

Вариант 1.

1. Период затухающих колебаний 4с, логарифмический декремент затухания 1,6, начальная фаза $\varphi_0 = 0$, при $t = T/4$ смещение точки 4,5см. Написать уравнение движения точки. Определить полную энергию колеблющейся точки.
2. Во сколько раз уменьшится полная энергия маятника, с периодом колебания 1с, за 3 минуты, если логарифмический декремент затухания 0,0062?
3. За время 10 с амплитуда затухающих колебаний маятника уменьшилась в 10 раз. За какое время амплитуда уменьшится в 100 раз?
4. Добротность некоторой колебательной системы равна 2, частота затухающих колебаний 100 рад/с. Определить собственную частоту колебаний системы.
5. Затухающие колебания точки происходят по закону $x = A_0 e^{-\beta t} \sin \omega t$.
Найти: а) амплитуду смещения и скорость точки в момент $t = 0$; б) момент времени, когда точка достигает крайних положений.

Вариант 2.

1. Найти частоту колебаний груза массой 0,2кг, подвешенного к пружине и помещённого в масло, если коэффициент трения в масле 0,5кг/с, а коэффициент упругости пружины 50Н/м.
2. За 50с система совершила 100 колебаний. За это время амплитуда уменьшилась в 3 раза. Определить убыль энергии системы $\Delta E/E$ за это время.
3. Через 100 колебаний маятника амплитуда уменьшилась в 5 раз. Определить добротность системы.
4. Энергия колебательной системы в начальный момент времени равна 2 Дж. На сколько она уменьшится через два полных колебания, если логарифмический декремент затухания равен 0,92?
5. Тело совершает крутильные колебания по закону $\varphi = \varphi_0 e^{-\beta t} \cos \omega t$. Найти:
а) угловую скорость и угловое ускорение тела в момент $t = 0$; б) момент времени, когда угловая скорость максимальна.

Вариант 3.

1. Во сколько раз уменьшилась полная энергия колебаний маятника за 5 минут, если период колебаний 1с, логарифмический декремент затухания 0,031?
2. За 1с амплитуда свободных колебаний уменьшилась в 2 раза. В течении какого времени амплитуда уменьшится в 10 раз?
3. Математический маятник длиной 0,5 м, выведенный из положения равновесия, отклонился при первом колебании на 5 см, а при втором (в ту же сторону) на 4,8 см. Найти время, в течение которого амплитуда уменьшится в e раз.
4. Груз массой 5 г, прикрепленный к пружине с коэффициентом упругости 0,5 Н/м, совершает затухающие колебания в среде с коэффициентом сопротивления 0,005 кг/с. Определить добротность системы.
5. Математический маятник совершает затухающие колебания с логарифмическим декрементом затухания $\lambda = 0,2$. Во сколько раз уменьшится полное ускорение маятника в его крайнем положении за одно колебание?

Вариант 4.

1. За 16с амплитуда колебаний уменьшается в 10 раз. За какое время амплитуда колебаний уменьшится в 100 раз.
2. За 100с система успевает совершать 100 колебаний. За это же время амплитуда уменьшается в 2,7 раз. Найти коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность контура и относительную убыль энергии за период колебаний.
3. Тело массой 5 г совершает затухающие колебания. В течение времени 50 с оно потеряло 0,6 своей механической энергии. Определить коэффициент сопротивления среды.
4. Добротность некоторой колебательной системы равна 4, частота затухающих колебаний 50 рад/с. Определить собственную частоту колебаний системы.
5. Затухающие колебания точки происходят по закону $x = A_0 e^{-\beta t} \sin \omega t$.
Найти: а) амплитуду смещения и скорость точки в момент $t=0$; б) момент времени, когда точка достигает крайних положений.

Вариант 5.

1. Математический маятник длиной 24,7 м совершает затухающие колебания. Через какое время энергия колебаний маятника уменьшится в 9,4 раза, если логарифмический декремент затухания 0,01.
2. За время, за которое система совершает 100 колебаний, амплитуда уменьшилась в 5 раз. Найти добротность системы.
3. Амплитуда затухающих колебаний маятника уменьшилась в \sqrt{e} раз за время 10 с. При этом система совершила 100 колебаний. Найти относительную убыль энергии колебательной системы $\Delta E/E$ за один период колебаний.
4. Амплитуда колебаний маятника за время 3 мин уменьшилась в 8 раз. Через сколько времени амплитуда уменьшится еще в 4 раза?
5. Тело совершает крутильные колебания по закону $\varphi = \varphi_0 e^{-\beta t} \cos \omega t$. Найти:
а) угловую скорость и угловое ускорение тела в момент $t = 0$; б) момент времени, когда угловая скорость максимальна.

Вариант 6.

1. Пружинный маятник (жёсткость пружины 10 Н/м, масса груза 100 г) совершает затухающие колебания в вязкой среде с коэффициентом сопротивления 0,02 кг/с. Определить коэффициент затухания и через сколько времени амплитуда колебаний уменьшится в e раз.
2. Амплитуда затухающих колебаний математического маятника за 2 минуты уменьшилась в 8 раз. Во сколько раз она уменьшится за 4 минуты?
3. Определите период собственных колебаний системы, если период затухающих колебаний этой системы равен 1 с, а логарифмический декремент затухания 0,628.
4. Тело массой 10 г совершает затухающие колебания. В течение 50 с оно потеряло 50% своей механической энергии. Определить коэффициент сопротивления среды.
5. Математический маятник совершает затухающие колебания с логарифмическим декрементом затухания $\lambda = 0,2$. Во сколько раз уменьшится полное ускорение маятника в его крайнем положении за одно колебание?

Вариант 7.

1. Амплитуда затухающих колебаний маятника за 2 минуты уменьшилась в 5 раз. За какое время, амплитуда уменьшится в 6 раз. Определить коэффициент затухания.
2. Математический маятник длиной 70см совершает затухающие колебания. Через сколько времени энергия колебаний уменьшится в 19 раз. Логарифмический декремент затухания 0,972.
3. Через 100 колебаний маятника амплитуда уменьшилась в 5 раз. Определить добротность системы.
4. Начальная амплитуда колебаний математического маятника 20 см, амплитуда после 10 полных колебаний равна 1 см. Определить логарифмический декремент затухания и коэффициент затухания, если период колебаний 5 с. Записать уравнение колебаний.
5. Затухающие колебания точки происходят по закону $x = A_0 e^{-\beta t} \sin \omega t$.
Найти: а) амплитуду смещения и скорость точки в момент $t=0$; б) момент времени, когда точка достигает крайних положений.

Вариант 8.

1. Амплитуда затухающих колебаний за время 5 минут уменьшилась в 3 раза. Определить коэффициент затухания.
2. Добротность колебательной системы $Q = 2$, частота свободных колебаний $\omega = 100\text{с}^{-1}$. Определить собственную частоту колебаний системы ω_0 .
3. Математический маятник длиной 1 м, выведенный из положения равновесия, отклонился при первом колебании на 5 см, а при втором (в ту же сторону) на 4,2 см. Определить время, в течение которого амплитуда колебаний уменьшится в e раз.
4. Энергия колебательной системы в начальный момент времени равна 4 Дж. На сколько она уменьшится через два полных колебания, если логарифмический декремент затухания равен 0,2?
5. Тело совершает крутильные колебания по закону $\varphi = \varphi_0 e^{-\beta t} \cos \omega t$. Найти:
а) угловую скорость и угловое ускорение тела в момент $t = 0$; б) момент времени, когда угловая скорость максимальна.

Вариант 9.

1. За время 10 минут амплитуда колебаний математического маятника длиной 0,9м уменьшилась в 2 раза. Определить логарифмический декремент затухания.
2. Математический маятник длиной 14см совершает затухающие колебания. Через сколько времени энергия колебания уменьшится в 16 раз. Логарифмический декремент затухания равен 0,367.
3. Амплитуда затухающих колебаний маятника за 14 с уменьшилась в 4 раза. За какое время она уменьшится в e^2 раз?
4. Математический маятник совершает колебания в среде, для которой логарифмический декремент затухания равен 1,5. Чему будет равен логарифмический декремент затухания, если коэффициент сопротивления среды уменьшить в два раза?
5. Математический маятник совершает затухающие колебания с логарифмическим декрементом затухания $\lambda = 0,2$. Во сколько раз уменьшится полное ускорение маятника в его крайнем положении за одно колебание?

Вариант 10.

1. Математический маятник длиной 24,7 м, совершает затухающие колебания. Через какое время энергия колебаний маятника уменьшится в 10 раз, если логарифмический декремент затухания 0,8?
2. Амплитуда затухающих колебаний математического маятника за 7 минут уменьшилась в 6 раз. Во сколько раз она уменьшится за 5 минут.
3. Найти добротность колебательной системы, у которой амплитуда колебаний уменьшается в 2 раза через каждые 110 колебаний.
4. За 100 с тело массой 5 г успевает совершить 100 колебаний. Логарифмический коэффициент затухания 0,01. Определить коэффициент сопротивления среды.
5. Затухающие колебания точки происходят по закону $x = A_0 e^{-\beta t} \sin \omega t$.
Найти: а) амплитуду смещения и скорость точки в момент $t = 0$; б) момент времени, когда точка достигает крайних положений.

Вариант 11

1. Определить число полных колебаний, которое должен совершить маятник, чтобы амплитуда его уменьшилась в 3 раза. Логарифмический декремент затухания 0,06.
2. К вертикальной пружине подвешен стальной шарик радиусом 10 см. Частота колебаний шарика в воздухе $\omega_0 = 5 \text{ с}^{-1}$, а в некоторой жидкости $\omega = 4,6 \text{ с}^{-1}$. Начальное смещение равно амплитуде колебаний в жидкости $A = 5 \text{ см}$. Определить коэффициент вязкости жидкости, уравнение смещения шарика.
3. Амплитуда затухающих колебаний маятника уменьшилась в \sqrt{e} раз за время 10 с. При этом система совершила 100 колебаний. Найти относительную убыль энергии колебательной системы $\Delta E/E$ за один период колебаний.
4. Амплитуда колебаний маятника за время 3 мин уменьшилась в 8 раз. Через сколько времени амплитуда уменьшится еще в 4 раза?
5. Найти добротность колебательной системы, у которой амплитуда колебаний уменьшается в 2 раза через каждые 110 колебаний.

Вариант 12

1. Определить логарифмический декремент затухания математического маятника длиной 1 м, если за 5 минут амплитуда его уменьшилась в 8 раз.
2. Амплитуда затухающих колебаний математического маятника за 54 с уменьшается в 7 раз. Длина маятника равна 19 см. Сколько полных колебаний сделает маятник, пока амплитуда уменьшится в 11 раз. (76)
3. Математический маятник совершает затухающие колебания с логарифмическим декрементом затухания $\lambda = 0,2$. Во сколько раз уменьшится полное ускорение маятника в его крайнем положении за одно колебание?
4. Во сколько раз уменьшится полная энергия маятника, с периодом колебания 1 с, за 3 минуты, если логарифмический декремент затухания 0,0062?
5. За время 10 с амплитуда затухающих колебаний маятника уменьшилась в 10 раз. За какое время амплитуда уменьшится в 100 раз?

Вариант 13

1. Определить число полных колебаний груза за время, когда амплитуда его колебаний уменьшилась в 2 раза. Масса груза 200г, жёсткость пружины 20Н/м, колебания совершаются в среде с коэффициентом сопротивления 0,5кг/с.
2. Математический маятник длиной 45см совершает затухающие колебания. Через сколько времени энергия колебаний уменьшится в 17 раз. Логарифмический декремент затухания равен 0,302. (6,3)
3. Математический маятник совершает затухающие колебания с логарифмическим декрементом затухания $\lambda = 0,2$. Во сколько раз уменьшится полное ускорение маятника в его крайнем положении за одно колебание?
4. Добротность некоторой колебательной системы равна 2, частота затухающих колебаний 100 рад/с. Определить собственную частоту колебаний системы
5. Амплитуда затухающих колебаний маятника уменьшилась в \sqrt{e} раз за время 10 с. При этом система совершила 100 колебаний. Найти относительную убыль энергии колебательной системы $\Delta E/E$ за один период колебаний.

Вариант 14

1. Тело массой 500г совершает затухающие колебания. В течении 1 минуты тело потеряло 60% своей энергии. Определить коэффициент сопротивления.
2. Амплитуда колебаний камертона за 87с уменьшилась в 263 раза. Найти коэффициент затухания. (0,06)
3. Затухающие колебания точки происходят по закону $x = A_0 e^{-\beta t} \sin \omega t$.
Найти: а) амплитуду смещения и скорость точки в момент $t = 0$; б) момент времени, когда точка достигает крайних положений.
4. Математический маятник длиной 0,5 м, выведенный из положения равновесия, отклонился при первом колебании на 5 см, а при втором (в ту же сторону) на 4,8 см. Найти время, в течение которого амплитуда уменьшится в e раз.
5. Груз массой 5 г, прикрепленный к пружине с коэффициентом упругости 0,5 Н/м, совершает затухающие колебания в среде с коэффициентом сопротивления 0,005 кг/с. Определить добротность системы.

Вариант 15

1. Тело массой 20г совершает затухающие колебания в среде с коэффициентом сопротивления $2 \cdot 10^{-4}$ кг/с. Через какой промежуток времени тело потеряет 50% своей энергии?
2. Найти логарифмический декремент затухания математического маятника длиной 50см, если за 5 минут его полная энергия уменьшилась в 40000раз. (0,025)
3. Тело совершает крутильные колебания по закону $\varphi = \varphi_0 e^{-\beta t} \cos \omega t$. Найти:
а) угловую скорость и угловое ускорение тела в момент $t = 0$; б) момент времени, когда угловая скорость максимальна.
4. Тело массой 5 г совершает затухающие колебания. В течение времени 50 с оно потеряло 0,6 своей механической энергии. Определить коэффициент сопротивления среды.
5. Добротность некоторой колебательной системы равна 4, частота затухающих колебаний 50 рад/с. Определить собственную частоту колебаний системы.

Вариант 16

1. Определить период затухающих колебаний, если период собственных колебаний системы 5с и логарифмический декремент затухания 0,314.
2. Частицу сместили из положения равновесия на расстояние 1см и предоставили самой себе. Какой путь пройдёт, колеблясь, частица до полной остановки, если логарифмический декремент затухания 0,02? (2м)
3. Математический маятник совершает затухающие колебания с логарифмическим декрементом затухания $\lambda = 0,2$. Во сколько раз уменьшится полное ускорение маятника в его крайнем положении за одно колебание?
4. Определите период собственных колебаний системы, если период затухающих колебаний этой системы равен 1 с, а логарифмический декремент затухания 0,628.
5. Тело массой 10 г совершает затухающие колебания. В течение 50 с оно потеряло 50% своей механической энергии. Определить коэффициент сопротивления среды.

Вариант 17

1. Найти число полных колебаний системы в течении которых энергия системы уменьшается в 8 раз. Логарифмический декремент затухания 0,05.
2. Математический маятник колеблется в среде для которой логарифмический декремент затухания равен 1,5. Каков будет декремент затухания, если сопротивление среды увеличить в 2 раза. Во сколько нужно увеличить сопротивление среды, чтобы колебания стали невозможны? (3,3, 3,4)
3. Тело совершает крутильные колебания по закону $\varphi = \varphi_0 e^{-\beta t} \cos \omega t$. Найти:
а) угловую скорость и угловое ускорение тела в момент $t = 0$; б) момент времени, когда угловая скорость максимальна.
4. Через 100 колебаний маятника амплитуда уменьшилась в 5 раз. Определить добротность системы.
5. Начальная амплитуда колебаний математического маятника 20 см, амплитуда после 10 полных колебаний равна 1 см. Определить логарифмический декремент затухания и коэффициент затухания, если период колебаний 5 с. Записать уравнение колебаний.

Вариант 18.

1. Тело массой 1 кг находится в вязкой среде с коэффициентом $r = 0,05 \text{ кг/с}$. Тело укреплено на пружине с коэффициентом упругости $k = 10 \text{ Н/м}$. Определить коэффициент затухания и через сколько времени амплитуда уменьшится в 8 раз.
2. Во сколько раз уменьшится полная энергия колебаний маятника за 3 минуты, если логарифмический декремент затухания равен 0,0057, период колебаний 1 с.
3. Затухающие колебания точки происходят по закону $x = A_0 e^{-\beta t} \sin \omega t$. Найти: а) амплитуду смещения и скорость точки в момент $t = 0$; б) момент времени, когда точка достигает крайних положений.
4. Математический маятник длиной 1 м, выведенный из положения равновесия, отклонился при первом колебании на 5 см, а при втором (в ту же сторону) на 4,2 см. Определить время, в течение которого амплитуда колебаний уменьшится в e раз.
5. Энергия колебательной системы в начальный момент времени равна 4 Дж. На сколько она уменьшится через два полных колебания, если логарифмический декремент затухания равен 0,2?

Вариант 19.

1. Математический маятник совершает затухающие колебания с логарифмическим декрементом затухания 0,3. Во сколько раз полное ускорение маятника уменьшится за одно полное колебание?
2. За время 18с с амплитуда колебаний уменьшается в 8 раз. Найти коэффициент затухания.
3. Тело совершает крутильные колебания по закону $\varphi = \varphi_0 e^{-\beta t} \cos \omega t$. Найти:
а) угловую скорость и угловое ускорение тела в момент $t = 0$; б) момент времени, когда угловая скорость максимальна.
4. Математический маятник длиной 14см совершает затухающие колебания. Через сколько времени энергия колебания уменьшится в 16 раз. Логарифмический декремент затухания равен 0,367.
5. Амплитуда затухающих колебаний маятника за 14 с уменьшилась в 4 раза. За какое время она уменьшится в e^2 раз?

Вариант 20

1. Амплитуда колебаний математического маятника в какой-то момент времени равна 10 см, при следующем колебании, амплитуда стала 8 см. Найти время, в течении которого амплитуда уменьшится в e раз. Период колебаний 2 с.
2. Определить период затухающих колебаний, если период собственных колебаний 2 с, а логарифмический декремент затухания 0,314.
3. Математический маятник совершает затухающие колебания с логарифмическим декрементом затухания $\lambda = 0,2$. Во сколько раз уменьшится полное ускорение маятника в его крайнем положении за одно колебание?
4. Найти добротность колебательной системы, у которой амплитуда колебаний уменьшается в 2 раза через каждые 110 колебаний.
5. За 100 с тело массой 5 г успевает совершить 100 колебаний. Логарифмический коэффициент затухания 0,01. Определить коэффициент сопротивления среды.

Вариант 21.

1. Тело совершает затухающие колебания по закону $x = e^{-0,1t} \sin \pi t / 4$. Определить максимальную скорость и ускорение материальной точки.
2. Добротность колебательной системы равна 3,5. Определить отношение частоты собственных колебаний к частоте затухающих колебаний.
3. Математический маятник совершает затухающие колебания с логарифмическим декрементом затухания $\lambda = 0,2$. Во сколько раз уменьшится полное ускорение маятника в его крайнем положении за одно колебание?
4. За 16с амплитуда колебаний уменьшается в 10 раз. За какое время амплитуда колебаний уменьшится в 100 раз.
5. За 100с система успевает совершать 100 колебаний. За это же время амплитуда уменьшается в 2,7 раз. Найти коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность контура и относительную убыль энергии за период колебаний.

Вариант 22.

1. Логарифмический декремент затухания математического маятника длиной 1 м равен 0,2. Через какой промежуток времени энергия тела составит 30% от первоначальной.
2. Амплитуда затухающих колебаний математического маятника за 12 минут уменьшилась в 4 раза. Во сколько раз она уменьшится за 8 минут.
3. Затухающие колебания точки происходят по закону $x = A_0 e^{-\beta t} \sin \omega t$.
Найти: а) амплитуду смещения и скорость точки в момент $t = 0$; б) момент времени, когда точка достигает крайних положений.
4. За время 10 минут амплитуда колебаний математического маятника длиной 0,9 м уменьшилась в 2 раза. Определить логарифмический декремент затухания.
5. Математический маятник длиной 14 см совершает затухающие колебания. Через сколько времени энергия колебания уменьшится в 16 раз. Логарифмический декремент затухания равен 0,367.

Вариант 23.

1. Тело массой 10г совершает затухающие колебания. В течении 20с тело потеряло 60% своей энергии. Определить коэффициент сопротивления.
2. Какая часть запасённой энергии сохранится в контуре через 0,03с, если контур настроен на частоту 80кГц, а добротность контура 26.
3. Тело совершает крутильные колебания по закону $\varphi = \varphi_0 e^{-\beta t} \cos \omega t$. Найти:
а) угловую скорость и угловое ускорение тела в момент $t = 0$; б) момент времени, когда угловая скорость максимальна.
4. Амплитуда затухающих колебаний за время 5 минут уменьшилась в 3 раза. Определить коэффициент затухания.
5. Добротность колебательной системы $Q = 2$, частота свободных колебаний $\omega = 100\text{с}^{-1}$. Определить собственную частоту колебаний системы ω_0 .

Вариант 24.

1. Уравнение затухающих колебаний $x = 5e^{-0,25t} \sin \pi t / 2$. Определить скорость и ускорение точки в моменты времени $0, T, 2T$.
2. Амплитуда затухающих колебаний математического маятника за 5 минут уменьшилась в 5 раз. Во сколько раз она уменьшится за 4 минуты?
3. Во сколько раз амплитуда вынужденных колебаний будет меньше резонансной амплитуды, если частота изменения вынуждающей силы в 2 раза больше резонансной частоты? Коэффициент затухания равен $0,1 \omega_0$ (ω_0 - собственная частота).
4. Найти частоту колебаний груза массой $0,2 \text{ кг}$, подвешенного к пружине и помещённого в масло, если коэффициент трения в масле $0,5 \text{ кг/с}$, а коэффициент упругости пружины 50 Н/м .
5. За 50 с система совершила 100 колебаний. За это время амплитуда уменьшилась в 3 раза. Определить убыль энергии системы $\Delta E/E$ за это время.

Вариант 25.

1. Тело массой 1г совершает затухающие колебания с частотой $3,14\text{с}^{-1}$. В течении 50с тело потеряло 80% своей энергии. Определить коэффициент затухания, коэффициент сопротивления среды, добротность системы.
2. Во сколько раз уменьшится амплитуда колебаний маятника за 3 минуты, если коэффициент затухания 0,01 и период колебаний 1с?
3. Тело совершает крутильные колебания по закону $\varphi = \varphi_0 e^{-\beta t} \cos \omega t$. Найти:
а) угловую скорость и угловое ускорение тела в момент $t = 0$; б) момент времени, когда угловая скорость максимальна.
4. За 16с амплитуда колебаний уменьшается в 10 раз. За какое время амплитуда колебаний уменьшится в 100 раз.
5. За 100с система успевает совершать 100 колебаний. За это же время амплитуда уменьшается в 2,7 раз. Найти коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность контура и относительную убыль энергии за период колебаний.

Вариант 26.

1. Уравнение $x = 0,3e^{-0,2t}\cos 5t$ описывает колебания материальной точки. Определить моменты времени, в которые смещение максимально; путь, пройденный точкой до остановки, добротность системы.
2. Математический маятник длиной 13 см совершает затухающие колебания. Через сколько времени энергия колебаний уменьшится в 13 раз. Логарифмический декремент затухания 0,119. (7,77)
3. Затухающие колебания точки происходят по закону $x = A_0 e^{-\beta t} \sin \omega t$. Найти: а) амплитуду смещения и скорость точки в момент $t = 0$; б) момент времени, когда точка достигает крайних положений.
4. Амплитуда затухающих колебаний за время 5 минут уменьшилась в 3 раза. Определить коэффициент затухания.
5. Добротность колебательной системы $Q = 2$, частота свободных колебаний $\omega = 100\text{с}^{-1}$. Определить собственную частоту колебаний системы ω_0 .