5p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 300 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
95. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=170-10p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 600 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
96. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где $H_0=4,5$ м - начальный уровень воды, $a = \frac{1}{98}$ м/мин² и $b = -\frac{3}{7}$ м/мин - постоянные, t - время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.
97. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=200-10p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 960 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
98. Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 1,2 + 10t - 5t^2$, где h - высота в метрах, t - время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 6 метров?
99. Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана–Больцмана, согласно которому мощность излучения P (в ваттах) нагретого тела прямо пропорциональна площади его поверхности и четвёртой степени температуры: $P=\sigma ST^4$, где $\sigma=5,7 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{K}^4}$ - постоянная, площадь поверхности S измеряется в квадратных метрах, а температура T - в градусах Кельвина. Известно, что некоторая звезда имеет площадь поверхности $S=\frac{1}{2401} \cdot 10^{22} \text{ м}^2$, а излучаемая ею мощность P равна $5,7 \cdot 10^{26}$ Вт. Определите температуру этой звезды. Дайте ответ в градусах Кельвина.
- MASHA
100. Перед отправкой тепловоз издал гудок с частотой $f_0=192$ Гц. Чуть позже гудок издал подъезжающий к платформе тепловоз. Из-за эффекта Доплера частота второго гудка f (в Гц) больше первого: она зависит от скорости тепловоза v (в м/с) по закону $f(v) = \frac{f_0}{1 - \frac{v}{c}}$ (Гц), где c - скорость звука (в м/с). Человек, стоящий на платформе, различает сигналы по тону, если они отличаются не менее чем на 8 Гц. Определите, с какой минимальной скоростью приближался к платформе тепловоз, если человек смог различить сигналы, а $c=300$ м/с. Ответ дайте в м/с.
101. Сила тока I (в А) в электросети вычисляется по закону Ома: $I = \frac{U}{R}$, где U - напряжение электросети (в В), R - сопротивление подключаемого электроприбора (в Ом). Электросеть прекращает работать, если сила тока превышает 5 А. Определите, какое наименьшее сопротивление может быть у электроприбора, подключаемого к электросети с напряжением 220 В, чтобы электросеть продолжала работать. Ответ дайте в омах.
102. К источнику с ЭДС $\varepsilon=180$ В и внутренним сопротивлением $r=1$ Ом хотят подключить нагрузку с сопротивлением R (в Ом). Напряжение (в В) на этой нагрузке вычисляется по формуле $U = \frac{\varepsilon R}{R + r}$. При каком значении сопротивления нагрузки напряжение на ней будет равно 170 В? Ответ дайте в омах.
103. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где H - высота столба воды в метрах, $H_0=8$ м - начальный уровень воды, $a=172$ м/мин² и $b=-23$ м/мин - постоянные, t - время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. Сколько минут вода будет вытекать из бака?

104. Для сматывания кабеля на заводе используют лебёдку, которая равноускоренно наматывает кабель на катушку. Угол, на который поворачивается катушка, изменяется со временем по закону $\phi = \omega t + \frac{\beta t^2}{2}$, где t - время в минутах, прошедшее после начала работы лебёдки, $\omega=50$ град./мин - начальная угловая скорость вращения катушки, а $\beta=4$ град./мин² - угловое ускорение, с которым наматывается кабель. Определите время, прошедшее после начала работы лебёдки, если известно, что за это время угол намотки ϕ достиг 2500°. Ответ дайте в минутах.
105. Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью $v_0=60$ км/ч, выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением $a=18$ км/ч². Расстояние (в км) от мотоциклиста до города вычисляется по формуле $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$, где t - время в часах, прошедшее после выезда из города. Определите время, прошедшее после выезда мотоциклиста из города, если известно, что за это время он удалился от города на 21 км. Ответ дайте в минутах.
106. Автомобиль, движущийся со скоростью $v_0=24$ м/с, начал торможение с постоянным ускорением $a=3$ м/с². За t секунд после начала торможения он прошёл путь $S = v_0 t - \frac{at^2}{2}$ (м). Определите время, прошедшее с момента начала торможения, если известно, что за это время автомобиль проехал 90 метров. Ответ дайте в секундах.
107. Водолазный колокол, содержащий $\nu=3$ моль воздуха при давлении $p_1=1,2$ атмосферы, медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного давления p_2 (в атмосферах). Работа (в джоулях), совершаемая водой при сжатии воздуха, вычисляется по формуле $A = \alpha \nu T \log_2 \frac{p_2}{p_1}$, где $\alpha=9,15$ Дж/(моль·К) - постоянная, $T=300$ К - температура воздуха. Найдите, какое давление p_2 будет иметь воздух в колоколе, если при сжатии воздуха была совершена работа в 16 470 Дж. Ответ дайте в атмосферах.
108. При адиабатическом процессе для идеального газа выполняется закон $pV^k = 6,4 \cdot 10^6 \text{ Па} \cdot \text{м}^5$, где p - давление в газе (в Па), V - объём газа (в м³), $k=53$. Найдите, какой объём V (в м³) будет занимать газ при давлении p , равном 2105 Па.
109. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m = m_0 \cdot 2^{\frac{t}{T}}$, где m_0 - начальная масса изотопа, t - время, прошедшее от начального момента, T - период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 100 мг. Период его полураспада составляет 2 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 12,5 мг.
110. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 185 МГц. Скорость погружения батискафа v (в м/с) вычисляется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c = 1500$ м/с - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала (в МГц), регистрируемая приёмником. Определите частоту отражённого сигнала, если скорость погружения батискафа равна 20 м/с. Ответ дайте в МГц.
111. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу со скоростями u и v (в м/с) соответственно, частота звукового сигнала f (в Гц), регистрируемого приёмником, вычисляется по формуле $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$, где $f_0=140$ Гц - частота исходного сигнала, c - скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u=15$ м/с и $v=14$ м/с - скорости источника и приёмника относительно среды. При какой скорости распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике будет равна 150 Гц? Ответ дайте в м/с.
112. В розетку электросети подключена электрическая духовка, сопротивление которой составляет $R_1=36$ Ом. Параллельно с ней в розетку предполагается подключить электрообогреватель, сопротивление которого R_2 (в Ом). При параллельном соединении двух электроприборов с сопротивлениями R_1 и R_2 их общее сопротивление R вычисляется по формуле $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$. Для нормального функционирования электросети общее сопротивление в ней должно быть не меньше 20 Ом. Определите наименьшее возможное сопротивление электрообогревателя. Ответ дайте в омах.
113. Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с фокусным расстоянием $f=36$ см. Расстояние d_1 от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 30 см до 50 см, а расстояние d_2 от линзы до экрана - в пределах от 160 см до 180 см. Изображение на экране будет чётким,

если выполнено соотношение $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$. На каком наименьшем расстоянии от линзы нужно поместить лампочку, чтобы её изображение на экране было чётким? Ответ дайте в сантиметрах.

114. Для нагревательного элемента некоторого прибора экспериментально была получена зависимость температуры (в К) от времени работы: $T(t) = T_0 + bt + at^2$, где t - время (в мин.), $T_0 = 1380$ К, $a = -15$ К/мин², $b = 165$ К/мин. Известно, что при температуре нагревательного элемента свыше 1800 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Найдите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ дайте в минутах.
115. Независимое агентство намерено ввести рейтинг R новостных интернет-изданий на основе показателей информативности In , оперативности Op , объективности Tr публикаций, а также качества Q сайта. Каждый отдельный показатель - целое число от -2 до 2. Составители рейтинга считают, что объективность ценится вчетверо, а информативность публикаций - вдвое дороже, чем оперативность и качество сайта, то есть $R = \frac{2In + Op + 4Tr + Q}{A}$. Найдите, каким должно быть число A , чтобы издание, у которого все показатели максимальны, получило рейтинг 2.
116. Независимое агентство намерено ввести рейтинг R новостных изданий на основе показателей информативности In , оперативности Op и объективности Tr публикаций. Каждый отдельный показатель - целое число от 0 до 3. Составители рейтинга считают, что информативность публикаций ценится втрое, а объективность - вчетверо дороже, чем оперативность, то есть $R = \frac{3In + Op + 4Tr}{A}$. Найдите, каким должно быть число A , чтобы издание, у которого все показатели максимальны, получило рейтинг 30.
117. Для нагревательного элемента некоторого прибора экспериментально была получена зависимость температуры (в К) от времени работы: $T(t) = T_0 + bt + at^2$, где t - время (в мин.), $T_0 = 680$ К, $a = -16$ К/мин², $b = 224$ К/мин. Известно, что при температуре нагревательного элемента свыше 1400 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Найдите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ дайте в минутах.
118. Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 2 + 11t - 5t^2$, где h - высота в метрах, t - время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 4 метров?
119. Груз массой 0,4 кг колеблется на пружине. Его скорость v (в м/с) меняется по закону $v = v_0 \cos \frac{2\pi t}{T}$, где t - время с момента начала наблюдения в секундах, $T = 2$ с - период колебаний, $v_0 = 0,5$ м/с. Кинетическая энергия E (в Дж) груза вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m - масса груза (в кг), v - скорость груза (в м/с). Найдите кинетическую энергию груза через 60 секунд после начала наблюдения. Ответ дайте в джоулях.
120. Груз массой 0,38 кг колеблется на пружине. Его скорость v (в м/с) меняется по закону $v = v_0 \cos \frac{2\pi t}{T}$, где t - время с момента начала колебаний в секундах, $T = 8$ с - период колебаний, $v_0 = 2$ м/с. Кинетическая энергия E (в Дж) груза вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m - масса груза (в кг), v - скорость груза (в м/с). Найдите кинетическую энергию груза через 7 секунд после начала колебаний. Ответ дайте в джоулях.
121. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением $a = 9000$ км/ч². Скорость v (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l - пройденный автомобилем путь (в км). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 120 км/ч.
122. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением $a = 4500$ км/ч². Скорость v (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l - пройденный автомобилем путь (в км). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 90 км/ч.
123. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 747 МГц. Скорость погружения батискафа v вычисляется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c = 1500$ м/с - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов, f - частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите частоту отражённого сигнала в МГц, если скорость погружения батискафа равна 6 м/с.

124. Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с главным фокусным расстоянием $f=20\text{см}$. Расстояние d_1 от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 15 до 40см, а расстояние d_2 от линзы до экрана - в пределах от 100 до 120см. Изображение на экране будет чётким, если выполнено соотношение $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$. Укажите, на каком наименьшем расстоянии от линзы нужно поместить лампочку, чтобы её изображение на экране было чётким. Ответ выразите в сантиметрах.
125. Наблюдатель находится на высоте h , выраженной в метрах. Расстояние от наблюдателя до наблюдаемой им линии горизонта, выраженное в километрах, вычисляется по формуле $l = \sqrt{\frac{Rh}{500}}$, где $R=6400$ км - радиус Земли. На какой высоте находится наблюдатель, если он видит линию горизонта на расстоянии 64 километра? Ответ дайте в метрах.
-
126. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где $H_0=7$ м - начальный уровень воды, $a=1700$ м/мин² и $b=-15$ м/мин - постоянные, t - время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.
127. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=130-10p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 300 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
128. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=160-10p$. Выручка предприятия за месяц r (тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=pq$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит 550 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
129. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 598 МГц. Скорость погружения батискафа, выражаемая в м/с, определяется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c=1500$ м/с - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите наибольшую возможную частоту отражённого сигнала f , если скорость погружения батискафа не должна превышать 5 м/с. Ответ выразите в МГц.
130. Мяч бросили под углом α к плоской горизонтальной поверхности земли. Время полёта мяча (в секундах) определяется по формуле $t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$. При каком наименьшем значении угла α (в градусах) время полёта будет не меньше 2,1 секунды, если мяч бросают с начальной скоростью $v_0=21$ м/с? Считайте, что ускорение свободного падения $g=10$ м/с².
131. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 494 МГц. Скорость погружения батискафа, выражаемая в м/с, определяется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c=1500$ м/с - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите наибольшую возможную частоту отражённого сигнала f , если скорость погружения батискафа не должна превышать 18 м/с. Ответ выразите в МГц.
132. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала $f_0=170$ Гц и определяется следующим выражением: $f = f_0 \cdot \frac{c + u}{c - v}$ (Гц), где c - скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u=6$ м/с и $v=11$ м/с - скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости c (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике f будет не менее 175 Гц?
133. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=190-10p$. Выручка предприятия за месяц r (в тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=q \cdot p$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит не менее 700 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

134. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=85-5p$. Выручка предприятия за месяц r (в тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=q \cdot p$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит не менее 300 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
135. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала $f_0=120$ Гц и определяется следующим выражением: $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$ (Гц), где c - скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u=5$ м/с и $v=8$ м/с - скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости c (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике f будет не менее 130 Гц?
136. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 198 МГц. Скорость погружения батискафа, выражаемая в м/с, определяется по формуле $v = c \cdot \frac{f-f_0}{f+f_0}$, где $c=1500$ м/с - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите наибольшую возможную частоту отражённого сигнала f , если скорость погружения батискафа не должна превышать 15 м/с. Ответ выразите в МГц.
137. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 481 МГц. Скорость погружения батискафа, выражаемая в м/с, определяется по формуле $v = c \cdot \frac{f-f_0}{f+f_0}$, где $c=1500$ м/с - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите наибольшую возможную частоту отражённого сигнала f , если скорость погружения батискафа не должна превышать 20 м/с.
138. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала $f_0=110$ Гц и определяется следующим выражением: $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$ (Гц), где c - скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u=8$ м/с и $v=11$ м/с - скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости c (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике f будет не менее 115 Гц?
139. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала $f_0=160$ Гц и определяется следующим выражением: $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$ (Гц), где c - скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u=8$ м/с и $v=16$ м/с - скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости c (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике f будет не менее 170 Гц?
140. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m(t) = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 (мг) - начальная масса изотопа, t (мин.) - время, прошедшее от начального момента, T (мин.) - период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа $m_0=20$ мг. Период его полураспада $T=10$ мин. Через сколько минут масса изотопа будет равна 5 мг?
141. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала $f_0=140$ Гц и определяется следующим выражением: $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$ (Гц), где c - скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u=9$ м/с и $v=7$ м/с - скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости c (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике f будет не менее 145 Гц?
142. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 299 МГц. Скорость погружения батискафа, выражаемая в м/с, определяется по формуле $v = c \cdot \frac{f-f_0}{f+f_0}$, где $c=1500$

м/с - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите наибольшую возможную частоту отражённого сигнала f , если скорость погружения батискафа не должна превышать 5 м/с. Ответ выразите в МГц.

143. Мяч бросили под углом α к плоской горизонтальной поверхности земли. Время полёта мяча (в секундах) определяется по формуле $t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$. При каком наименьшем значении угла α (в градусах) время полёта будет не меньше 3,2 секунды, если мяч бросают с начальной скоростью $v_0=16$ м/с? Считайте, что ускорение свободного падения $g=10$ м/с².
144. Ёмкость высоковольтного конденсатора в телевизоре $C = 4 \cdot 10^{-6}$. Параллельно с конденсатором подключён резистор с сопротивлением $r = 2 \cdot 10^6$ Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе $U_0=22$ кВ. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения U (кВ) за время, определяемое выражением $t = \alpha RC \log_2 \frac{U_0}{U}$ (с), где $\alpha=1,7$ - постоянная. Определите наибольшее возможное напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло не менее 27,2 секунды. Ответ дайте в кВ (киловольтах).
145. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала $f_0=170$ Гц и определяется следующим выражением: $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$ (Гц), где c - скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u=13$ м/с и $v=8$ м/с - скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости c (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике f будет не менее 175 Гц?
146. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=65-5p$. Выручка предприятия за месяц r (в тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=q \cdot p$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит не менее 150 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
147. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 713 МГц. Скорость погружения батискафа, выражаемая в м/с, определяется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c=1500$ м/с - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите наибольшую возможную частоту отражённого сигнала f , если скорость погружения батискафа не должна превышать 12 м/с.
148. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 186 МГц. Скорость погружения батискафа, выражаемая в м/с, определяется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c=1500$ м/с - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите наибольшую возможную частоту отражённого сигнала f , если скорость погружения батискафа не должна превышать 12 м/с. Ответ выразите в МГц.
149. Ёмкость высоковольтного конденсатора в телевизоре $C = 3 \cdot 10^{-6}$ Ф. Параллельно с конденсатором подключён резистор с сопротивлением $R = 3 \cdot 10^6$ Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе $U_0=24$ кВ. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения U (кВ) за время, определяемое выражением $t = \alpha RC \log_2 \frac{U_0}{U}$ (с), где $\alpha=0,9$ - постоянная. Определите наибольшее возможное напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло не менее 16,2 секунды. Ответ дайте в кВ (киловольтах).
150. Зависимость объёма спроса q (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены p (тыс. руб.) задаётся формулой $q=190-10p$. Выручка предприятия за месяц r (в тыс. руб.) вычисляется по формуле $r(p)=q \cdot p$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка $r(p)$ составит не менее 880 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.
151. Ёмкость высоковольтного конденсатора в телевизоре $C = 3 \cdot 10^{-6}$ Ф. Параллельно с конденсатором подключён резистор с сопротивлением $R = 5 \cdot 10^{-6}$ Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе $U_0=9$ кВ. После

выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения U (кВ) за время, определяемое выражением $t = \alpha RC \log_2 \frac{U_0}{U}$ (с), где $\alpha=1,1$ - постоянная. Определите наибольшее возможное напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло не менее 33 секунд. Ответ дайте в кВ (киловольтах).

152. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 629 МГц. Скорость погружения батискафа, выражаемая в м/с, определяется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c=1500$ м/с - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите наибольшую возможную частоту отражённого сигнала f , если скорость погружения батискафа не должна превышать 20 м/с.
153. Сила тока в цепи I (в А) определяется напряжением в цепи и сопротивлением электроприбора по закону Ома: $I = \frac{U}{R}$, где U - напряжение (в В), R - сопротивление электроприбора (в Ом). В электросеть включен предохранитель, который плавится, если сила тока превышает 2,5 А. Определите, какое наименьшее сопротивление может быть у электроприбора, подключаемого к сети в 220 В, чтобы сеть продолжала работать. Ответ дайте в омах.
154. Небольшой мячик бросают под острым углом α к плоской горизонтальной поверхности земли. Максимальная высота полёта мячика Н (в м) вычисляется по формуле $\frac{v_0^2}{4g}(1 - \cos \alpha)$, где $v_0=26$ м/с - начальная скорость мячика, а g - ускорение свободного падения (считайте $g=10$ м/с²). При каком наименьшем значении угла α мячик пролетит над стеной высотой 7,45 м на расстоянии 1 м? Ответ дайте в градусах.
155. Два тела, массой $m=2$ кг каждое, движутся с одинаковой скоростью $v=8$ м/с под углом 2α друг к другу. Энергия (в Дж), выделяющаяся при их абсолютно неупругом соударении, вычисляется по формуле $Q = mv^2 \sin^2 \alpha$, где m - масса (в кг), v - скорость (в м/с). Найдите, под каким углом 2α должны двигаться тела, чтобы в результате соударения выделилась энергия, равная 32 Дж. Ответ дайте в градусах.
156. Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 1,4 + 14t - 5t^2$, где h - высота в метрах, t - время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 8 метров?
157. Груз массой 0,16 кг колеблется на пружине. Его скорость v (в м/с) меняется по закону $v = v_0 \cos \frac{2\pi t}{T}$, где t - время с момента начала наблюдения в секундах, $T=2$ с - период колебаний, $v_0=1,5$ м/с. Кинетическая энергия Е (в Дж) груза вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m - масса груза (в кг), v - скорость груза (в м/с). Найдите кинетическую энергию груза через 20 секунд после начала наблюдения. Ответ дайте в джоулях.
158. Для нагревательного элемента некоторого прибора экспериментально была получена зависимость температуры (в К) от времени работы: $T(t) = T_0 + bt + at^2$ где t - время (в мин.), $T_0=680$ К, $a=-16$ К/мин², $b=224$ К/мин. Известно, что при температуре нагревательного элемента свыше 1400 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Найдите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ дайте в минутах.
159. Небольшой мячик бросают под острым углом α к плоской горизонтальной поверхности земли. Максимальная высота полёта мячика Н (в м) вычисляется по формуле $H = \frac{v_0^2}{4g}(1 - \cos \alpha)$, где $v_0=24$ м/с - начальная скорость мячика, а g - ускорение свободного падения (считайте $g=10$ м/с²). При каком наименьшем значении угла α мячик пролетит над стеной высотой 6,2 м на расстоянии 1 м? Ответ дайте в градусах.
160. Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 2 + 11t - 5t^2$, где h - высота в метрах, t - время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 4 метров?
161. Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана–Больцмана, согласно которому $P = \sigma ST^4$, где $\sigma=5,7 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}^4}$ - постоянная, S - площадь поверхности звезды (в м²), а T - температура (в К). Известно, что площадь поверхности некоторой звезды равна $\frac{1}{324} \cdot 10^{21}$ м², а мощность её излучения равна $2,28 \cdot 10^{26}$ Вт. Найдите температуру этой звезды. Ответ дайте в кельвинах.

162. Груз массой 0,38 кг колеблется на пружине. Его скорость v (в м/с) меняется по закону $v = v_0 \cos \frac{2\pi t}{T}$, где t - время с момента начала колебаний в секундах, $T=8$ с - период колебаний, $v_0=2$ м/с. Кинетическая энергия E (в Дж) груза вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m - масса груза (в кг), v - скорость груза (в м/с). Найдите кинетическую энергию груза через 7 секунд после начала колебаний. Ответ дайте в джоулях.
163. Водолазный колокол, содержащий $\nu=6$ моль воздуха при давлении $p_1=2,5$ атмосферы, медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного давления p_2 в атмосферах. Работа, совершаемая водой при сжатии воздуха, вычисляется по формуле $A = \alpha \nu T \log_2 \frac{p_2}{p_1}$, где $\alpha=5,75 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ - постоянная, $T=300$ К - температура воздуха. Найдите, какое давление p_2 будет иметь воздух в колоколе, если при сжатии воздуха была совершена работа в 10 350 Дж. Ответ дайте в атмосферах.
164. Сила тока в цепи I (в А) определяется напряжением в цепи и сопротивлением электроприбора по закону Ома: $I = \frac{U}{R}$, где U - напряжение (в В), R - сопротивление электроприбора (в Ом). В электросеть включен предохранитель, который плавится, если сила тока превышает 8 А. Определите, какое наименьшее сопротивление может быть у электроприбора, подключаемого к сети в 220 В, чтобы сеть продолжала работать. Ответ дайте в омах.
165. Для нагревательного элемента некоторого прибора экспериментально была получена зависимость температуры (в К) от времени работы: $T=T_0+bt+at^2$, где t - время (в мин.), $T_0=1320$ К, $a=-20\text{К/мин}^2$, $b=200$ К/мин. Известно, что при температуре нагревательного элемента свыше 1800 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Найдите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ дайте в минутах.
166. Груз массой 0,4 кг колеблется на пружине. Его скорость v (в м/с) меняется по закону $v = v_0 \cos \frac{2\pi t}{T}$, где t - время с момента начала наблюдения в секундах, $T=2$ с - период колебаний, $v_0=0,5$ м/с. Кинетическая энергия E (в Дж) груза вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m - масса груза (в кг), v - скорость груза (в м/с). Найдите кинетическую энергию груза через 60 секунд после начала наблюдения. Ответ дайте в джоулях.
167. Груз массой 0,25 кг колеблется на пружине. Его скорость v (в м/с) меняется по закону $v = v_0 \cos \frac{2\pi t}{T}$, где t - время с момента начала колебаний в секундах, $T=12$ с - период колебаний, $v_0=1,6$ м/с. Кинетическая энергия E (в Дж) груза вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m - масса груза (в кг), v - скорость груза (в м/с). Найдите кинетическую энергию груза через 10 секунд после начала колебаний. Ответ дайте в джоулях.
168. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением a (в м/с²). Скорость v (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l - пройденный автомобилем путь (в км). Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 1,1 км, приобрести скорость 110 км/ч. Ответ дайте в км/ч².
169. Водолазный колокол, содержащий $\nu=3$ моль воздуха при давлении $p_1=1,5$ атмосферы, медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного давления p_2 в атмосферах. Работа, совершаемая водой при сжатии воздуха, вычисляется по формуле $A = \alpha \nu T \log_2 \frac{p_2}{p_1}$, где $\alpha=1469 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ - постоянная, $T=300$ К - температура воздуха. Найдите, какое давление p_2 будет иметь воздух в колоколе, если при сжатии воздуха была совершена работа в 13 410 Дж. Ответ дайте в атмосферах.
170. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением $a=4500$ км/ч². Скорость v (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l - пройденный автомобилем путь (в км). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 90 км/ч.
171. Водолазный колокол, содержащий $\nu=5$ моль воздуха объёмом $V_1=24$ л, медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного объёма V_2 (в л). Работа, совершаемая водой при сжатии воздуха, вычисляется по формуле $A = \alpha \nu T \log_2 \frac{p_2}{p_1}$, где $\alpha=14,9 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ - постоянная, $T=300$ К - температура воздуха. Найдите, какой объём V_2 будет занимать воздух в колоколе, если при сжатии воздуха была совершена работа в 22 350 Дж. Ответ дайте в литрах.

172. Груз массой 0,5 кг колеблется на пружине. Его скорость v (в м/с) меняется по закону $v = v_0 \cos \frac{2\pi t}{T}$, где t - время с момента начала колебаний в секундах, $T=27$ с - период колебаний, $v_0=0,8$ м/с. Кинетическая энергия E (в Дж) груза вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m - масса груза (в кг), v - скорость груза (в м/с). Найдите кинетическую энергию груза через 9 секунд после начала колебаний. Ответ дайте в джоулях.
173. Наблюдатель находится на высоте h (в км). Расстояние l (в км) от наблюдателя до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле $l = \sqrt{\frac{Rh}{500}}$, где $R=6400$ км - радиус Земли. На какой высоте находится наблюдатель, если он видит линию горизонта на расстоянии 96 км? Ответ дайте в км.
174. В розетку электросети подключена электрическая духовка, сопротивление которой составляет $R_1=72$ Ом. Параллельно с ней в розетку предполагается подключить электрообогреватель, сопротивление которого R_2 (в Ом). При параллельном соединении двух электроприборов с сопротивлениями R_1 и R_2 их общее сопротивление вычисляется по формуле $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$. Для нормального функционирования электросети общее сопротивление в ней должно быть не меньше 8 Ом. Определите наименьшее возможное сопротивление электрообогревателя. Ответ дайте в омах.
175. Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с фокусным расстоянием $f=56$ см. Расстояние d_1 от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 90 см до 110 см, а расстояние d_2 от линзы до экрана - в пределах от 100 см до 120 см. Изображение на экране будет чётким, если выполнено соотношение $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$. На каком наименьшем расстоянии от линзы нужно поместить лампочку, чтобы её изображение на экране было чётким? Ответ дайте в сантиметрах.
176. Рейтинг R интернет-магазина вычисляется по формуле $R = r_{\text{пок}} - \frac{r_{\text{пок}} - r_{\text{экс}}}{(K + 1)^m}$, где $m = \frac{0,02K}{r_{\text{пок}} + 0,1}$, $r_{\text{пок}}$ - средняя оценка магазина покупателями, $r_{\text{экс}}$ - оценка магазина, данная экспертами, K - число покупателей, оценивших магазин. Найдите рейтинг интернет-магазина, если число покупателей, оценивших магазин, равно 29, их средняя оценка равна 0,48, а оценка экспертов равна 0,18.
177. В розетку электросети подключена электрическая духовка, сопротивление которой составляет $R_1=60$ Ом. Параллельно с ней в розетку предполагается подключить электрообогреватель, сопротивление которого R_2 (в Ом). При параллельном соединении двух электроприборов с сопротивлениями R_1 и R_2 их общее сопротивление вычисляется по формуле $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$. Для нормального функционирования электросети общее сопротивление в ней должно быть не меньше 10 Ом. Определите наименьшее возможное сопротивление R_2 электрообогревателя. Ответ дайте в омах.
178. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу со скоростями u и v (в м/с) соответственно, частота звукового сигнала f (в Гц), регистрируемого приёмником, вычисляется по формуле $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$, где $f_0=170$ Гц - частота исходного сигнала, c - скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u=2$ м/с и $v=17$ м/с - скорости приёмника и источника относительно среды. При какой скорости c распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике f будет равна 180 Гц? Ответ дайте в м/с.
179. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу со скоростями u и v (в м/с) соответственно, частота звукового сигнала f (в Гц), регистрируемого приёмником, вычисляется по формуле $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$, где $f_0=130$ Гц - частота исходного сигнала, c - скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u=6$ м/с и $v=13$ м/с - скорости приёмника и источника относительно среды. При какой скорости c распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике f будет равна 140 Гц? Ответ дайте в м/с.
180. $P=\sigma ST^4$, где $\sigma=5,7 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}^4}$ - постоянная, S - площадь поверхности звезды (в м^2), а T - температура (в К). Известно, что площадь поверхности некоторой звезды равна $\frac{1}{16} \cdot 10^{20} \text{ м}^2$, а мощность её излучения равна $9,12 \cdot 10^{25} \text{ Вт}$. Найдите температуру этой звезды. Ответ дайте в кельвинах.
181. Наблюдатель находится на высоте h (в км). Расстояние l (в км) от наблюдателя до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле $l = \sqrt{\frac{Rh}{500}}$, где $R=6400$ км - радиус Земли. На какой высоте находится наблюдатель, если он видит линию горизонта на расстоянии 112 км? Ответ дайте в км.

182. Груз массой 0,25 кг колеблется на пружине. Его скорость v (в м/с) меняется по закону $v = v_0 \cos \frac{2\pi t}{T}$, где t - время с момента начала наблюдения в секундах, $T=2$ с - период колебаний, $v_0=1,6$ м/с. Кинетическая энергия E (в Дж) груза вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m - масса груза (в кг), v - скорость груза (в м/с). Найдите кинетическую энергию груза через 19 секунд после начала наблюдения. Ответ дайте в джоулях.
183. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением $a=9000$ км/ч². Скорость v (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l - пройденный автомобилем путь (в км). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 120 км/ч.
184. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 747 МГц. Скорость погружения батискафа v (в м/с) вычисляется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c=1500$ м/с - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала (в МГц), регистрируемая приёмником. Определите частоту отражённого сигнала, если скорость погружения батискафа равна 6 м/с. Ответ дайте в МГц.
185. Водолазный колокол, содержащий $\nu=3$ моль воздуха объёмом $V_1=32$ л, медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного объёма V_2 (в л). Работа, совершаемая водой при сжатии воздуха, вычисляется по формуле $A = \alpha \nu T \log_2 \frac{p_2}{p_1}$, где $\alpha=11,5 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ - постоянная, $T=300$ К - температура воздуха. Найдите, какой объём V_2 будет занимать воздух в колоколе, если при сжатии воздуха была совершена работа в 20 700 Дж. Ответ дайте в литрах.
186. Наблюдатель находится на высоте h (в км). Расстояние l (в км) от наблюдателя до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле $l = \sqrt{\frac{Rh}{500}}$, где $R=6400$ км - радиус Земли. На какой высоте находится наблюдатель, если он видит линию горизонта на расстоянии 48 км? Ответ дайте в км.
187. Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с фокусным расстоянием $f = 45$ см. Расстояние d_1 от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 50 см до 70 см, а расстояние d_2 от линзы до экрана - в пределах от 200 см до 270 см. Изображение на экране будет чётким, если выполнено соотношение $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$. На каком наименьшем расстоянии от линзы нужно поместить лампочку, чтобы её изображение на экране было чётким? Ответ дайте в сантиметрах.
188. Для нагревательного элемента некоторого прибора экспериментально была получена зависимость температуры (в К) от времени работы: $T=T_0+bt+at^2$, где t - время (в мин.), $T_0 = 1200$ К, $a=-10$ К/мин², $b=130$ К/мин. Известно, что при температуре нагревательного элемента свыше 1500 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Найдите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ дайте в минутах.
189. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением a (в км/ч²). Скорость v (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l - пройденный автомобилем путь (в км). Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 0,9 км, приобрести скорость 90 км/ч. Ответ дайте в км/ч².
190. Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 1,6 + 7t - 5t^2$, где h - высота в метрах, t - время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 4 метров?
191. Два тела, массой $m=2$ кг каждое, движутся с одинаковой скоростью $v=10$ м/с под углом 2α друг к другу. Энергия (в Дж), выделяющаяся при их абсолютно неупругом соударении, вычисляется по формуле $Q = mv^2 \sin^2 \alpha$, где m - масса (в кг), v - скорость (в м/с). Найдите, под каким углом 2α должны двигаться тела, чтобы в результате соударения выделилась энергия, равная 100 Дж. Ответ дайте в градусах.
192. Наблюдатель находится на высоте h (в км). Расстояние l (в км) от наблюдателя до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле $l = \sqrt{2Rh}$, где $R=6400$ км - радиус Земли. На какой высоте находится наблюдатель, если он видит линию горизонта на расстоянии 64 км? Ответ дайте в км.

193. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением $a=4500 \text{ км/ч}^2$. Скорость v (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l - пройденный автомобилем путь (в км). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 90 км/ч.
194. Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 2 + 11t - 5t^2$, где h - высота в метрах, t - время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 4 метров?
195. Груз массой 0,4 кг колеблется на пружине. Его скорость v (в м/с) меняется по закону $v = v_0 \cos \frac{2\pi t}{T}$, где t - время с момента начала наблюдения в секундах, $T=2$ с - период колебаний, $v_0=0,5$ м/с. Кинетическая энергия E (в Дж) груза вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m - масса груза (в кг), v - скорость груза (в м/с). Найдите кинетическую энергию груза через 60 секунд после начала наблюдения. Ответ дайте в джоулях.
196. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением $a=9000 \text{ км/ч}^2$. Скорость v (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l - пройденный автомобилем путь (в км). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 120 км/ч.
197. Груз массой 0,38 кг колеблется на пружине. Его скорость v (в м/с) меняется по закону $v = v_0 \cos \frac{2\pi t}{T}$, где t - время с момента начала колебаний в секундах, $T=8$ с - период колебаний, $v_0=2$ м/с. Кинетическая энергия E (в Дж) груза вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m - масса груза (в кг), v - скорость груза (в м/с). Найдите кинетическую энергию груза через 7 секунд после начала колебаний. Ответ дайте в джоулях.
198. Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 1,6 + 13t - 5t^2$, где h - высота в метрах, t - время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 6 метров?
199. Для нагревательного элемента некоторого прибора экспериментально была получена зависимость температуры (в К) от времени работы: $T(t) = T_0 + bt + at^2$, где t - время (в мин.), $T_0 = 1600\text{К}$, $a = -5\text{К/мин}^2$, $b=105 \text{ К/мин}$. Известно, что при температуре нагревательного элемента свыше 1870 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Найдите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ дайте в минутах.
200. Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 1,4 + 9t - 5t^2$, где h - высота в метрах, t - время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 3 метров?
201. Для нагревательного элемента некоторого прибора экспериментально была получена зависимость температуры (в К) от времени работы: $T(t) = T_0 + bt + at^2$, где t - время (в мин.), $T_0=1380\text{К}$, $a = -15\text{К/мин}^2$, $b=165\text{К/мин}$. Известно, что при температуре нагревательного элемента свыше 1800 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Найдите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ дайте в минутах.
202. В розетку электросети подключена электрическая духовка, сопротивление которой составляет $R_1=36 \text{ Ом}$. Параллельно с ней в розетку предполагается подключить электрообогреватель, сопротивление которого R_2 (в Ом). При параллельном соединении двух электроприборов с сопротивлениями R_1 и R_2 их общее сопротивление R вычисляется по формуле $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$. Для нормального функционирования электросети общее сопротивление в ней должно быть не меньше 20 Ом. Определите наименьшее возможное сопротивление электрообогревателя. Ответ дайте в омах.
203. Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с фокусным расстоянием $f=36\text{см}$. Расстояние d_1 от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 30 см до 50 см, а расстояние d_2 от линзы до экрана - в пределах от 160 см до 180 см. Изображение на экране будет чётким, если выполнено соотношение $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$. На каком наименьшем расстоянии от линзы нужно поместить лампочку, чтобы её изображение на экране было чётким? Ответ дайте в сантиметрах.
204. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 - начальная масса изотопа, t - время, прошедшее от начального момента, T - период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 100 мг. Период его полураспада составляет 2 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 12,5 мг.

205. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу со скоростями u и v (в м/с) соответственно, частота звукового сигнала f (в Гц), регистрируемого приёмником, вычисляется по формуле $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$, где $f_0=140$ Гц - частота исходного сигнала, c - скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u=15$ м/с и $v=14$ м/с - скорости источника и приёмника относительно среды. При какой скорости распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике будет равна 150 Гц? Ответ дайте в м/с.
206. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 185 МГц. Скорость погружения батискафа v (в м/с) вычисляется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c=1500$ м/с - скорость звука в воде, f_0 - частота испускаемых импульсов (в МГц), f - частота отражённого от дна сигнала (в МГц), регистрируемая приёмником. Определите частоту отражённого сигнала, если скорость погружения батискафа равна 20 м/с. Ответ дайте в МГц.
207. Два тела, массой $m=6$ кг каждое, движутся с одинаковой скоростью $v=9$ м/с под углом 2α друг к другу. Энергия (в Дж), выделяющаяся при их абсолютно неупругом соударении, вычисляется по формуле $Q = mv^2 \sin^2 \alpha$, где m - масса (в кг), v - скорость (в м/с). Найдите, под каким углом 2α должны двигаться тела, чтобы в результате соударения выделилась энергия, равная 243 Дж. Ответ дайте в градусах.
208. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса m (в мг) уменьшается по закону $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, где m_0 - начальная масса изотопа (в мг), t - время, прошедшее от начального момента, в минутах, T - период полураспада в минутах. В начальный момент времени масса изотопа 156 мг. Период его полураспада составляет 8 минут. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 39 мг.
209. Для сматывания кабеля на заводе используют лебёдку, которая равноускоренно наматывает кабель на катушку. Угол, на который поворачивается катушка, изменяется со временем по закону $\phi = \omega t + \frac{\beta t^2}{2}$, где t - время в минутах, прошедшее после начала работы лебёдки, $\omega=15$ град./мин - начальная угловая скорость вращения катушки, а $\beta=6$ град./мин² - угловое ускорение, с которым наматывается кабель. Определите время, прошедшее после начала работы лебёдки, если известно, что за это время угол намотки достиг 2250°. Ответ дайте в минутах.
210. Два тела, массой $m=9$ кг каждое, движутся с одинаковой скоростью $v=6$ м/с под углом 2α друг к другу. Энергия (в Дж), выделяющаяся при их абсолютно неупругом соударении, вычисляется по формуле $Q = mv^2 \sin^2 \alpha$, где m - масса (в кг), v - скорость (в м/с). Найдите, под каким углом 2α должны двигаться тела, чтобы в результате соударения выделилась энергия, равная 81 Дж. Ответ дайте в градусах.
211. Водолазный колокол, содержащий $\nu=2$ моль воздуха объёмом $V_1=120$ л, медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного объёма V_2 (в л). Работа A (в Дж), совершаемая водой при сжатии воздуха, вычисляется по формуле $A = \alpha \nu T \log_2 \frac{p_2}{p_1}$, где $\alpha=8,7 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ - постоянная, $T=300$ К - температура воздуха. Найдите, какой объём V_2 будет занимать воздух в колоколе, если при сжатии воздуха была совершена работа в 10 440 Дж. Ответ дайте в литрах.
212. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением $a=3500$ км/ч². Скорость v (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l - пройденный автомобилем путь (в км). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 70 км/ч.
213. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением a (в км/ч²). Скорость v (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l - пройденный автомобилем путь (в км). Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 0,4 км, развить скорость 80 км/ч. Ответ дайте в км/ч².
214. Водолазный колокол, содержащий $\nu=6$ моль воздуха при давлении $p_1=2,5$ атмосферы, медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного давления p_2 (в атмосферах). Работа (в джоулях), совершаемая водой при сжатии воздуха, вычисляется по формуле $A = \alpha \nu T \log_2 \frac{p_2}{p_1}$, где $\alpha=5,75 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ - постоянная, $T=300$ К - температура воздуха. Найдите, какое давление p_2 будет иметь воздух в колоколе, если при сжатии воздуха была совершена работа в 10 350 Дж. Ответ дайте в атмосферах.