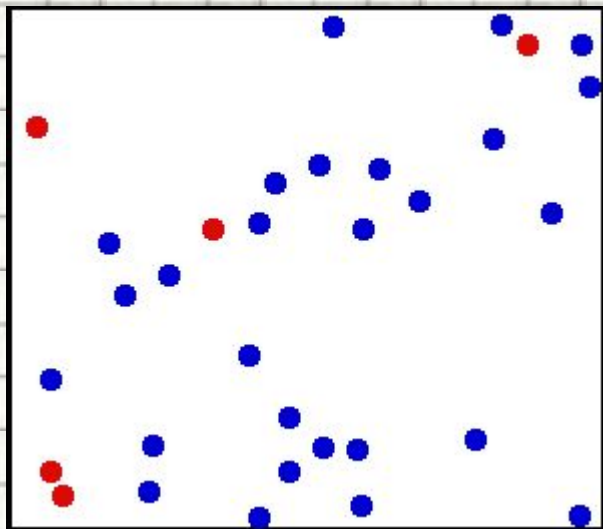


Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц.

Броуновское движение. Диффузия  
Подготовка к ГИА



Учитель: Попова И.А.  
МОУ СОШ № 30 г. Белово  
Белово 2010

## Цель:

- повторение основных понятий, понятий и законов, связанных с тепловым движением молекул и температурой тела, а также разбор задач различного уровня сложности в соответствии с кодификатором ГИА и планом демонстрационного варианта экзаменационной работы

# Температура



Словами «**холодный**», «**теплый**», «**горячий**» мы указываем на различную степень нагретости тела - **температуру**

# Шкала температур

Фаренгейт	Цельсий	Кельвин
212	100	373
194	90	363
176	80	353
158	70	343
140	60	333
122	50	323
104	40	313
86	30	303
68	20	293
50	10	283
32	0	273
14	-10	263
-4	-20	253
-22	-30	243
-40	-40	233
-58	-50	223
-76	-60	213
-94	-70	203
-112	-80	193
-130	-90	183
-148	-100	173

Точка кипения воды  
над уровнем моря

От Фаренгейта к Цельсию:

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) / 1.8$$

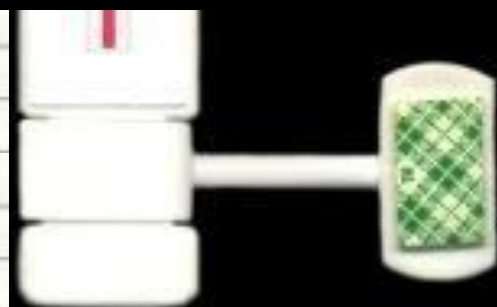
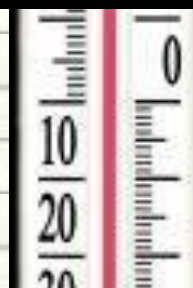
Средняя комнатная  
температура

Точка таяния (замерзания)  
льда (воды)  
над уровнем моря

От Цельсия к Кельвину:

$$\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.$$

Самая низкая зафиксиро-  
ванная температура -  
Восток, Антарктика,  
Июль 1983 г

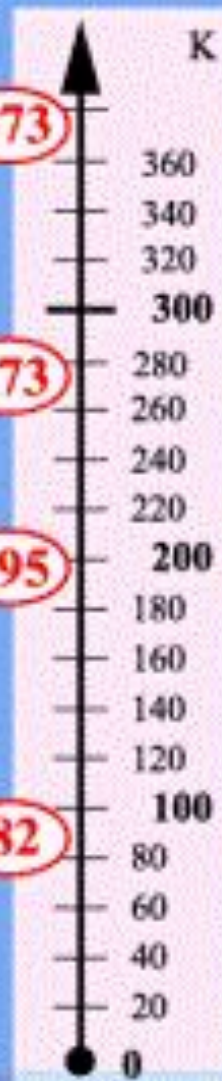
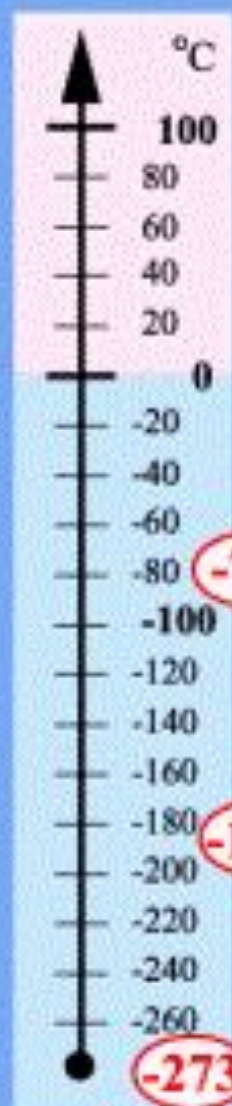


# Шкала Цельсия

# Термодинамическая шкала

$$t = T - 273$$

$$T = t + 273$$



*кипение воды*



*плавление льда*



*сухой лед (CO<sub>2</sub>)*



*жидкий воздух*



*абсолютный ноль*



373

273

195

82

-78

-191

-273

# Температура тела зависит от скорости движения молекул

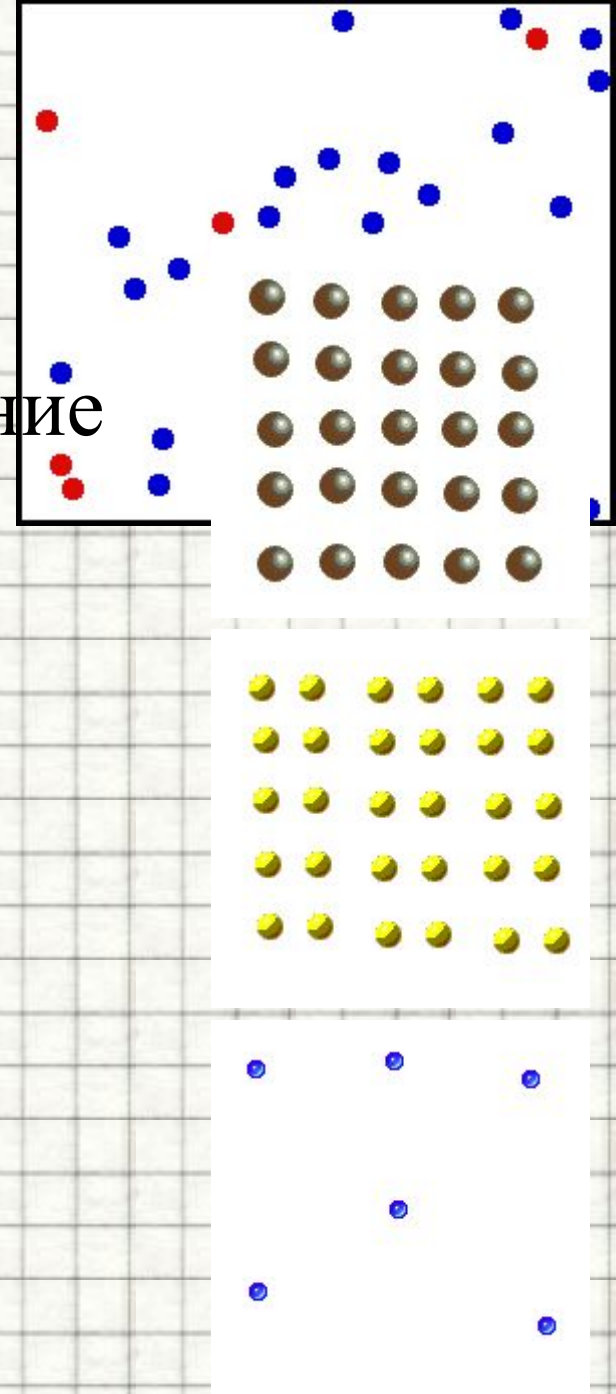


Чем **выше температура** тела, **тем больше скорость движения** молекул

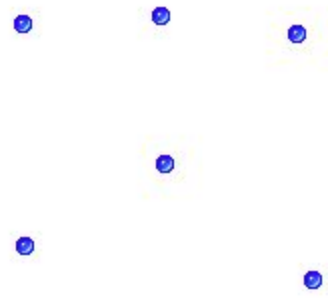
# Тепловое движение атомов и молекул

Беспорядочное хаотическое движение молекул называется **ТЕПЛОВЫМ ДВИЖЕНИЕМ**.

- Тепловое движение атомов в твердых телах:
- Тепловое движение молекул в жидкости:
- Тепловое движение молекул в газе:



# Тепловое движение молекул в газе

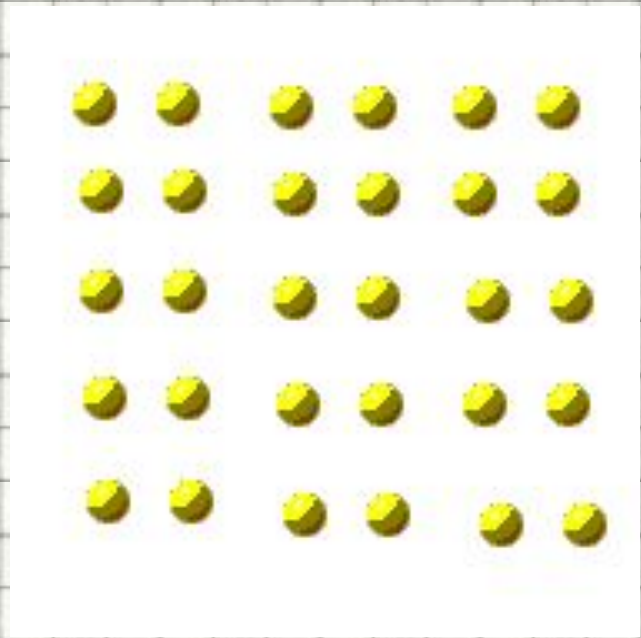


- Молекулы в газе движутся **хаотично** (беспорядочно).
- При больших расстояниях между молекулами **силы притяжения малы** и не способны удержать молекулы газа друг возле друга.
- Поэтому газы **могут неограниченно расширяться**.
- Газы **легко сжимаются**, среднее расстояние между молекулами при этом уменьшается, но все равно остается большим их размеров.
- Газы **не сохраняют ни формы, ни объема**, их объем и форма совпадают с объемом и формой сосуда, который они заполняют.



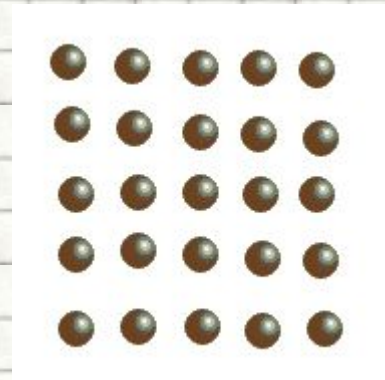
# Тепловое движение молекул в жидкости

- Молекулы жидкости расположены **почти вплотную друг к другу**.
- Поэтому жидкости **очень плохо сжимаются и сохраняют свой объем**.
- Молекулы жидкости **совершают колебания** около положения равновесия. Время от времени молекула **совершает переходы из одного оседлого состояния в другое**, как правило, в направлении действия внешней силы.
- **Время оседлого состояния молекулы мало и с ростом температуры уменьшается**, а время перехода молекулы в новое оседлое состояние еще меньше.



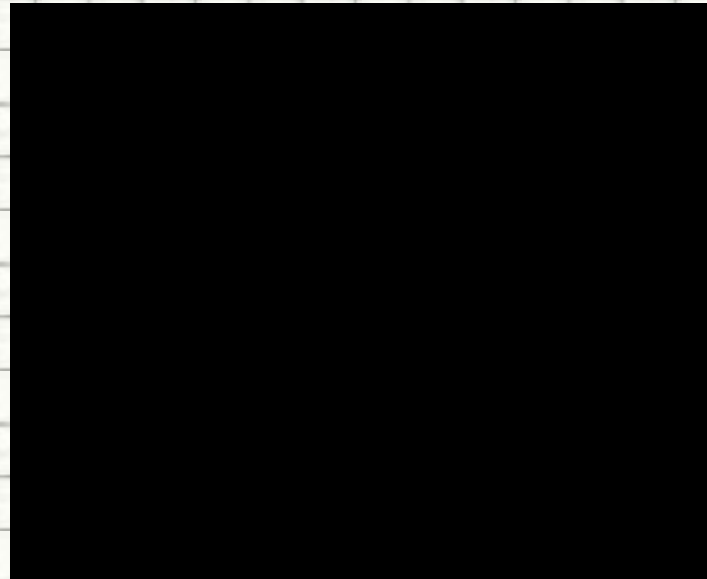
Поэтому **жидкости текучи, не сохраняют своей формы и принимают форму сосуда, в который налиты**.

# Тепловое движение атомов в твердых телах



- Атомы и молекулы твердых тел **колеблются** около определенных положений равновесия.
- Поэтому твердые тела **сохраняют и объем, и форму.**
- Если мысленно соединить центры положений равновесия атомов или ионов твердого тела, то получится **кристаллическая решетка.**

# Тепловое расширение твердого тела

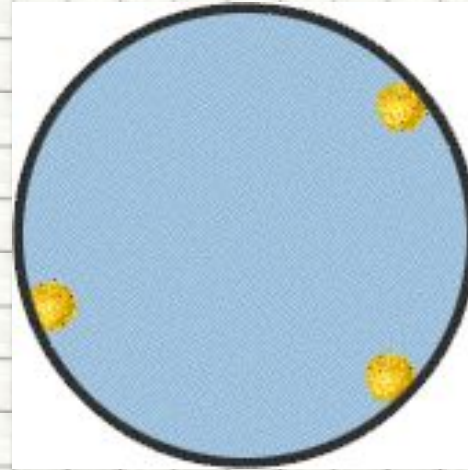


# Броуновское движение

## Диффузия

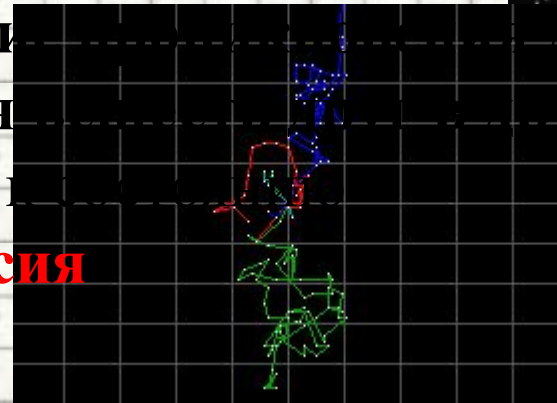
**Броуновское движение** - это тепловое движение мельчайших частиц, взвешенных в жидкости или газе.

- Броуновское движение :
- Броуновская частица среди молекул:
- Траектория движения 3-х броуновских частиц :



**Диффузией** называется явление проникновения молекул одного вещества в промежутки между молекулами другого. Диффузия приближает систему к

**термодинамического равновесия**



двух или  
уга.

# Рассмотрим задачи:

Подборка заданий по кинематике  
(из заданий ГИА 2008-2010 гг.)

## ГИА-2010-7. При охлаждении столбика спирта в термометре

- 1) уменьшается объем молекул спирта
- 2) увеличивается объем молекул спирта
- 3) уменьшается среднее расстояние между молекулами спирта
- 4) увеличивается среднее расстояние между молекулами спирта

**ГИА-2010-8.** Какой из приведенных ниже вариантов измерения температуры горячей воды с помощью термометра дает более правильный результат?

- 1) Термометр опускают в воду и, вынув из воды через несколько минут, снимают показания.
- 2) Термометр опускают в воду и ждут до тех пор, пока температура перестанет изменяться. После этого, не вынимая термометра из воды, снимают его показания.
- 3) Термометр опускают в воду и, не вынимая его из воды, сразу же снимают показания.
- 4) Термометр опускают в воду, затем быстро вынимают из воды и снимают показания.

**ГИА-2010-8.** При выполнении измерений теплоемкости тела при помощи калориметра можно получить более точный результат, если в пространстве между двумя сосудами калориметра находится:

- А) вакуум;
- Б) воздух;
- В) вода.

1) 1

2) 2

3) 3

4) во всех случаях А—В точность измерений одинакова



## **ГИА-2009-12.** В тепловом движении атомы вещества участвуют ...

- 1. только в газообразном состоянии.
- 2. в газообразном и жидком состоянии, но не в твердом.
- 3. в газообразном, жидком и твердом состоянии, но только во время процесса нагревания.
- 4. в газообразном, жидком и твердом состоянии как во время теплопередачи, так и в процессе теплового равновесия.

**ГИА-2010-15.** Резиновый шарик, надутый воздухом, летом опускают в озеро на глубину 1 м. Через некоторое время обнаруживают, что диаметр шара уменьшился на 50 %. Какие из гипотез для объяснения этого явления требуется проверять **экспериментально**?

- А. Температура воды ниже температуры воздуха.
- Б. Давление на стенки шара возросло.
- В. Оболочка шара стала менее растяжимой.

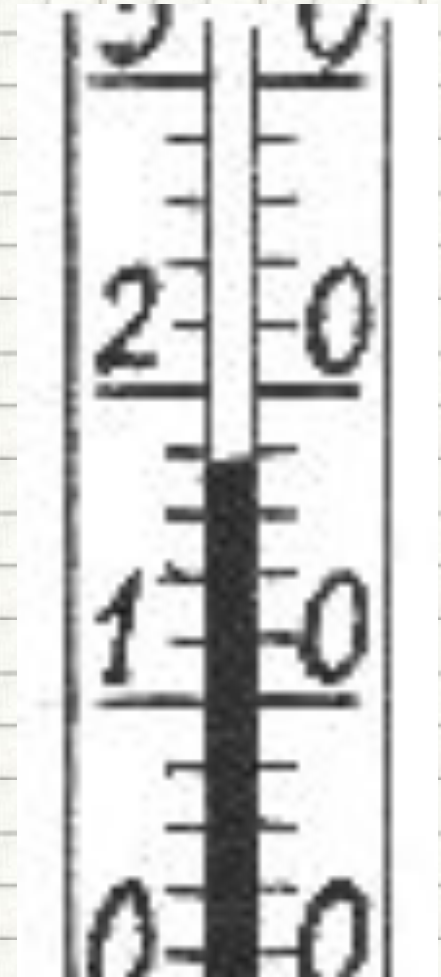
- 1) только А
- 2) только Б
- 3) только В
- 4) только А и Б

**(ЕГЭ 2001 г.) А10.** Согласно расчетам, температура жидкости должна быть равна 143 К. Между тем термометр в сосуде показывает температуру не более  $-130^{\circ}\text{C}$ . Это означает, что

1. термометр не рассчитан на высокие температуры и требует замены
2. термометр показывает более высокую температуру
3. термометр показывает более низкую температуру
4. термометр показывает расчетную температуру

**(ЕГЭ 2001 г., Демо) А11.** На рисунке показана часть шкалы термометра, висящего за окном. Температура воздуха на улице равна .....

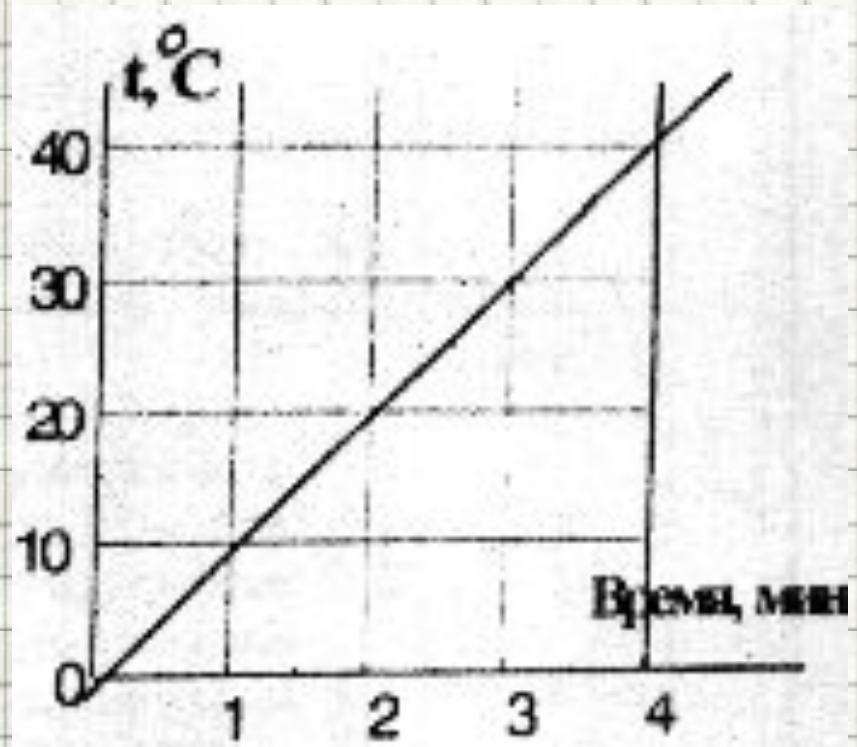
1.  $18^{\circ}\text{C}$ .
2.  $14^{\circ}\text{C}$ .
3.  $21^{\circ}\text{C}$ .
4.  $22^{\circ}\text{C}$ .



**(ЕГЭ 2001 г., Демо) А13.** Экспериментально

исследовалось, как меняется температура  $t$  некоторой массы воды в зависимости от времени ее нагревания. По результатам измерений построен график, приведенный на рисунке. Какой вывод можно сделать по результатам эксперимента?

1. Вода переходит из твердого состояния в жидкое при  $0^{\circ}\text{C}$ .
2. Вода кипит при  $100^{\circ}\text{C}$ .
3. Теплоемкость воды равна  $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$ .
4. Чем дольше нагревается вода, тем выше ее температура.



**(ЕГЭ 2002 г., Демо) А8.** Какой из перечисленных ниже опытов (А, Б или В) подтверждает вывод молекулярно-кинетической теории о том, что скорость молекул растет при увеличении температуры?

**А. Интенсивность броуновского движения растет с повышением температуры.**

**Б. Давление газа в сосуде растет с повышением температуры.**

**В. Скорость диффузии красителя в воде повышается с ростом температуры.**

1. только А
2. только Б
3. только В
4. А, Б и В

**(ЕГЭ 2003 г., КИМ) А8.** Диффузия происходит быстрее при повышении температуры вещества, потому что

1. увеличивается скорость движения частиц
2. увеличивается взаимодействие частиц
3. тело при нагревании расширяется
4. уменьшается скорость движения частиц

2005 г. А8 (КИМ). Если положить огурец в соленую воду, то через некоторое время он станет соленым. Это можно объяснить

1. взаимодействием молекул
2. конвекцией
3. диффузией
4. теплопередачей



# Литература

1. Гутник, Е. М., Физика. 7 класс. Учебник для общеобразовательных школ / Е. М. Гутник, А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. – 302 с.
2. **Единицы измерения температуры**//[Электронный ресурс]// <http://www.dvgu.ru/meteo/book/ctof.htm>
3. Зорин, Н.И. ГИА 2010. Физика. Тренировочные задания: 9 класс / Н.И. Зорин. – М.: Эксмо, 2010. – 112 с. – (Государственная (итоговая) аттестация (в новой форме)).
4. Кабардин, О.Ф. Физика. 9 кл.: сборник тестовых заданий для подготовки к итоговой аттестации за курс основной школы / О.Ф. Кабардин. – М.: Дрофа, 2008. – 219 с;
5. **МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ. ФИЗИКА. Образовательный портал Курганской области** // [Электронный ресурс]// [http://www.hde.kurganobl.ru/dist/disk/Shcool/Book/Sprav\\_material/Mech/p1.htm](http://www.hde.kurganobl.ru/dist/disk/Shcool/Book/Sprav_material/Mech/p1.htm)
6. **Основные положения молекулярно-кинетической теории. Российская академия образования Институт общего среднего образования РАО Центр дистанционного образования "Эйдос" Материалы 2-го Всероссийского конкурса.** /// [Электронный ресурс]// <http://marklv.narod.ru/mkt/mkt.htm>
7. **Основные понятия кинематики** // [Электронный ресурс]// <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/f3591263-ecae-d464-caf0-9105f5d9cda5/00119626139675510.htm>
8. Перышкин, А. В., Физика. 7 класс. Учебник для общеобразовательных школ / А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. – 198 с.
9. Перышкин, А. В., Физика. 8 класс. Учебник для общеобразовательных школ / А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. – 196 с.
0. **Урок 5/17. Материальная точка. Траектория движения. Координаты точки. Перемещение и путь (§§ 2.6, 2.7). Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов** // [Электронный ресурс]// <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/ffb3b711-8f44-408c-aea4-a29842431067/110204/>
1. Федеральный институт педагогических измерений. Контрольные измерительные материалы (КИМ) Физика [ГИА-9 2010 г.](http://gia-9.2010.ru) / [Электронный ресурс]// <http://fipi.ru/view/sections/214/docs/>
2. Федеральный институт педагогических измерений. Контрольные измерительные материалы (КИМ) Физика ЕГЭ 2001-2010 // [Электронный ресурс]// <http://fipi.ru/view/sections/92/docs/>