

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Томский государственный архитектурно-строительный университет

**ЛИСИЦЫНА Л.А.**

**ФИЗИКА: Кинематика и динамика материальной точки**

Учебное пособие для слушателей подготовительного отделения ИМС ТГАСУ

Издательство Томского архитектурно-строительного университета

**ТОМСК -2017**

УДК

Учебное пособие **ФИЗИКА: Кинематика и динамика материальной точки** для слушателей подготовительного отделения ИМС ТГАСУ. - Томск, Изд-во Том. Гос. архит.-строит. ун-та, 2017. - 24 с.

Составитель ЛИСИЦЫНА Л.А. профессор, доктор физ.-мат. наук

Редактор : Доцент Солоницина Н.О.

В настоящем учебном пособии представлены тестовый материал по теоретическому курсу и задачи для самостоятельного контроля знаний по разделу МЕХАНИКА (кинематика и динамика материальной точки ).Задания содержат пояснительные рисунки для наглядного представления информации. Многие задачи требуют расчета и вывода размерности. В большинстве заданий требуется выбор правильного ответа из предложенных, исходя из понимания физической сути вопроса.

Рассмотрено и рекомендовано к изданию методическим семинаром кафедры: Протокол № 2 от 17.10.2017

Рецензент: Тришкина Л.И. – профессор, доктор физ.-мат. наук

## ПРЕДИСЛОВИЕ

**Методическое пособие по одному из разделов физики- МЕХАНИКА -составлено** для слушателей подготовительного отделения ИМС ТГАСУ в соответствии с требованиями по освоению дополнительных образовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке.

Пособие содержит 65 вопросов по теоретической части изучаемого раздела физики и 120 задач различной степени сложности, требующих либо численного решения, либо объяснения физического процесса, либо выбора правильного ответа. Для выработки навыков решения таких задач в пособии приведены ответы ко многим задачам, что позволяет самостоятельно контролировать правильность полученных результатов и делает процесс работы слушателей с пособием легким, плодотворным и интересным.

На первом этапе работы с методическим пособием необходимо пройти тест в виде 65 вопросов по теории изучаемого раздела программы курса. Поставленные вопросы требуют либо ответа, либо выбора правильного ответа из предложенных, либо формулировки окончания предложения, исходя из понимания физического смысла высказывания. По мере выполнения данного задания слушателям необходимо овладеть предметной лексикой, научиться понимать физическое содержание вопросов и научиться представлять условия задач в виде рисунков.

На втором этапе работы с пособием в процессе решения задач разной степени сложности необходимо выполнить следующие действия: 1)либо получить численный ответ и размерность расчетной величины, 2)либо выбрать правильный ответ из предложенных, 3)либо дать объяснение физического процесса, заложенного в условии задачи, 4)либо объяснить смысл изображения физических переменных на рисунках. Цель этого задания - выработка умения применять теоретические знания для решения качественных и расчетных задач с использованием математического аппарата.

Работа с предлагаемым пособием способствует:

- выработке у слушателя **возможности осуществлять учебно-познавательную деятельность на русском языке:**
- **систематизации** имеющихся и **восполнению** недостающих **знаний** у слушателей в процессе освоения образовательной программы естественнонаучной и технической направленности, овладение терминологией;
- **выработке умения** формулировать условия задач, определять суть физических процессов, изложенных в задачах, решать типовые задачи по соответствующим разделам физики, пояснять и записывать решения; выводить размерности используемых величин, проверять правильность решения;
- **формированию навыка** самостоятельной работы, развитию логического мышления, приводящего к поиску математического описания физических процессов, изложенных в каждой конкретной задаче.

Для успешного выполнения решения задач, представленных в методическом пособии, необходимо знание следующих вопросов программы по физике (раздел МЕХАНИКА):

**ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ**  
для слушателей подготовительного отделения

**РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ: КИНЕМАТИКА И ДИНАМИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ**

**1. Кинематика материальной точки**

1.1 Основные понятия: материальная точка. Траектория. Путь. Время. Тело отсчёта. Система координат. Система отсчета. Радиус-вектор. Перемещение. Скорость. Ускорение. Нормальное ускорение. Тангенциальное ускорение.

1.2 Виды механического движения. Прямолинейное и криволинейное движения. Прямолинейное равномерное движение. Уравнения движения в векторном и скалярном виде. Графики зависимости проекции скорости, пути и координаты от времени для прямолинейного равномерного движения. Сложение перемещений и скоростей. Относительность механического движения.

1.3 Прямолинейное равнопеременное движение. Уравнения движения в векторном и скалярном виде. Графики зависимости проекции скорости, проекции ускорения, пути и координаты от времени для прямолинейного равнопеременного движения.

1.4 Свободное падение. Движение тела, брошенного вертикально вверх или вниз.

1.5 Кинематика равномерного движения материальной точки по окружности. Период. Частота. Угловая скорость. Связь между угловой и линейной скоростью.

**2. Динамика материальной точки.**

2.1. Понятие силы. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса тела. Единицы силы и массы. Второй и третий законы Ньютона.

2.2. Виды сил в механике. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Силы упругости. Закон Гука. Сила Архимеда. Сила реакции опоры. Сила натяжения нити. Сила давления. Вес тела. Силы трения. Сила трения скольжения, коэффициент трения.

2.3. Динамика равномерного движения материальной точки по окружности.

2.4. Импульс тела, импульс силы. Импульсная формулировка второго закона Ньютона. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса системы тел.

2.5. Механическая работа. Энергия. Мощность Механическая работа. Единицы работы. Работа постоянной силы. Работа переменной силы. Мощность. Коэффициент полезного действия. Консервативные и неконсервативные силы. Механическая энергия.

Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения и изменения механической энергии.

### 3.ТЕСТОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### 3.1 Вопросы теории

##### 3.1.1 КИНЕМАТИКА

1. Понятие материальной точки
2. Понятие путь и траектория движения
3. Какое движение называется прямолинейным
4. Для какого типа движения вектор ускорения и вектор скорости сонаправлены
5. Понятие вектора перемещения (размерность )
6. Какое движение называется равномерным
7. Для какого движения длина пути и длина вектора перемещения совпадают (привести рисунок)
8. Для какого движения материальной точки длина пути больше вектора перемещения (привести рисунок)
9. Понятие скорость тела (размерность, направление). График зависимости скорости от времени для равномерного движения
10. Способы задания положения тела в пространстве.
11. Понятия путь, вектор перемещения
12. Направления векторов мгновенной и средней скоростей
13. Величина и направления нормального и тангенциального ускорений
14. Нормальное ускорение описывает изменение вектора скорости по.....
15. Тангенциальное ускорение описывает изменение вектора скорости по
16. Нарисовать графики зависимости пути, скорости и ускорения от времени для равномерного движения
17. Нарисовать графики зависимости пути, скорости и ускорения от времени для ускоренного движения
18. Нарисовать графики зависимости пути, скорости и ускорения от времени для замедленного движения
19. Для какого типа движения направления векторов мгновенной скорости и ускорения совпадают?
20. Тело вращается по часовой стрелке, укажите направление вектора угла поворота
21. Определите характер движения тела, у которого направление векторов угла поворота и углового ускорения противоположные.
22. Линейная скорость движения тела по окружности:  
зависит от радиуса вращения,  
не зависит от радиуса вращения.
23. Для какого типа движения направление вектора углового ускорения и угловой скорости имеют противоположные направления?
24. Зависимость пути от времени для какого типа движения представляет собой параболу?
25. Для какого типа движения существует линейная зависимость пути от времени?
26. Для какого типа движения существует линейная зависимость скорости от времени?
27. За время, равное периоду вращения, чему равен путь, пройденный телом и длина вектора перемещения

28. Существует движение для которого модуль вектора перемещения и длина пройденного телом пути совпадают?
29. Если тело движется прямолинейно, какой вид может иметь зависимость пути от времени: прямая линия, параллельная оси времени?, парабола?, линейная зависимость?
30. Размерности мгновенной и угловой скорости вращающегося тела

### 3.1.2 ДИНАМИКА

1. Свойства вектора: модуль, направление, точка приложения. Объяснить каждое понятие
2. Правило векторного сложения сил, действующих на тело. Понятие равнодействующая сила.
3. Какое утверждение верно: “Тело движется равномерно, если на него действует сила” или “Тело движется равномерно, если сумма всех сил, на него действующих, равна нулю”
4. Если на тело действуют две неравные силы в разных направлениях, в каком направлении движется тело?
5. Какая система отсчета называется инерциальной?
6. Условие, при котором движущееся тело остановится.
7. Условие, при котором движущееся тело начнет двигаться ускоренно.
8. Величина и направление силы трения скольжения.
9. Величина и направление гравитационной силы.
10. Величина и направления упругой силы.
11. Силы, действующие на тело, движущееся вверх по наклонной плоскости.
12. Условие равновесия тела на наклонной плоскости
13. Величина и направление силы Архимеда
14. Объясните, что нужно предпринять, чтобы тело не утонуло. Равенство каких сил не дает возможность телу утонуть?
15. Формулировка 1 закона Ньютона. Пример.
16. Формулировка 2 закона Ньютона. Пример.
17. Формулировка 3 закона Ньютона. Пример.
18. Условие равновесия тела на горизонтальной поверхности.
19. Дайте определение веса тела и определите вес покоящегося тела.
20. Что такое сила реакции опоры. Ее величина для тела, находящегося на горизонтальной поверхности.
21. Условие, при котором скорость и ускорение тела имеют одинаковое направление.
22. Величина и направление импульса тела и импульса силы.
23. Какая система тел называется замкнутой, или изолированной.
24. Закон сохранения импульса тел системы. Пример.
25. Для ускорения космического корабля струя газов, образующихся при сгорании топлива должна быть направлена: 1) по направлению движения корабля?, 2) противоположно направлению движению корабля?, 3) перпендикулярно направлению движения корабля?
26. Величина работы по перемещению тела. Графическое представление работы.
27. Работа силы, перпендикулярной движению тела.
28. Работа силы тяжести на замкнутом пути.
29. Работа силы упругости. Графическое представление работы
30. Понятие консервативной силы. Примеры таких сил.
31. Кинетическая энергия тела.

32. Потенциальная энергия тела в гравитационном силовом поле.
33. Потенциальная энергия упругой пружины.
34. Закон сохранения механической энергии.
35. Закон изменения механической энергии в незамкнутой системе тел.

## 3.2 ЗАДАЧИ

### 3.2.1 Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки

1. Поезд длиной 200 м, двигаясь равномерно, прошел мост длиной в 1000 м за 2 минуты. Скорость поезда при этом равна

- 1) 3 м/с, 2) 5 м/с, 3) 2 м/с, 4) 10 м/с, 5) 4 м/с

2. Первую половину пути человек прошел со скоростью 4 км/ч, а вторую – пробежал со скоростью 12 км/ч. Средняя скорость человека на всем пути равна

- 1) 6 км/ч, 2) 8 км/ч, 3) 12 км/ч, 4) 16 км/ч, 5) 18 км/ч

3. Если материальная точка первую половину пути двигалась равномерно со скоростью  $V_1$ , а вторую – со скоростью  $V_2$ , то средняя скорость точки на всем пути равна

- 1)  $V_1 + V_2$ , 2)  $V_1 V_2$ , 3)  $\sqrt{V_1 V_2}$ , 4)  $2 V_1 V_2 / (V_1 + V_2)$

4. Тело одну треть времени двигалось со скоростью 30 м/с, а оставшиеся две трети – со скоростью 15 м/с. Средняя скорость за все время движения тела равна

- 1) 25 м/с, 2) 18 м/с, 3) 22 м/с, 4) 28 м/с, 5) 20 м/с

5. Тело одну треть всего пути двигалось со скоростью 30 м/с, а оставшиеся две трети – со скоростью 15 м/с. Для такого движения средняя скорость на всем пути равна

- 1) 25 м/с, 2) 18 м/с, 3) 22 м/с, 4) 28 м/с, 5) 20 м/с

6. На рисунке 1 представлен график зависимости ускорения от времени при прямолинейном движении материальной точки. Если начальная скорость точки равна нулю, то путь, пройденный телом за 8 секунд, равен

- 1) 0 м, 2) 16 м, 3) 32 м      4) 64 м      5) 128 м

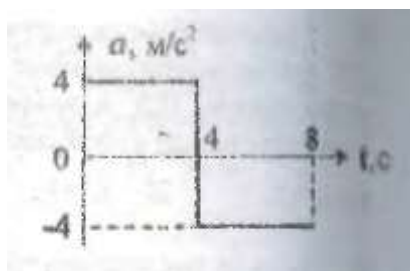


Рис.1

7. Мотоциклист за первые 2 ч проехал 90 км, а следующие 3 ч двигался со скоростью 59 км/ч. Определите среднюю скорость мотоциклиста за все время движения?

8. Трамвай прошел первые 100 м со средней скоростью 5 м/с, а следующие 600 м – со средней скоростью 10 м/с. Определите среднюю скорость трамвая на всем пути.

9. Автомобиль двигался первую половину времени со скоростью 60 км/ч, а вторую – со скоростью 40 км/ч. Определите среднюю скорость движения автомобиля за все время движения.

10. Первую половину пути автомобиль ехал со скоростью в 8 раз большей, чем вторую половину пути. Средняя скорость на всем пути оказалась равной 16 км/ч. Определите скорость велосипедиста на каждой половине пути.

11. Автомобиль через 10 с после начала движения, двигаясь равноускоренно, приобретает скорость 20 м/с. С каким ускорением двигался автомобиль?

12. Сколько времени длится разгон автомобиля, если он увеличивает свою скорость с 15 м/с до 30 м/с, двигаясь с ускорением  $0.5 \text{ м/с}^2$ .

13. Определите характер движения тела на каждом из графиков, изображенных на рисунке 2.

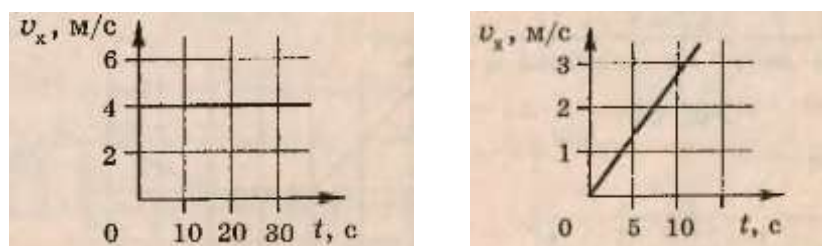


Рис.2

14. На рисунке 3 представлен график зависимости скорости от времени движения велосипедиста. Найдите промежутки времени, в течение которых: а) велосипедист двигался с постоянной скоростью; б) скорость велосипедиста увеличивалась; в) скорость велосипедиста уменьшалась.

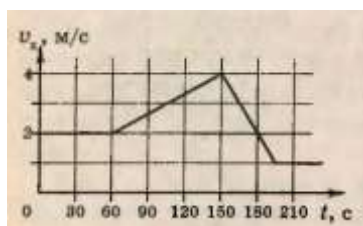


Рис.3



15. На рис.4 представлен график зависимости скорости от времени движения тела. Определите ускорение, с которым двигалось тело.

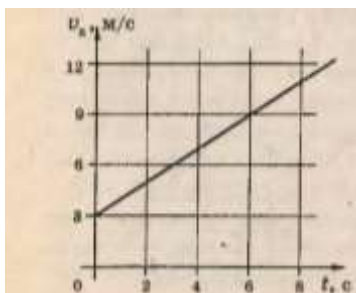


Рис.4

16. Колесо, имеющее угловую скорость  $8\pi$  рад/с делает 100 оборотов за время, равное .... (в секундах).

17. Колесо диаметром 1.8 м совершает 50 оборотов в минуту. Ускорение точек на ободе колеса равно .....

18. Если центростремительное ускорение точки на ободе вращающегося колеса возрастает в 25 раз, то линейная скорость этой точки возрастает в .... раз(а).

19. Линейная скорость точек находящихся на расстоянии радиуса вращающегося колеса, 3 м/с, а точек, находящихся на 10 см ближе к оси вращения – 2 м/с, то частота вращения колеса равна ....(в 1/с).

### 3.2.2 Законы Ньютона

20. При воздействии на тело постоянной силы как зависит скорость тела от его массы?

21. Какая сила подействовала на тело массой 2 кг, если оно приобрело ускорение  $0.5 \text{ м/с}^2$ ?

22. Сила 5Н сообщает телу ускорение  $0.1 \text{ м/с}^2$ . Какая сила сообщит этому же телу ускорение  $0.01 \text{ м/с}^2$ .

23. Тело массой 2 кг приобретает под действием некоторой силы ускорение  $2 \text{ м/с}^2$ . Какое ускорение приобретает под действием этой силы тело массой 5 кг?

24. На рис. 5 приведен график зависимости скорости движения тела массой 2 кг от времени. В какие промежутки времени на тело действовала сила? Чему равна сила? Каково ее направление?

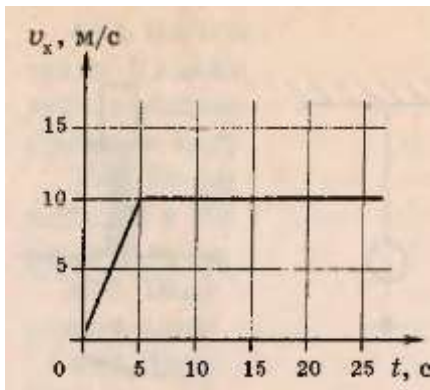


Рис.5

25. На материальную точку действуют две силы:  $F_1=2\text{Н}$  и  $F_2=2\text{Н}$ , направленные под углом 60 градусов друг к другу (нарисовать рисунок). Равнодействующая двух сил равна:

- 1)  $\sqrt{3}\text{Н}$ , 2)  $1\text{Н}$ , 3)  $\sqrt{3} \cdot 2\text{Н}$ , 4)  $2\sqrt{3}\text{Н}$ , 5)  $2\sqrt{3}\text{Н}$

26. На рисунке 6 дан график зависимости изменения скорости тела массой 1 кг от времени для прямолинейного движения. В моменты времени  $t_1=1\text{с}$  и  $t_2=4\text{с}$  модули сил, действующих на тело, отличаются на:

- 1) 3 Н, 2) 0 Н, 3) 10 Н, 4) 4 Н, 5) 2 Н

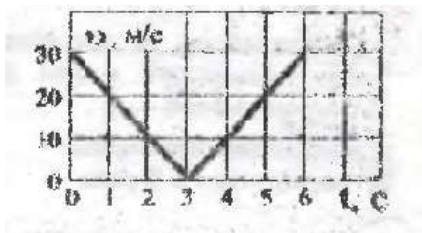


Рис.6

27. На рисунке 7 дан график зависимости изменения скорости тела массой 2 кг от времени для прямолинейного движения. В момент времени  $t=15\text{с}$  модуль силы, действующей на тело, равен

- 1) 1 Н, 2) 5 Н, 3) 10 Н, 4) 4 Н, 5) 2 Н

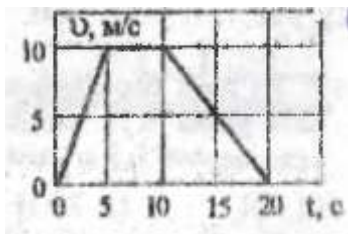


Рис.7

28. Автомобиль массой 500 кг, двигаясь прямолинейно и равнозамедленно, прошел до полной остановки расстояние в 50 метров за 10 секунд. Найдите силу торможения, действующую на автомобиль.

1) 100 Н, 2) 500 Н, 3) 1000 Н, 4) 1500 Н, 5) 2000 Н

29. Тело массы  $m$  движется под действием постоянной силы  $F$ . Если массу тела уменьшить в два раза, а силу увеличить в два раза, как изменится модуль ускорения тела:

1) уменьшится в 4 раза, 2) уменьшится в 2 раза, 3) не изменится, 4) увеличится в 2 раза, 5) увеличится в 4 раза

30. Тело перемещается по льду равномерно под действием горизонтальной силы в 2Н. Определите массу тела, если коэффициент трения о лед равен 0.02.

1) 5 кг, 2) 12.5 кг, 3) 15 кг, 4) 10 кг, 5) 20 кг

31. Вагон массой 1000 кг движется со скоростью 54 км/ч. Определите силу торможения, действующую на вагон, под действием которой, двигаясь равнозамедленно, он остановился за 10 секунд.

1) 500 Н, 2) 100 Н, 3) 1500 Н, 4) 2000 Н, 5) 3000 Н

32. Если тело массы 2 кг движется с результирующим ускорением  $5 \text{ м/с}^2$  под действием постоянных взаимно перпендикулярных сил, одна из которых равна 8 Н, то величина второй силы равна

1) 1 Н, 2) 3 Н, 3) 4 Н, 4) 6 Н, 5) 10 Н

33. Из двух параллельных сил, направленных в разные стороны, большая сила равна 6Н. Определите меньшую силу, если под действием этих сил тело массой 0.5 кг движется с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ .

34. На тело массой 40 кг, находящегося на горизонтальной плоскости, действует под углом  $\alpha=30^\circ$  к горизонту сила, равная 200Н. (нарисовать рисунок). Определите величину силы трения, действующую на тело, если коэффициент трения скольжения равен 0.5?

1) 50Н, 2) 100Н, 3) 150Н, 4) 200Н, 5) 250Н

35. Равнодействующая двух сил, направленных вдоль одной прямой, равна 20 Н? Приведите возможные варианты направления и модулей складываемых сил

36. На тело действуют три силы, направленные вдоль одной прямой. Значения сил: 3Н, 12 Н, 6 Н соответственно. Определите величину равнодействующей таких сил? Сделайте рисунки для каждого из возможных случаев.

37. Одна из двух сил, действующих на тело вдоль одной прямой, равна 5Н. Равнодействующая этих сил равна 8Н. Определите величину другой силы? Как она должна быть направлена? Выполните построение.

38. Равнодействующая сила равна нулю. Означает ли это, что никакие тела на данное тело не действуют?

39. Тело движется равномерно и прямолинейно. Что можно сказать о равнодействующей силе?

40. На рис. 8 приведен график зависимости скорости движения тела массой 1 кг от времени. В диапазоне 0–100с скорость постоянна и равна 30 м/с, а в диапазоне 100–120с - уменьшается до нуля. Найдите величину равнодействующей силы, на каждом этапе движения тела.

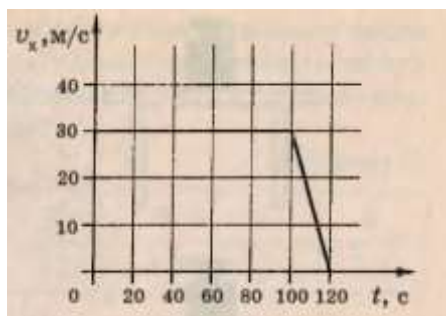


Рис.8

41. Чему равен модуль ускорения автомобиля массой 100кг при торможении на горизонтальной поверхности, если коэффициент трения равен 0.4.

1)  $100 \text{ м/с}^2$ , 2)  $10 \text{ м/с}^2$ , 3)  $400 \text{ м/с}^2$ , 4)  $40 \text{ м/с}^2$ , 5)  $4 \text{ м/с}^2$

42. На столе лежит тело (рис.9). Объясните, с учетом законов Ньютона, почему брусок находится в покое?

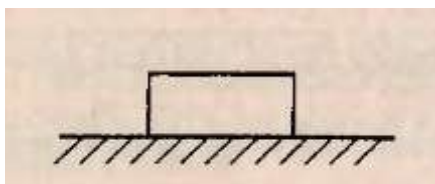


Рис.9

43. На нити подвешен шарик (рис.10). Верно ли утверждение, что шарик находится в покое, так на него не действуют силы?

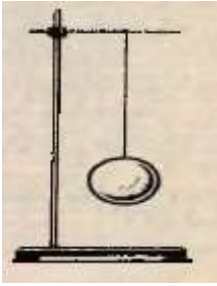


Рис.10

44. В широком сосуде с водой плавает тело (рис.11). Напишите условие, при котором тело будет плавать.

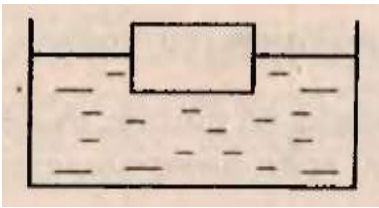


Рис.11

45. На наклонной плоскости лежит тело (рис.12). С какими телами она взаимодействует? Почему она находится в покое?

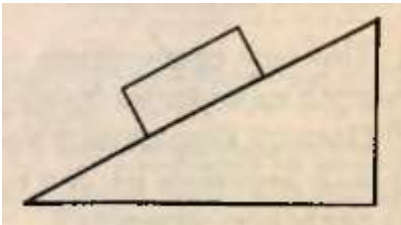


Рис.12

46. Деревянный шар массой 0.5 кг поместили в широкий сосуд с водой. Шар плавает на поверхности воды. Изменилась ли масса шара?

47. На рис.13 изображены тела и действующие на них силы. Какие из этих тел движутся с ускорением? Почему?

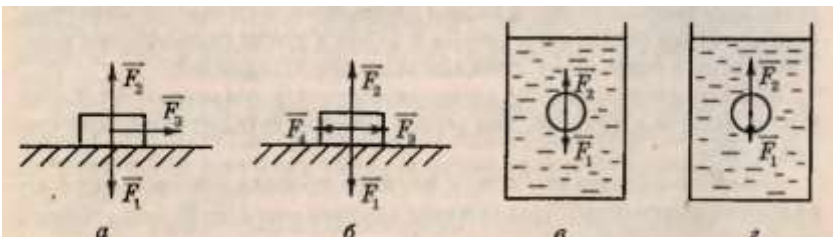


Рис.13

48. На рис. 14 приведен график зависимости скорости движения тела от времени. В какие промежутки времени на тело действовала сила, отличная от нуля?

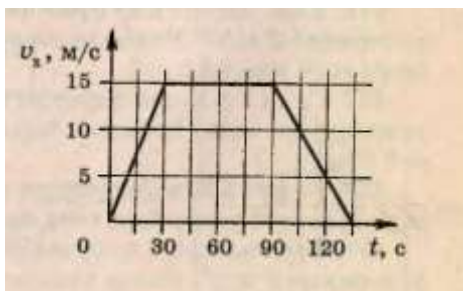


Рис.14

49. На рисунке 15 приведен график зависимости скорости движения тела от времени. Определите характер движения тела в промежуток времени 0-4 с и 4-8 с.

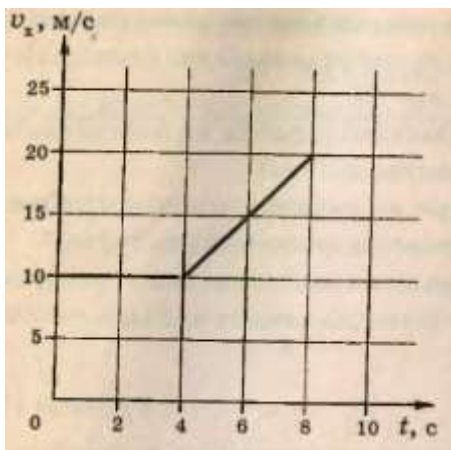


Рис.15

50. На рисунке 16 приведены графики, описывающие движение разных тел. Какие тела движутся по инерции, а какие – под действием силы?

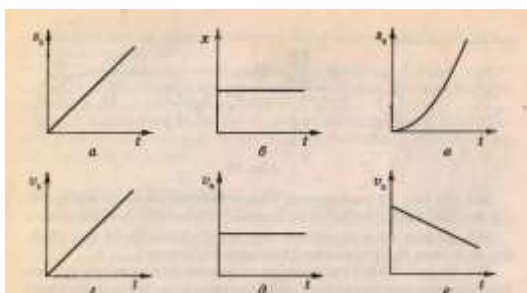


Рис.16

51. Нарисуйте график зависимости скорости тела от времени движения под действием постоянной силы

52.1060. Может ли тело в одной жидкости тонуть, а в другой плавать?

53. На движущееся равномерно тело начинает действовать постоянная сила. Можно ли утверждать, что:

а) величина скорости начнет расти; б) величина скорости начнет уменьшаться; в) направление скорости изменится?

54. На рис. 17 изображены силы, действующие на шар, плавающий в воде. Дайте название каждой из сил. Объясните почему шар не тонет

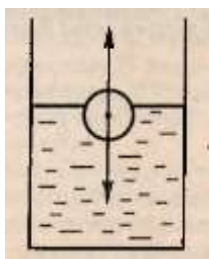


Рис.17

55. На тело действуют две силы в горизонтальном направлении: 5 Н и 7 Н. Изобразите эти силы. Сколько вариантов рисунка вы можете сделать?

56. Вдоль вертикали на тело действуют две силы: 10 Н и 15 Н. Изобразите эти силы. Сколько вариантов рисунка вы можете сделать?

57. Почему тела, находящиеся в комнате, несмотря на взаимное притяжение, не приближаются друг у другу?

58. Мальчик массой 50 кг совершает прыжок вверх. Сила тяжести, действующая на него во время прыжка равна

1) 5 Н, 2) 0 Н, 3) 500 Н, 4) 50 Н

59. Почему камень, брошенный вертикально вверх, падает на землю?

60. Стальной и деревянный шары имеют одинаковые массы. Сравните силы тяжести, действующие на них.

61. Гирю перенесли с поверхности Земли на поверхность Луны. Изменилась ли при этом масса гири? Изменилась ли сила тяжести, действующая на гирю на Луне, по сравнению с земной?

62. Закончите предложение: “В состоянии невесомости

- 1) вес тела равен нулю
- 2) на тело не действуют силы
- 3) сила тяжести равна нулю
- 4) масса тела равна нулю

63. Обладает ли весом шар, плавающий на поверхности воды?

64. Тело давит на поверхность стола с силой в 50 Н. Как называется эта сила? Больше она или меньше, чем сила тяжести тела? Какова масса этого тела?

65. Автомобиль имеет массу 1.5 т и стоит на горизонтальной поверхности дороги. Каков вес этого автомобиля? К чему он приложен?

66. Брусок лежит на поверхности наклонной доски (рис.18). Нарисуйте все силы, действующие на брусок. Напишите условие, при котором брусок не будет скатываться с плоскости

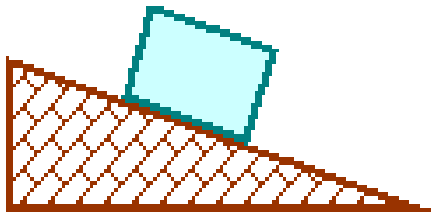


Рис.18

67. Брусок лежит на поверхности наклонной доски и давит на нее с силой, равной 40 Н. Равны ли между собой сила тяжести и вес тела в этом случае?

68. Автомобиль массой 1 кг движущийся со скоростью 20 м/с останавливается. Определите время от начала торможения до остановки, если сила сопротивления равна 4000 Н?

- 1) 5с, 2) 10с, 3) 80с, 4) 100с.

69. На рис. 19 изображены тела, движущиеся по поверхности со скоростью  $V$ . Укажите направление силы трения, действующей на каждое тело.



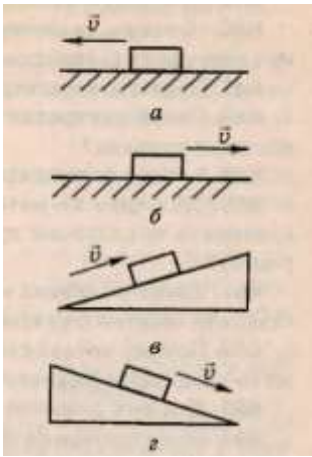


Рис.19

70. На какое движущееся тело действует большая сила трения при прочих равных условиях: имеющее вес 5 Н или 10 Н?

71. К телу, лежащему на горизонтальной поверхности стола, приложили силу 1 Н, направленную горизонтально. Тело осталось в покое. Почему это возможно?

72. Тело лежит на поверхности стола. Чему равна сила трения покоя, действующая на тело, если поверхность горизонтальна? А если она наклонена под углом к горизонту?

73. На движущийся автомобиль действуют в горизонтальном направлении сила тяги двигателя 1.25 кН и сила сопротивления движению 1 кН. Определите равнодействующую этих сил? Куда она направлена? Что можно сказать о скорости автомобиля?

74. Парашютист массой 70 кг равномерно спускается на землю. Чему равна в этом случае сила сопротивления воздуха?

75. Будет ли меняться (и как?) давление тела на горизонтальный стол, если начать приподнимать стол за один из его концов?

76. На каком из приведенных рисунков работа действующей на тело силы имеет знак минус



Рис. 20

77. Чему равна работа совершаемая силой приложенной к телу на рис

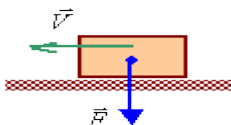


Рис. 21

78. Каким образом человек, стоящий на полу, может быстро удвоить свое давление на пол?

79. Два тела имеют одинаковые массы. Площадь опоры одного из них в 3 раза больше, чем у другого. Как отличаются значения давлений этих тел на стол?

80. Масса одного тела в 2 раза больше, чем масса другого. Могут ли эти тела оказывать одинаковое давление на стол? В каком случае?

81. Что легче: удерживать санки на склоне горы или двигать их вверх равномерно?

82. Деревянный кубик лежит на дне сухого сосуда. Если в сосуд налит воды, в каком случае кубик не всплывет?

### 3.2.3 Импульс тела

83. Можно ли изменить скорость тела массой 5 кг с 1 м/с до 11 м/с за 2 с? А за 5 с? Что для этого необходимо сделать?

84. На тело массой 2 кг в течение 5 с действовала сила 12 Н. Найдите изменение импульса этого тела. Можно ли найти изменение скорости тела за это время?

85. Пуля массой 10 г вылетает из ружья со скоростью 600 м/с. Масса ружья 4 кг. Найдите скорость, с которой ружье начнет двигаться после вылета пули.

86. На тело массой 5 кг начала действовать постоянная сила. Определите величину импульса этой силы, если скорость тела возросла до 2 м/с

1) 0.4 Нс, 2) 10Нс, 3) 2.5 Нс, 4) 20 Нс

87. На рис. 22 изображен график зависимости скорости тела массой 0.5 кг от времени. В какие промежутки времени импульс этого тела изменялся? Найдите изменение импульса за первые 4 с и за следующие 4 с движения.

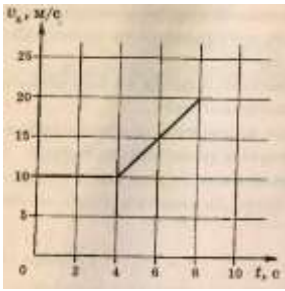


Рис.22

88. На рис. 23 изображены графики зависимости скорости двух тел от времени. Массы тел одинаковы и равны 1 кг. В какие промежутки времени импульс этих тел изменялся? Найдите изменение импульса каждого тела за первые 10 с наблюдения. Объясните полученный результат и изобразите на рисунке направление силы, действующей на каждое из тел.

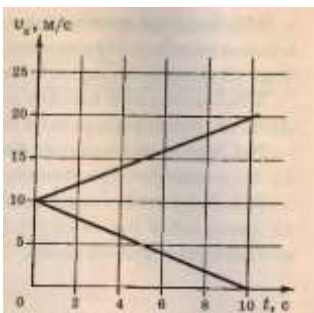


Рис.23

89. Мальчик массой 30 кг, бегущий со скоростью 2.5 м /с, вскакивает на неподвижную тележку массой 15 кг. Чему равна скорость тележки с мальчиком?

90. Мальчик массой 30 кг спрыгивает с неподвижной тележки со скоростью 2.5 м \с . Чему равна скорость тележки сразу после этого прыжка, если ее масса 15 кг?

91.Тело массой 2 кг действует постоянная сила, равная 3 Н. За 5 с движения импульс тела увеличится на

- 2.5 кгм/с,    2) 6 кгм/с,    3)10 кгм/с,    15 кгм/с

92. Можно ли считать инерциальной системой отсчета движущийся поезд?

- 1)можно всегда
- 2)можно, если он движется равномерно и прямолинейно
- 3)можно во время разгона и торможения
- 4)нельзя

93. Если надуть резиновый шарик и потом, не завязывая отверстия, отпустить - он начнет двигаться. Почему?

### 3.2.4 Механическая энергия материальной точки

94. Тело, брошенное вертикально вверх с поверхности Земли, достигает наивысшей точки и падает на Землю. Сопротивление воздуха не учитывать. При этом кинетическая энергия:

- 1) минимальна в момент падения на Землю
- 2) минимальна в момент начала движения
- 3) одинакова в любые моменты движения тела
- 4) минимальна в момент достижения наивысшей точки

95. Скорость движущегося тела увеличивается в 3 раза. При этом его кинетическая энергия:

- 1) увеличивается в 9 раз, 2) уменьшается в 9 раз, 3) увеличивается в 3 раза, 4) уменьшается в 3 раза

96. Книга, упавшая со стола, обладает кинетической энергией 2,4 Дж в момент касания пола. Высота стола 1.2 м. Чему равна масса книги? Сопротивление воздуха не учитывать.

- 1) 0.2 кг, 2) 0.288 кг, 3) 2 кг, 4) 2.28 кг

97. С какой скоростью надо бросить тело массой 200г вверх, чтобы его потенциальная энергия в наивысшей точке движения была равна 0.2 Дж. Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 0.9 м/с, 2) 3м/с, 3) 4.5 м/с, 4) 9 м/с

98. В каком случае совершается большая работа: при действии силы в 5 Н на расстоянии 6 м или при действии силы в 15 Н на расстоянии 2 м?

99. Мальчики перемещают каждый свой велосипед на одно и то же расстояние – 2км. Но один из них развивает усилие в 60 Н, а другой – в 70 Н. Одинаковую ли работу совершают мальчики?

100. Шарик массой 50 г падает с крыши дома высотой 40 м на балкон второго этажа, находящийся на высоте 4 м от земли. Какую работу совершает при этом падении сила тяжести?

101. Двигатель автомобиля развивает силу тяги 1.2 кН, сила сопротивления движению равна 1.0 кН. Какую работу совершает равнодействующая этих сил на пути в 1 км?

102. Можно ли утверждать, что летящая горизонтально пуля обладает только кинетической энергией?

103. Какое из двух тел одинаковой массы обладает большей кинетической энергией: движущееся со скоростью 10 м/с, или движущееся со скоростью 20 м/с?

104. Тело массой 1 кг движется со скоростью 2 м/с. Определите величину его кинетической энергии?

105. Тело массой 2 кг движется со скоростью 10 м/с. Определите массу тела, обладающего такой же кинетической энергией при скорости движения 5 м/с?

106. Тело массой 1 кг находится на высоте 2 м от поверхности земли. На какой высоте следует расположить тело массой 0.5 кг, чтобы оно обладало такой же потенциальной энергией?

107. Автомобиль спускается с горы с выключенным двигателем. За счет какой энергии движется автомобиль при этом?

108. Автомобиль, движущийся со скоростью 20 м/с, начинает тормозить и, пройдя путь 50 м, останавливается. Определите массу автомобиля, если сила сопротивления равна 4000Н.

1)20000кг, 2)10000 кг, 3)1000 кг, 4)500 кг

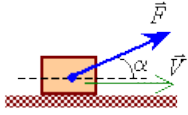
109. Автомобиль движется равномерно и прямолинейно по горизонтальной дороге. На что расходуется энергия топлива?

107. Тело массой 2 кг свободно падает с высоты 5 м. В момент удара о землю оно имеет скорость 10 м/с. Какую работу совершила сила тяжести при падении тела?

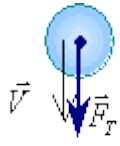
110. Найдите потенциальную и кинетическую энергию тела массой 3 кг (свободно падающего с высоты 5 м) на расстоянии 2 м от поверхности земли.

111. Камень брошен вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какой высоте кинетическая энергия камня станет равной его потенциальной энергии?

112. Выразите кинетическую энергию тела через его массу и импульс.
113. Камень, свободно падающий с высоты 5 м, в нижней точке траектории обладал кинетической энергией 5 Дж. Определить массу камня.
114. Тело, брошенное вертикально вверх со скоростью 20 м/с. На какой высоте его кинетическая энергия уменьшится в 4 раза?
115. Груз массой 5 кг поднимают на высоту 6 м, прикладывая постоянную силу  $F=70$  Н. Какую работу совершает эта сила? Как изменится потенциальная энергия груза?
116. Ружье выстреливает шарик вертикально вверх на высоту 30 см если пружина сжата на 1 см. На какую высоту поднимется шарик если пружину сжать на высоту 3 см?
- 117.. Найдите потенциальную и кинетическую энергию тела массой 3 кг на высоте 2 м от поверхности Земли. Известно, что тело свободно падало с высоты 5м.
118. Шарик массой 100 г скатывается с горки длиной 2 м, составляющей с горизонтом угол, равный 30 градусам. Изобразите на рисунке условие задачи. Определите работу силы тяжести
- 1) 60 Дж, 2) 100 Дж, 3) 1 Дж, 4)  $\sqrt{3}$  Дж
- 119 Сколько раз за один период колебания груза на пружине потенциальная энергия пружины и кинетическая энергия груза принимают равные значения
- 1) 8, 2) 4, 3) 2, 4) 1
120. Два одинаковых автомобиля массой  $1 \cdot 10^3$  кг движутся навстречу друг другу со скоростью 20 м/с. Суммарная кинетическая энергия автомобилей равна
- 1) 0 2)  $2 \cdot 10^5$  Дж, 3)  $3 \cdot 10^5$  Дж, 4)  $4 \cdot 10^5$  Дж
- 121 На рисунке 22 изображены тела и силы под действием которых они движутся. Найдите соответствие между рисунком и формулой работы, затрачиваемой на перемещение тела под действием приложенной силы  $F$ :
- $A = -F \cdot \Delta r$  (1)
- $A = F \cdot \Delta r \cdot \cos \alpha$  (2)
- $A = -\frac{k \cdot x^2}{2}$  (3)
- $A = m \cdot g \cdot h$  (4)



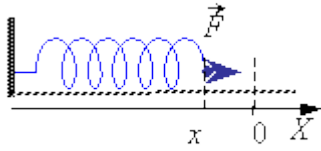
a)



б)



в)



г)

Рис.22

#### **4. Библиография**

1. Т. А. Новикова Физика, введение в предмет Учебное пособие для иностранных слушателей по курсу довузовской подготовки, Ульяновск, УлГТУ, 2013
2. Н.С. Кравченко Пропедевтический курс физики для иностранных студентов Издательство Томского политехнического университета 2013
3. С.П. Егорова Справочное пособие по физике для студентов-иностранцев подготовительных факультетов. Издательство Московского автомобильно-дорожного института, Москва 2007
4. Миронова Г.В., Чугунова И.С. Комплексное построение курса физики для иностранных учащихся: предмет и язык специальности. Вестник ЦМО МГУ. 2009. N 4. С. 112–122.
5. Степанова Г.Н., Степанов А.П. Сборник вопросов и задач по физике. Спб, СТП Школа 2006
6. Электронный учебник физики <http://www.physbook.ru>
7. А.А. Леонович Физический калейдоскоп, Бюро квантум, Москва 1994



## Оглавление

<b>1. Предисловие</b>	<b>3</b>
<b>2. Программа по физике</b>	<b>4</b>
3. Тестовый материал	
<b>3.1. Вопросы теории</b>	
3.1.1 Кинематика	5
3.1.2 Динамика	6
<b>3.2. Задачи</b>	
3.2.1 Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки	7
3.2.2 Законы Ньютона	9
3.2.3. Импульс тела	18
3.2.4 Механическая энергия материальной точки	20
<b>4. Библиография</b>	<b>24</b>