



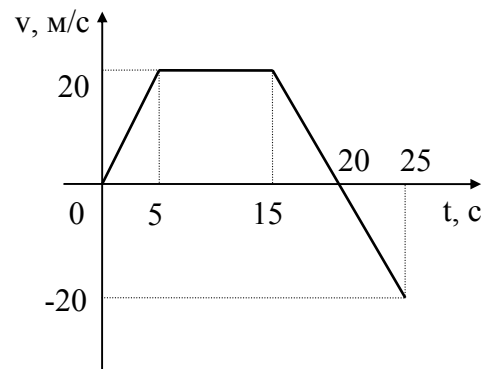
Учебно-методический портал «Физмат класс»

ФРАДКИН В. Е.

ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНУ ДЛЯ 9 КЛАССА

1. Два велосипедиста едут навстречу друг другу. Один из них с начальной скоростью 18 км/ч поднимается в гору равнозамедленно с постоянным ускорением, модуль которого 20 см/с^2 . Другой велосипедист с начальной скоростью 5,4 км/ч спускается с горы с таким же по модулю ускорением. Через сколько времени они встретятся? На каком расстоянии от подножия горы произойдет эта встреча и какой путь пройдет каждый из них к моменту этой встречи? Расстояние между велосипедистами в начальный момент было 195 м.
2. Расстояние 20 км между двумя станциями поезд проходит со скоростью, средний модуль которой равен 72 км/ч, причем на разгон он тратит 2 мин, а затем идет с постоянной скоростью. На торможение до полной остановки он тратит 3 минуты. Определите модуль максимальной скорости поезда.
3. Санки, скатывающиеся с горы, в первые 3 с проходят 2 м, а в последующие 3 с — 4 м. Считая движение равноускоренным, найдите модуль ускорения и модуль начальной скорости санок.
4. Тело, движущееся равноускоренно с начальной скоростью 1 м/с, приобретает, пройдя некоторое расстояние, скорость 7 м/с. Какова была скорость тела на середине этого расстояния?

5. На рисунке дан график зависимости проекции скорости точки, движущейся прямолинейно, от времени. Определите путь и перемещение этой точки. Постройте график зависимости ускорения от времени и перемещения от времени.



6. С какой высоты упало тело, если в последнюю секунду своего падения оно прошло путь равный 75 м?
7. Воздушный шар поднимается вверх без начальной скорости с постоянным ускорением и за 20 с достигает высоты 200 м. Спустя 10 с после начала движения от шара без толчка отделяется балласт. Через сколько времени балласт достигнет земли?
8. Брошенное вертикально вверх тело побывало на высоте 25 м дважды с интервалом в 4 с. Определите модуль начальной скорости тела и модули и направления скоростей тела на высоте 25 м.
9. Камень брошен горизонтально. Через 3 с его скорость оказалась направленной под углом 45° к горизонту. Найдите модули начальной скорости тела и скорости тела через 3 с.
10. Из шланга, лежащего на земле, бьет под углом 30° к горизонту вода с начальной скоростью 10 м/с. Площадь сечения отверстия шланга равна 2 см^2 . Определите массу струи, находящейся в воздухе. Плотность воды 1000 кг/м^3 .
11. Капли дождя падают относительно земли отвесно со скоростью 20 м/с. С какой наименьшей скоростью относительно земли должен двигаться автомобиль, чтобы на заднем смотровом стекле, наклоненном под углом 45° к горизонту, не оставалось следов ка-

пель? Чему равна скорость капель относительно автомобиля? Завихрения воздуха не учитывать.

12. Участок шоссе расположен параллельно железной дороге. Найдите время, в течение которого мотоциклист, движущийся со скоростью 80 км/ч, будет перемещаться мимо встречного поезда длиной 700 м, следующего со скоростью 46 км/ч. Обе скорости заданы относительно Земли.
13. Вверх по реке на весельной лодке плывет рыбак. Проплывая под мостом, он уронил удочку, но заметил это лишь полчаса спустя. Рыбак повернул назад и нагнал удочку на расстоянии 1,5 км от моста. Чему равна скорость течения реки, если рыбак греб одинаково интенсивно как при движении вверх, так и при движении вниз.
14. При движении тела массой 0,1 кг его координата меняется в зависимости от времени следующим образом: $x = 15t^2 + 2t$. Найдите силу, действующую на тело. Все единицы даны в СИ.
15. Среднее расстояние между центрами Земли и Луны равно 60 земным радиусам, а масса Луны в 81 раз меньше массы Земли. В какой точке прямой, соединяющей их центры, следует поместить тело, чтобы оно притягивалось к Земле и Луне с одинаковыми силами?
16. Каково ускорение свободного падения на высоте, равной радиусу Земли?
17. Имеются две пружины, жесткости которых равны соответственно k_1 и k_2 . Какова жесткость двух пружин, соединенных: а) последовательно, б) параллельно?
18. На горизонтальной вращающейся платформе на расстоянии 50 см от оси вращения лежит груз. Коэффициент трения груза о платформу 0,05. При какой частоте вращения груз начнет скользить?
19. За какое время первоначально покоившееся тело соскользнет с наклонной плоскости высотой 3 м, наклоненной под углом 30° к горизонту, если при угле наклона плоскости 10° оно движется равномерно?
20. Наклонная плоскость составляет угол 30° с горизонтом. На плоскость положили тело и толкнули вверх. В течение 0,7 с тело прошло расстояние 1,4 м, после чего начало соскальзывать вниз. Сколько времени длилось соскальзывание до начального положения тела? Каков коэффициент трения тела о наклонную плоскость.
21. Наклонная плоскость с углом наклона α движется влево с ускорением a . При каком значении ускорения тело, лежащее на наклонной плоскости, начнет подниматься вдоль плоскости? Коэффициент трения между телом и плоскостью равен μ .
22. Гладкая наклонная плоскость образует с горизонтом угол α и движется вправо с ускорением a . На плоскости лежит брусок массой m , удерживаемый нитью. Найдите силу натяжения нити и силу давления бруска на плоскость.
23. Шар массой 100 г движется по горизонтальной поверхности со скоростью 10 м/с без трения и сталкивается со стеной, стоящей на его пути. Время столкновения равно 0,01 с. Найдите силу, действующую на стену при ударе, если: а) направление начального движения перпендикулярно стене и шар отскакивает абсолютно упруго; б) а) направление начального движения перпендикулярно стене и шар не отскакивает; в) направление на-

чального движения - под углом 30° к стене и шар отскакивает абсолютно упруго; г) направление начального движения - под углом 30° к стене и шар не отскакивает.

24. Призма массой M с углом наклона α стоит на гладком льду. На призме у ее основания стоит собака массой m . С какой скоростью будет двигаться призма, если собака побежит вверх по призме со скоростью v относительно нее?
25. Граната, брошенная от поверхности земли, разрывается на два одинаковых осколка в наивысшей точке траектории на расстоянии L от места бросания, считая по горизонтали. Один из осколков летит в обратном направлении с той же по модулю скоростью, которую имела граната до разрыва. На каком расстоянии s от места бросания упадет второй осколок?
26. Три лодки с одинаковыми массами M движутся по инерции друг за другом с одинаковыми скоростями v . Из средней лодки в крайние одновременно перебрасывают грузы массой m со скоростью u относительно лодок. Какие скорости будут иметь лодки после перебрасывания грузов. Присоединенную массу не учитывать.
27. Трактор мощностью 25 л.с. и массой 10 т поднимается в гору с постоянной скоростью 5 м/с. Определить угол наклона горы к горизонту. Коэффициент сопротивления движению 0,15.
28. Ящик с песком, имеющий массу M , подвешен на нити длиной L . Длина троса значительно больше размеров ящика. Пуля массой m летит горизонтально и застревает в ящике. Трос после попадания пули отклоняется на угол α от вертикали. Определите модуль скорости пули.
29. Сваю массой 1000 кг забивают в грунт копром, масса которого 4000 кг. Копр свободно падает с высоты 5 м, и при каждом ударе свая опускается на глубину 5 см. Определите силу сопротивления грунта, считая ее постоянной.
30. Два одинаковых шарика движутся со скоростями v_1 и v_2 под углом α друг к другу. После упругого столкновения они движутся со скоростями u_1 и u_2 под углом β . Определить этот угол.
31. На покоящийся шар налетает второй шар, имеющий перед ударом скорость v . Происходит упругий нецентральный удар. Докажите, что угол между скоростями шаров после удара равен 90° , если шары имеют одинаковые массы.