

ФИЗИКА

дифференцированные
задачи

9

класс

КИНЕМАТИКА

Т 9/1

I группа

1. Какую скорость приобретает ракета за 1 мин, двигаясь из состояния покоя с ускорением 60 м/с^2 ?
2. Троллейбус, двигавшийся со скоростью 16 м/с , останавливается в течение 6 с . Найти тормозной путь, если ускорение при торможении 4 м/с^2 .
3. За какое время мотоциклист, двигаясь из состояния покоя с ускорением $0,6 \text{ м/с}^2$, достигнет скорости 12 м/с ?
4. Какой путь пройдет электрокар за 8 с , двигаясь из состояния покоя с ускорением 3 м/с^2 ?
5. За время 7 с до въезда на мост автомобиль, двигавшийся со скоростью 72 км/ч , начал тормозить. Ускорение при торможении 2 м/с^2 . С какой скоростью автомобиль въехал на мост?

6. Тормозной путь автомобиля, движущегося по шоссе со скоростью 25 м/с, равен 52 м. Определить ускорение во время торможения.

7. Какую скорость разовьет мотороллер, пройдя из состояния покоя путь 200 м с ускорением 1 м/с²?

8. Какой путь пройдет тело из состояния покоя за 10 мин, если ускорение его 0,5 м/с²?

9. Электропоезд при торможении движется с ускорением 0,3 м/с² и останавливается через 1 мин после начала торможения. Найти начальную скорость.

10. В начале отсчета времени скорость электропоезда была 28,8 км/ч, а затем на пути 1280 м равноускоренного движения она увеличилась в 3 раза. С каким ускорением двигался электропоезд на этом участке пути?

11. Велосипедист за первые пять секунд от начала движения прошел путь 7,5 м. С каким ускорением он двигался?

12. Вагонетка из состояния покоя начала двигаться с ускорением 0,25 м/с² и достигла скорости 2 м/с. Определить путь, который прошла вагонетка.

13. Найти скорость локомотива через 2 с после начала торможения, если начальная скорость локомотива 36 км/ч, а его ускорение 0,5 м/с².

14. Лыжник спускается с горы за 25 с. Начальная скорость его 18 км/ч, а ускорение 0,4 м/с². Найти длину горы.

15. Вагон наехал на тормозной башмак в тот момент, когда его скорость равнялась 9 км/ч. Через 4 с вагон остановился. Найти путь, пройденный вагоном при торможении, если ускорение вагона 0,625 м/с².

Т 9/2

II группа

1. Трамвай двигался со скоростью 12 м/с и был заторможен в течение 1 мин. Найти длину тормозного пути, считая движение трамвая равнозамедленным.

2. Самолет для взлета должен иметь скорость 100 м/с. Определить время разбега и ускорение, если длина разбега 600 м.

3. Автомобиль движется со скоростью $v_1 = 25$ м/с. На пути 40 м производится торможение, после чего скорость его уменьшается до $v_2 = 15$ м/с. Считая движение автомобиля равнозамедленным, найти ускорение и время торможения.

4. Теплоход, двигаясь равноускоренно из состояния покоя с ускорением $0,1$ м/с², достигает скорости 18 км/ч. За какое время эта скорость достигнута? Какой путь он пройдет за это время?

5. Мотоциклист, двигаясь из состояния покоя, проходит 1 км пути с ускорением $0,8$ м/с². Найти время разгона мотоциклиста и его скорость в конце этого пути.

6. Акула и подводная лодка начали двигаться одновременно в одном направлении: лодка равномерно со скоростью 32 км/ч, а акула равноускоренно с ускорением $0,2$ м/с². На каком расстоянии друг от друга они будут через 0,5 мин?

7. Лифт в момент пуска движется с постоянным ускорением $1,6$ м/с², затем в течение 3 с равномерно со скоростью 1 м/с. Определить время и высоту подъема.

8. Автомобиль при движении со скоростью 36 км/ч останавливается торможением в течение 2 с. Какое ускорение получает автомобиль при торможении и какое расстояние он проходит до остановки?

9. Санки скатываются с горы длиной 72 м в течение 12 с. Определить ускорение санок и скорость их в конце пути.

10. Поезд прошел от станции расстояние 1,5 км. За это время он развил скорость 54 км/ч. Определить время разгона и ускорение поезда.

11. Пуля, летящая со скоростью 400 м/с, ударила в деревянную балку и углубилась в нее на 20 см. С каким ускорением двигалась пуля внутри доски? На какой глубине скорость пули уменьшилась в 2 раза?

12. По полу катится шар. Начальная скорость его 1,6 м/с, а ускорение — 16 см/с². Через сколько секунд шар остановится? Как далеко он прокатится?

13. Тело, двигаясь из состояния покоя, достигло скорости 50 м/с, пройдя путь 50 м. Определить время, за которое тело прошло этот путь.

14. Какой путь пройдет катер, если он будет двигаться 5 с с постоянной скоростью 10 м/с, а затем 5 с с постоянным ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$?

15. Трамвай двигался со скоростью 12 м/с и был заторможен в течение 1 мин. Найти длину тормозного пути, считая движение трамвая равнозамедленным.

Т 9/3

III группа

1. Поезд, идущий со скоростью 43,2 км/ч, прошел после начала торможения до остановки 180 м. Через сколько времени поезд остановится и с каким ускорением он двигался во время равнозамедленного движения?

2. Скорость электропоезда за 50 с возросла с 18 км/ч до 108 км/ч. Какое расстояние поезд прошел за это время? Движение поезда считать равноускоренным.

3. Шарик скатывается с наклонного желоба из состояния покоя. За первую секунду он прошел 5 см. Какое расстояние пройдет шарик за 4 с?

4. Теплоход, двигаясь равноускоренно из состояния покоя с ускорением $0,1 \text{ м/с}^2$, достигает скорости 18 км/ч. За какое время эта скорость достигнута? Какой путь за это время пройден?

5. Путь 1 км мотоциклист, двигаясь из состояния покоя, проходит с ускорением $0,8 \text{ м/с}^2$. За какое время этот путь пройден? Какова скорость в конце этого пути?

6. Тормозной путь автомобиля, движущегося по сухому асфальту со скоростью 15 км/ч, равен 1,5 м. Каков тормозной путь автомобиля, если его скорость равна 90 км/ч? Ускорение в обоих случаях одинаково.

7. Прыгая с вышки, пловец погрузился в воду на глубину 2 м за 0,4 с. С каким ускорением двигался пловец в воде?

8. Уклон длиной 100 м лыжник прошел за 20 с, двигаясь с ускорением $0,3 \text{ м/с}^2$. Какова скорость лыжника в начале и в конце уклона?

9. Имея начальную скорость 36 км/ч, троллейбус за первые 10 с прошел 120 м. С каким ускорением двигался троллейбус и какова его скорость в конце пути?

10. Сани начинают двигаться вниз по горе с ускорением $0,8 \text{ м/с}^2$. Длина горы 40 м. Скатившись с горы, санки продолжают двигаться равнозамедленно и останавливаются через 8 с. Определить ускорение санок и путь, пройденный во время равнозамедленного движения.

11. С каким ускорением движется тело, если за шестую секунду оно прошло путь, равный 11 м? Начальная скорость равна нулю.

12. Автомобиль, пройдя от остановки равноускоренно некоторый путь, достиг скорости 25 м/с. Какова была его скорость в средней точке этого пути?

13. Тело, двигаясь из состояния покоя с ускорением 5 м/с^2 , достигло скорости 30 м/с, а затем, двигаясь равнозамедленно, остановилось через 10 с. Определить путь, пройденный телом за все время движения.

14. По одному направлению из одной точки одновременно начали двигаться два тела: одно равномерно со скоростью 980 см/с, а другое — равноускоренно без начальной скорости и с ускорением $9,8 \text{ см/с}^2$. Через какое время второе тело догонит первое?

15. Реактивный самолет летит со скоростью $v_0 = 720 \text{ км/ч}$. С некоторого момента времени самолет движется с ускорением в течение 10 секунд и в последнюю секунду проходит путь 295 м. Определить ускорение и конечную скорость самолета.

ДИНАМИКА

Т 9/4

I группа

1. Электровоз везет поезд с ускорением $0,1 \text{ м/с}^2$. Масса поезда 60 т. Сила сопротивления движению 4100 Н. Найти силу тяги.

2. Автомобиль массой 1,2 т движется с места с ускорением $0,8 \text{ м/с}^2$. Какую силу тяги развивает мотор при этом движении, если коэффициент трения 0,02?

3. Определить силу торможения поезда массой 400 т, если ускорение при торможении $0,1 \text{ м/с}^2$.

4. Поезд массой 1000 т движется по горизонтальному пути с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Определить силу тяги паровоза, если коэффициент трения 0,005.

5. Автомобиль массой 1,5 т при торможении движется с ускорением 3 м/с^2 . Какова сила торможения?

6. В лифте находится пассажир массой 50 кг. Найти силу давления пассажира на пол при спуске лифта с ускорением 1 м/с^2 .

7. Тело массой 5 кг лежит на горизонтальной площадке. Какую силу надо приложить к телу в горизонтальном направлении, чтобы сообщить ему ускорение 2 м/с^2 , если коэффициент трения 0,1?

8. Тело останавливается под действием силы трения. Чему равно при этом ускорение, если коэффициент трения 0,1?

9. Найти вес летчика-космонавта массой 70 кг при старте с поверхности Земли вертикально вверх с ускорением 15 м/с^2 .

10. Тело останавливается под действием силы 12 Н. Определить массу этого тела, если ускорение при торможении 2 м/с^2 .

11. Автомобиль массой 1000 кг, двигаясь из состояния покоя, проходит за время $t = 5 \text{ с}$ путь 50 м. Чему равна сила тяги автомобиля, если сила трения 500 Н?

12. Груз массой 0,5 кг подвешен на динамометре. Какими будут показания динамометра, если груз поднимают вверх с постоянным ускорением 3 м/с^2 ?

13. Поезд массой 1500 т увеличил свою скорость от 5 м/с до 10 м/с в течение 50 с. Определить силу, сообщающую поезду ускорение. Трением пренебречь.

14. Трамвай массой 5 т трогается с места и на пути 50 м развивает скорость 36 км/ч. Чему равна сила тяги трамвая, если коэффициент трения 0,2?

15. В лифте находится груз массой 20 кг. Найти силу давления груза на пол лифта, если он опускается вниз с ускорением 2 м/с^2 .

Т 9/5

II группа

1. Автомобиль массой 10 т движется с ускорением $0,4 \text{ м/с}^2$. Чему равна сила тяги автомобиля, если сила трения 1000 Н?

2. Грузовик массой 5 т трогается с места с ускорением 1 м/с^2 . Какую силу тяги разовьет мотор грузовика при этом движении, если коэффициент трения равен 0,2?

3. Пассажирский поезд массой 400 т движется со скоростью 54 км/ч. Определить силу торможения, если тормозной путь поезда 150 м.

4. С каким ускорением движется тело при торможении, если коэффициент трения $\mu = 0,3$?

5. Подвешенное к динамометру тело массой 2 кг поднимается вертикально вверх. Что покажет динамометр: а) при подъеме с ускорением 2 м/с^2 ; б) при равномерном подъеме?

6. Через сколько времени после начала торможения остановится автобус, движущийся со скоростью 12 м/с, если коэффициент сопротивления 0,4?

7. С какой силой груз массой 10 кг давит на подставку, если она вместе с грузом движется вниз равнозамедленно с ускорением $2,5 \text{ м/с}^2$?

8. Определить ускорение тел (рис. 6) и силу натяжения нити T_2 , если $m_1 = 13 \text{ кг}$, $m_2 = 7 \text{ кг}$, $T_1 = 60 \text{ Н}$. Трением пренебречь.

9. В шахту спускается бадья массой 500 кг и в первые 10 с от начала равноускоренного движения проходит 20 м. Какова сила натяжения каната?

10. Трамвай массой 20 т, отходя от остановки, на расстоянии 50 м развивает скорость 8 м/с. Определить силу тяги двигателей трамвая, если коэффициент трения $\mu = 0,036$.

11. Определить ускорение (рис. 7) и силу натяжения нити, если масса грузов $m_1 = 6 \text{ кг}$, $m_2 = 4 \text{ кг}$, а коэффициент трения $\mu = 0,2$.

12. Парашютист, достигнув в затыжном прыжке скорость 55 м/с, раскрыл парашют, после чего за 10 с скорость его уменьшилась до 5 м/с. Найти силу натяжения стропов парашюта, если масса парашютиста 80 кг.

13. Тело останавливается под действием силы трения, пройдя за 10 с путь 100 м. Определить коэффициент трения.

14. Определить ускорение и силу натяжения нити (рис. 8), если $F = 0,5 \text{ Н}$, $f = 0,2 \text{ Н}$; масса тел: $M = 40 \text{ кг}$; $m = 0,2 \text{ кг}$. Трением пренебречь.

15. На полу лифта лежит груз массой 50 кг. Какова сила давления груза на пол, если лифт: а) поднимается вертикально с ускорением $0,4 \text{ м/с}^2$; б) движется равномерно; в) опускается с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$; г) свободно падает.

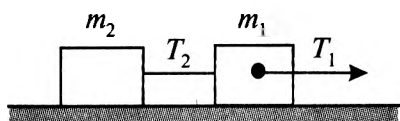


Рис. 6

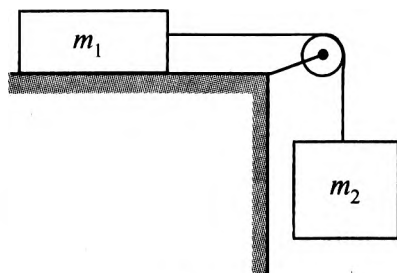


Рис. 7

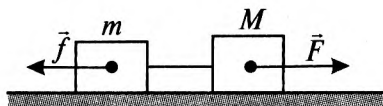


Рис. 8

1. Электropоезд массой 10^6 кг начинает равноускоренно двигаться и в течение 1 мин достигает скорости 108 км/ч. Определить силу тяги электропоезда, если коэффициент трения 0,02.

2. С каким ускорением движется трамвай при торможении, если коэффициент трения 0,4?

3. С какой силой груз массой 10 кг давит на подставку, если она вместе с грузом движется вверх равнозамедленно с ускорением $2,8$ м/с²?

4. Найти ускорение движения грузов и силу натяжения нити (рис. 9), если массы $m_1 = 8$ кг, $m_2 = 12$ кг.

5. На каком минимальном расстоянии от перекрестка должен начать тормозить при красном свете светофора автомобиль, движущийся со скоростью 72 км/ч, если коэффициент трения между шинами и дорогой равен 0,5?

6. Определить ускорение движения грузов (рис. 10) и силы натяжения нитей, если $F = 48$ Н, $m_1 = 1$ кг; $m_2 = 2$ кг; $m_3 = 3$ кг, коэффициент трения для всех брусков 0,4.

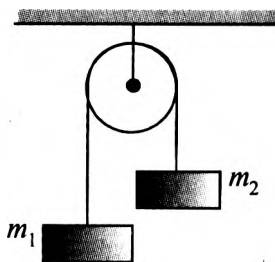


Рис. 9

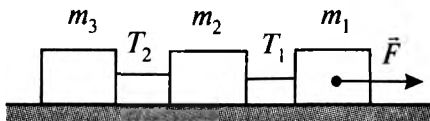


Рис. 10

7. Клетка подъемной машины массой 300 кг удерживается канатом. Чему равна сила натяжения каната, если клетка движется вертикально вверх: а) равноускоренно с ускорением $1,2$ м/с²; б) равномерно; в) равнозамедленно с ускорением $a = 1$ м/с²? Сила трения во всех случаях равна 200 Н.

8. Три груза массами $m_1 = 1$ кг, $m_2 = 7$ кг, $m_3 = 12$ кг подвешены к блоку, как показано на рис. 11. Определить силы натяжения данных нитей и ускорение движения грузов.

9. К перекинутой через блок нити (рис. 12) подвешен груз $m_1 = 2$ кг, на который поставлен перегрузок $m_2 = 0,5$ кг. Найти ускорение, с которым будет подниматься груз, силу натяжения нити и силу f давления перегрузка m_2 на груз m_1 . Какова сила давления Q нити на ось блока? Сила $F = 30$ Н.

10. Через блок (рис. 13), подвешенный к крюку динамометра, перекинута нерастяжимая нить, к концам которой привязаны два различных груза массой m_1 и m_2 . При движении грузов под действием силы тяжести ($m_2 > m_1$) динамометр показывает силу $Q = 30$ Н. Какова масса груза m_2 , если $m_1 = 1$ кг?

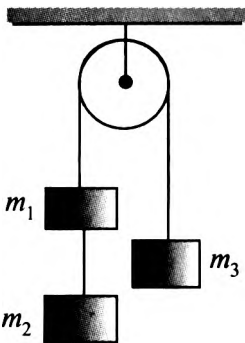


Рис. 11

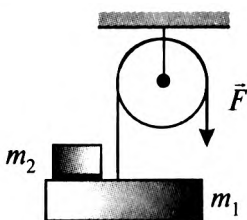


Рис. 12

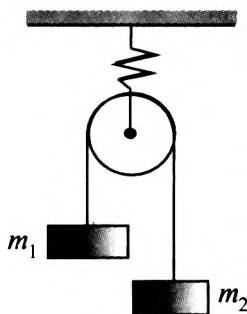


Рис. 13

11. Два тела одинаковой массы ($m = 1$ кг) соединены невесомой пружиной, имеющей жесткость 200 Н/м. Тела находятся на гладкой горизонтальной поверхности. К одному из тел приложена горизонтальная сила $F = 20$ Н. Определить удлинение пружины при движении тел с постоянным одинаковым ускорением.

12. Брусок A массой 400 г (рис. 14) под действием груза массой $m_1 = 100$ г проходит из состояния покоя путь 80 см за 2 с. Найти коэффициент трения и силу натяжения нити.

13. Две гири с массами $m_1 = 7$ кг и $m_2 = 11$ кг висят на концах нити, перекинутой через блок. Гири вначале находятся на одной высоте. Через сколько времени после начала движения гиря m_1 окажется на 10 см выше гири m_2 ?

14. На столе лежит однородная цепочка длиной L . Какова максимальная длина l свешивающейся со стола части цепочки, если коэффициент трения между цепочкой и столом равен μ ?

15. Два связанных нитью груза массами $m_1 = 3$ кг и $m_2 = 7$ кг скользят по горизонтальному столу под действием третьего груза $m_3 = 10$ кг, связанного с грузом m_2 нитью, перекинутой через блок (рис. 15). Определить ускорение движения грузов и силы натяжения нитей, если коэффициент трения первого и второго груза о стол 0,1?

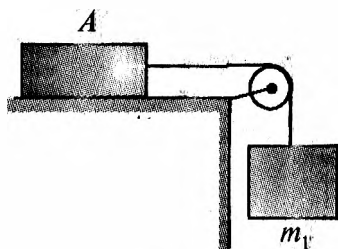


Рис. 14

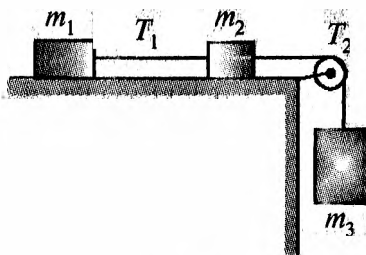


Рис. 15

МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА МОЩНОСТЬ. ЭНЕРГИЯ, ИМПУЛЬС

Т 9/7

I группа

1. Мальчик тянет санки за веревку, действуя на нее с силой 80 Н. Вережка образует с горизонтом угол 30° . Какую мощность развивает мальчик, если за 5 с он перемещает санки на 15 м?

2. Вагон массой 30 т движется со скоростью 2 м/с по горизонтальному участку пути. Вагон сталкивается с помощью автосцепки с неподвижной платформой массой 20 т. Чему равна скорость совместного движения вагона и платформы?

3. Автомобиль, двигаясь от остановки с ускорением 5 м/с^2 , на некотором участке пути развил скорость 36 км/ч. Сила тяги 20 кН. Определить работу, совершенную автомобилем.

4. Рабочий перемещает равномерно по горизонтальной поверхности груз, прилагая силу 300 Н под углом 35° к горизонту. Найти мощность, развиваемую рабочим, если за 4 с груз переместился на 10 м.

5. Сокол, пикируя отвесно, свободно падал в течение 3 с. Определить работу, совершенную соколом, если масса его 6 кг.

6. Два неупругих тела, массы которых 4 и 6 кг, движутся навстречу друг другу со скоростями 3 м/с каждое. Определить модуль и направление скорости каждого из этих тел после удара.

7. Баба копра массой 2 т свободно падает в течение 1 с. Определить работу, совершенную бабой копра.

8. Трактор, двигаясь от остановки с ускорением 4 м/с^2 , на некотором участке развил скорость 18 км/ч. Сила тяги 175 кН. Определить работу, совершенную трактором.

9. Буксир тянет баржу с силой 45 кН. Канат образует угол 15° с направлением перемещения. Какова мощность буксира, если за 10 с он проходит 25 м?

10. Автомобиль трогается с места с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$ и достигает скорости 18 км/ч. Определить работу, совершенную автомобилем на этом участке, если сила тяги 3 кН.

11. Трактор тянет плуг, прилагая силу 80 кН под углом 20° к направлению перемещения. Определить мощность, развиваемую трактором, если за 20 с трактор проходит 100 м.

12. Мячик массой 100 г свободно падает в течение 2 с. Определить работу силы тяжести мячика.

13. Находившийся в годы войны на вооружении советских войск пулемет РПД имел массу 9 кг, его пули имели массу 9 г. При выстреле пуля приобретала начальную скорость около 700 м/с. Рассчитайте скорость отдачи пулемета при выстреле.

14. Подъемный кран начинает поднимать груз с ускорением $0,8 \text{ м/с}^2$. Сила натяжения каната 8 кН. Определить работу, совершенную краном, если к концу подъема груз достиг скорости 4 м/с. Определить мощность, развиваемую краном при этом подъеме.

15. Какова полезная мощность двигателя токарного станка, если при силе резания 2000 Н резец за 1 мин снимает 120 м стружки?

Т 9/8

III группы

1. Поезд массой 1000 т отходит от станции равноускоренно и на расстоянии 250 м развивает скорость 36 км/ч. Коэффициент трения 0,06. Определить работу, совершенную локомотивом на этом пути.

2. Железнодорожный вагон, движущийся со скоростью $0,5$ м/с, сталкивается с неподвижной платформой, после чего они движутся вместе с некоторой скоростью. Определить эту скорость, если масса вагона 20 т, а масса платформы 8 т.

3. Хоккейной шайбе при броске сообщили скорость 3 м/с. Какой путь она проскользнет, уменьшив свою скорость до 2 м/с? Коэффициент трения шайбы о лед $0,01$. Решить энергетически.

4. Ледокол массой 6000 т, идущий с выключенным двигателем со скоростью 8 м/с, наталкивается на неподвижную льдину и движет ее впереди себя. Скорость ледокола уменьшается при этом до 3 м/с. Определить массу льдины.

5. Пуля массой 10 г, летевшая со скоростью 600 м/с, попадает в бревно и застревает в нем, углубившись на 10 см. Найти силу сопротивления, с которой бревно действует на пулю.

6. При подготовке игрушечного пистолета к выстрелу пружину с жесткостью 800 Н/м сжали на 5 см. Какую скорость приобретает пуля массой 20 г при выстреле?

7. Какое расстояние пройдет автомашина на горизонтальном участке пути после выключения двигателя, если коэффициент трения $0,2$, а скорость движения машины до торможения 72 км/ч? Решить энергетически.

8. Тележка с песком массой 10 кг катится со скоростью 1 м/с по горизонтальному пути без трения. Навстречу тележке летит шар массой 2 кг с горизонтальной скоростью 7 м/с. Шар после встречи с тележкой застрял в песке. В какую сторону и с какой скоростью покатится тележка после падения шара?

9. Конькобежец массой 60 кг проехал после разгона до остановки 40 м. Вычислить работу силы трения, если коэффициент трения коньков о лед $0,02$.

10. Мальчик поднимает со дна реки глубиной $0,4$ м камень на высоту $0,4$ м над поверхностью воды. Какую работу совершает мальчик при подъеме камня в воде и в воздухе? Объем камня 3 дм³, плотность 2500 кг/м³.

11. Учебный самолет для взлета должен иметь скорость 108 км/ч. Время разгона для достижения этой скорости 12 с. Масса самолета 2 т. Коэффициент сопротивления при разгоне $0,05$.

Определить среднюю мощность двигателя самолета, нужную для разгона.

12. Граната, летевшая в горизонтальном направлении со скоростью $v_1 = 10$ м/с, разорвалась на две части массой $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 1,5$ кг, которые продолжали лететь тоже в горизонтальном направлении. Скорость большего куска возросла до $v_2 = 25$ м/с. Определить скорость меньшего куска v_1 .

13. Пуля массой 10 г ударяется о доску толщиной 4 см со скоростью 600 м/с, а вылетает со скоростью 400 м/с. Найти среднюю силу сопротивления доски.

14. Определить работу, которую нужно произвести для того, чтобы сжать пружину на 10 см, если для сжатия ее на 1 см необходима сила 100 Н.

15. Конькобежец массой 70 кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой 3 кг со скоростью 8 м/с. Найти, на какое расстояние откатится при этом конькобежец, если известно, что коэффициент трения коньков о лед 0,02. Движение конькобежца считать равнозамедленным.

МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

Т 9/9

I группа

1. Определить период колебаний математического маятника длиной 2,5 м.

2. Каков период колебаний груза массой 0,1 кг, подвешенного к пружине жесткостью 10 Н/м?

3. Определить ускорение силы тяжести на поверхности Юпитера, если математический маятник длиной 66 см колеблется там с периодом в 1 с.

4. Найти массу груза, который на пружине с жесткостью 250 Н/м колеблется с периодом 0,5 с.

5. Найти длину математического маятника, период колебаний которого 2 с.

6. Математический маятник длиной 81 см совершает 100 полных колебаний за 3 мин. Определить ускорение силы тяжести в месте нахождения маятника.

7. Найти длину математического маятника, который за 20 с совершает 30 колебаний.

8. Чему будет равен период колебаний латунного шарика объемом 20 см^3 , подвешенного к пружине с жесткостью 300 Н/м ?

9. Математический маятник совершил 180 полных колебаний за 72 с. Определить период и частоту колебаний маятника.

10. Математический маятник длиной 2 м совершает 63,5 колебаний за 3 мин. Чему равно ускорение свободного падения?

11. Определить длину звуковой волны человеческого голоса с высотой тона 680 Гц. Скорость звука принять равной 340 м/с .

12. Как изменится период колебаний маятника, если перенести его с Земли на Марс? Ускорение свободного падения на Марсе $3,86 \text{ м/с}^2$.

13. Два математических маятника совершают колебания с периодами 6 и 8,5 с соответственно. Найти отношение длин маятников.

14. Лодка качается в море на волнах, распространяющихся со скоростью 2 м/с . Расстояние между ближайшими гребнями волны 6 м. Какова частота ударов волн о корпус лодки?

15. Во сколько раз изменится период колебаний пружинного маятника, если вместо груза массой $m_1 = 3,6 \text{ кг}$ к той же пружине подвесили груз массой $m_2 = 2,5 \text{ кг}$?

Т 9/10

II группа

1. Математический маятник длиной 99,5 см за одну минуту совершает 30 полных колебаний. Определить период колебаний маятника и ускорение свободного падения в том месте, где находится маятник.

2. По графику, приведенному на рис. 16, найти амплитуду, период, частоту колебаний.

3. Во сколько раз период колебаний маятника на Луне отличается от периода колебаний того же маятника на Земле? Ускорение свободного падения на Луне $1/6 g_3$.

4. Груз массой 0,2 кг, подвешенный к пружине, совершает 30 колебаний за 1 мин. Определить жесткость пружины.

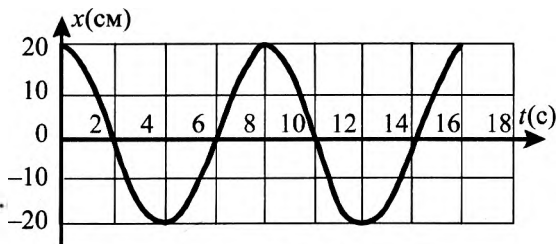


Рис. 16

5. Длина нити одного математического маятника 81 см, другого 1 м. Найти отношение частот колебаний этих маятников.

6. Как относятся длины маятников, если за одно и то же время первый маятник совершил 10 колебаний, а второй — 20?

7. Висящий на пружине груз массой 0,1 кг совершает вертикальные колебания. Определить период гармонических колебаний груза, если для упругого удлинения пружины на 1 см требуется сила 0,1 Н. Весом пружины пренебречь.

8. Медный шарик, подвешенный к пружине, совершает вертикальные колебания. Как изменится период колебаний, если к пружине подвесить вместо него алюминиевый шарик того же размера?

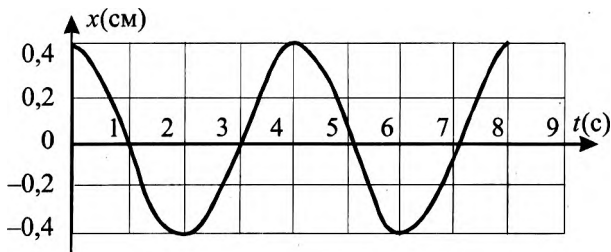


Рис. 17

9. По графику, приведенному на рис. 17, найти амплитуду, период, частоту колебаний.

10. Во сколько раз жесткость пружинного маятника, имеющего период 0,3 с, отличается от жесткости маятника, период которого 0,5 с, если массы грузов обоих маятников одинаковы?

11. Шарик неподвижно висит на пружине, когда она растянута на 4 см. Определить период колебаний такого вертикального пружинного маятника.

12. Висящий на пружине груз массой 0,1 кг совершает вертикальные колебания с амплитудой 4 см. Определить период гармонических колебаний груза, если для упругого удлинения пружины на 1 см требуется сила 0,1 Н. Определить энергию колебаний маятника.

13. Рыболов заметил, что за 10 с поплавок совершил на волнах 20 колебаний, а расстояние между соседними горбами волн 1,2 м. Какова скорость распространения волны?

14. Как относятся частоты колебаний маятников, если их длины относятся как 1 : 4?

15. На озере в безветренную погоду с лодки бросили тяжелый якорь. От места бросания якоря пошли волны. Человек, стоящий на берегу, заметил, что волна дошла до него через 50 с; расстояние между соседними горбами волн 0,5 м, а за 5 с было 20 всплесков о берег. Как далеко от берега находилась лодка?

Т 9/11

III группа

1. Как относятся длины маятников, если за одно и то же время первый маятник совершил 10 колебаний, а второй — 20 колебаний?

2. По графику, приведенному на рис. 18, найти амплитуду, период, частоту колебаний.

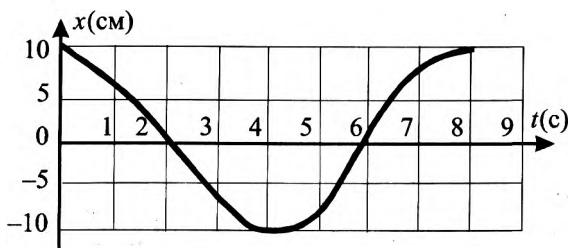


Рис. 18

3. Груз висит на пружине и колеблется с периодом 0,5 с. На сколько укоротится пружина, если снять с нее груз?

4. Во сколько раз изменится период колебаний математического маятника, если перенести его с Земли на Луну? $g_{\text{л}} = 1,6 \text{ м/с}^2$.

5. За сколько времени минутная стрелка земных часов с маятником, перенесенных на Луну, сделает там полный оборот по циферблату, если ускорение силы тяжести на Луне в 6 раз меньше, чем на Земле?

6. Маятник состоит из шарика массой 100 г, подвешенного на нити длиной 50 см. Определить период колебаний маятника и запас энергии, которым он обладает, если наибольший угол его отклонения от положения равновесия 15° .

7. Легкая пружина с жесткостью 19,6 Н/м подвешена к штативу. К свободному концу пружины подвесили гирию массой 100 г и осторожно отпустили. Найти амплитуду и период колебаний.

8. Один маятник имеет период 3 с, а другой 4 с. Каков период колебаний математического маятника, длина которого равна сумме длин указанных маятников?

9. По графику, приведенному на рис. 19, найти амплитуду, период, частоту колебаний.

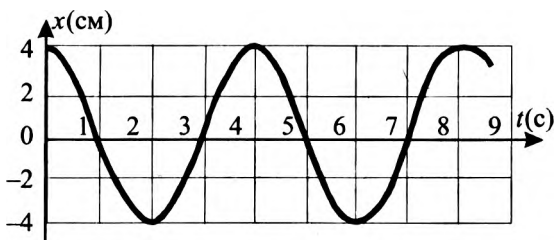


Рис. 19

10. На нити подвешен груз массой 0,1 кг. Определить скорость и кинетическую энергию колеблющегося шарика при прохождении им положения равновесия, если повышение центра тяжести шарика при максимальном отклонении от положения равновесия 2,5 см.

11. Груз, подвешенный на пружине, совершает вертикальные колебания. Когда он имел массу m_1 , период колебаний был равен 0,6 с, а когда его массу сделали m_2 , период стал равен 0,8 с. Каким будет период колебаний этого груза, если его масса будет равна $m_1 + m_2$?

12. Пружинный маятник совершает гармонические колебания с амплитудой 4 см. При смещении груза на 3 см сила упругости равна $9 \cdot 10^{-5}$ Н. Определить потенциальную и кинетическую энергии, соответствующие данному смещению, и полную энергию маятника.

13. На рис. 20 показаны графики $x(t)$ для гармонических колебаний двух грузов на одинаковых пружинах. Чему равны амплитуды колебаний? Найдите по графикам отношение масс грузов.

14. Математический маятник длиной l совершает колебания вблизи вертикальной стенки. Под точкой подвеса маятника на расстоянии $l_1 = \frac{l}{2}$ от нее в стенку забит гвоздь. Найти период T колебаний маятника.

15. Часы с маятником длиной 1 м за сутки отстают точно на 1 час. Что надо сделать с маятником, чтобы часы не отставали?

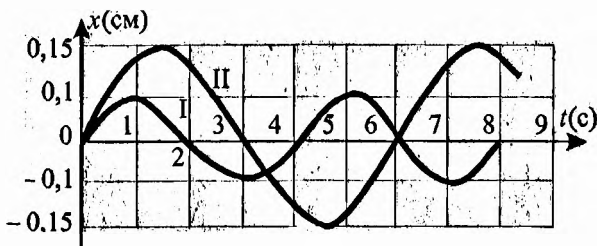


Рис. 20

Т 9/1

- 1) 3600 м/с; 2) 24 м; 3) 20 с; 4) 96 м; 5) 6 м/с; 6) 6 м/с²; 7) 20 м/с;
8) 90 км; 9) 18 м/с; 10) 0,2 м/с²; 11) 0,6 м/с²; 12) 8 м; 13) 9 м/с;
14) 250 м; 15) 5 м.

Т 9/2

- 1) 360 м; 2) 12 с; 8,4 м/с²; 3) 5 м/с²; 2 с; 4) 50 с; 125 м; 5) 50 с;
40 м/с; 6) 177 м; 7) 3,63 с; 3,3 м; 8) 5 м/с²; 10 м; 9) 1 м/с²; 12 м/с;
10) 3,3 мин; 0,075 м/с²; 11) $4 \cdot 10^5$ м/с²; 15 см; 12) 10 с; 8 м; 13) 2 с;
14) 106,25 м; 15) 360 м.

Т 9/3

- 1) 30 с; 0,4 м/с²; 2) 875 м; 3) 80 см; 4) 50 с; 125 м; 5) 50 с; 40 м/с;
6) 53 м; 7) 25 м/с²; 8) 2 м/с; 8 м/с; 9) 0,4 м/с²; 14 м/с; 10) 1 м/с²; 32 м;
11) 2 м/с²; 12) 18 м/с; 13) 240 м; 14) 200 с; 15) 10 м/с²; 300 м/с.

Т 9/4

1) 10,1 кН; 2) 1,2 кН; 3) 40 кН; 4) 250 кН; 5) 4,5 кН; 6) 450 Н;
7) 15 Н; 8) 1 м/с²; 9) 1,75 кН; 10) 6 кг; 11) 4,5 кН; 12) 6,5 Н; 13) 150 кН;
14) 15 кН; 15) 160 Н.

Т 9/5

1) 5 кН; 2) 15 кН; 3) 300 кН; 4) 3 м/с²; 5) 24 Н; 20 Н; 6) 3 с;
7) 124,5 Н; 8) 3 м/с²; 21 Н; 9) 4,7 кН; 10) 20 кН; 11) 2,8 м/с²;
28 Н; 12) 1,2 кН; 13) 0,2; 14) 0,0075 м/с²; 0,2 Н; 15) 520 Н; 500 Н;
480 Н; 0.

Т 9/6

1) 700 кН; 2) 4 м/с²; 3) 70 Н; 4) 2 м/с²; 96 Н; 5) 40 м;
6) 4 м/с²; 40 Н; 24 Н; 7) 3,5 кН; 3,2 кН; 2,8 кН; 8) 96 Н; 84 Н; 2 м/с²;
9) 2 м/с²; 30 Н; 6 Н; 60 Н; 10) 3 кг; 11) 5 см; 12) 0,2; 0,96 Н; 13) 0,22 с;
14) $\mu L / (\mu + 1)$; 15) 4,5 м/с²; 16,5 Н; 53 Н.

**МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА.
МОЩНОСТЬ. ЭНЕРГИЯ.
ИМПУЛЬСЫ**

Т 9/7

1) 210 Вт; 2) 1,2 м/с; 3) 200 кДж; 4) 615 Вт; 5) 2,7 кДж; 6) 0,6 м/с;
7) 100 кДж; 8) 547 кДж; 9) 112 кВт; 10) 187,5 кДж; 11) 376 кВт;
12) 20 Дж; 13) 0,7 м/с; 14) 80 кДж; 16 кВт; 15) 4 кВт.

Т 9/8

- 1) 200 МДж; 2) 0,36 м/с; 3) 25 м; 4) 10^7 кг; 5) 18 кН;
6) 10 м/с; 7) 100 м; 8) 0,33 м/с; 9) -480 Дж; 10) 18 Дж; 30 Дж;
11) 90 кВт; 12) 12,5 м/с; 13) 25 кН; 14) 50 Дж; 15) 0,3 м.

МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

Т 9/9

- 1) 3,14 с; 2) 0,628 с; 3) 26 м/с; 4) 1,57 кг; 5) 1 м;
6) 9,86 м/с²; 7) 11 см; 8) 0,15 с; 9) 0,4 с; 2,5 Гц; 10) 9,75 м/с²; 11) 0,5 м;
12) $T_m : T_3 = 1,58$; 13) $l_1 : l_2 = 2$; 14) 0,33 Гц; 15) 1,2.

Т 9/10

- 1) 2 с; 9,82 м/с²; 3) 2,45; 4) 2 Н/м; 5) 1,12; 6) $l_1 : l_2 = 4$; 7) 0,628 с;
8) 1,8; 10) 2,8; 11) 0,4 с; 12) 0,628 с; $8 \cdot 10^{-3}$ Дж; 13) 2,4 м/с; 14) $v_1 : v_2 = 2$;
15) 100 м.

Т 9/11

- 1) $l_1 : l_2 = 4$; 3) 6,3 см; 4) 2,5; 5) 2 ч 27 мин; 6) 1,42 с; $1,5 \times 10^{-2}$ Дж;
8) 5 с; 10) 0,7 м/с; 0,025 Дж; 11) 1 с; 12) $1,35 \cdot 10^{-6}$ Дж;
 10^{-6} Дж; $2,4 \cdot 10^{-6}$ Дж; 13) $m_2 : m_1 = 2,25$; 14) $\pi \sqrt{l/g} (1 + \sqrt{2}/2)$;
15) $\Delta l = 8$ см.