Плавление и отвердевание

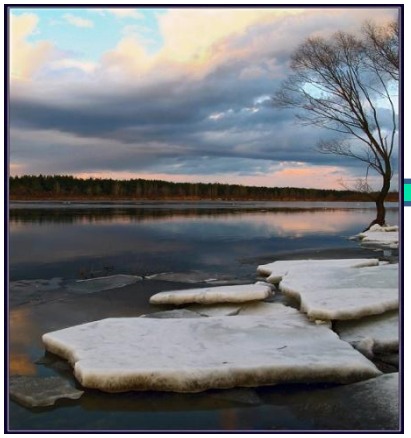
Фазовые переходы

Ответьте на

Почему запотевает бутылка с водой, вынутая из холодильника? Что происходит с внутренней энергией пара при этом процессе?

Сухой лед испаряется, если открыть контейнер с мороженым. Как называется этот процесс?

Рисунок демонстрирует процесс перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое. Что это за процесс?



Будет ли продолжать таять лед, если температура воздуха 0°С?

Почему вода не сразу начинает отвердевать, если вынести ее из помещения на мороз?

Почему летним утром туман рассеивается с первыми лучами солнца?

Процесс перехода вещества из твердого состояния в жидкое называется плавлением.

Процесс перехода вещества из жидкого состояния в твердое называется отвердеванием.

Отвердевание расплава кристаллического вещества называется кристаллизацией.

Температура плавления

Таблица 16
Температура плавления некоторых веществ, °С
(при нормальном атмосферном давлении)

Водород	−259	Алюминий	660
Кислород	−219	Серебро	962
Азот	−210	Золото	1064
Спирт	−114	Медь	1085
Ртуть	−39	Чугун	1200
Лед	0	Сталь	1500
Цезий	29	Железо	1539
Натрий	98	Платина	1772
Олово	232	Осмий	3045
Свинец	327	Вольфрам	3387
Цинк	420		

важно! Процесс плавления идет при одной и той же температуре

Количество теплоты, необходимое для плавления кристаллического тела

$$Q = \lambda \cdot m$$

Q – количество теплоты, необходимое для плавления кристал. тела, находящегося при температуре плавления и нормальном атмосферном давлении, Дж

m – масса тела, кг

λ – удельная теплота плавления вещества, из которого состоит тело, Дж/кг

Физический смысл удельной теплоты плавления

- **Удельная теплота плавления показывает, на сколько увеличивается (уменьшается) внутренняя энергия вещества массой 1 кг, взятого при температуре плавления при его плавлении (кристаллизации).**

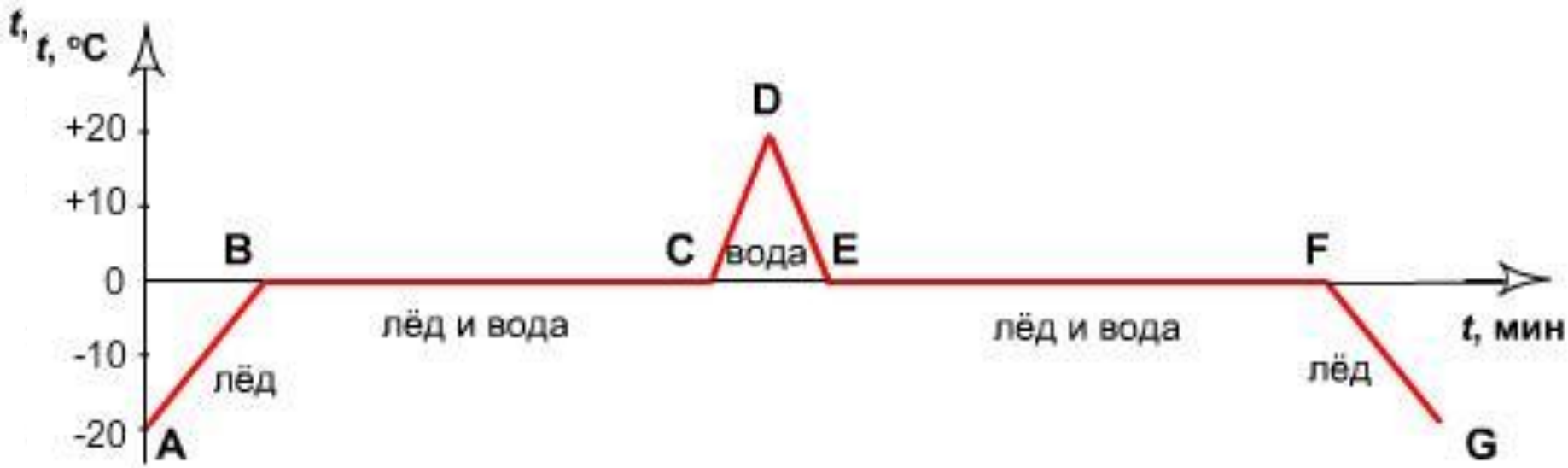
Таблица 17

Удельная теплота плавления некоторых веществ, $\frac{Дж}{кг}$
(при температуре плавления и нормальном атмосферном давлении)

Алюминий	$3{,}9 \cdot 10^5$	Сталь	$0{,}84 \cdot 10^5$
Лед	$3{,}4 \cdot 10^5$	Золото	$0{,}67 \cdot 10^5$
Железо	$2{,}7 \cdot 10^5$	Водород	$0{,}59 \cdot 10^5$
Медь	$2{,}1 \cdot 10^5$	Олово	$0{,}59 \cdot 10^5$
Цинк	$1{,}12 \cdot 10^5$	Свинец	$0{,}25 \cdot 10^5$
Спирт	$1{,}1 \cdot 10^5$	Кислород	$0{,}14 \cdot 10^5$
Серебро	$0{,}87 \cdot 10^5$	Ртуть	$0{,}12 \cdot 10^5$

Важно!

- **В процессе плавления кристаллического тела его температура не меняется. Хотя этот процесс идет с поглощением теплоты.**
- **Обратный процесс - кристаллизация - идет с выделением теплоты, количество которой *определяется по такой же формуле.***



ПРОЦЕСС	ФОРМУЛА
AB – нагревание льда	$Q=c_{льда}\cdot m\cdot(t_2-t_1)$
BC – плавление льда	$Q=\lambda_{льда}\cdot m$
CD – нагревание воды	$Q=c_{воды}\cdot m\cdot(t_2-t_1)$
DE – охлаждение (остывание) воды	$Q=-c_{воды}\cdot m\cdot(t_2-t_1)$
EF – отвердевание воды	$Q=-\lambda_{льда}\cdot m$
FG – охлаждение (остывание) льда	$Q=-c_{льда}\cdot m\cdot(t_2-t_1)$

Сколько требуется энергии для плавления куска свинца массой 0,5 кг взятой при температуре 27 ºС?

Дано:

$m = 0{,}5$ кг;
$t_c^o = 27^oC$;
$t^o_{пл} = 327^oC$;
$\lambda = 0{,}25 \cdot 10^5$ Дж/кг;
$c = 140$ Дж/кг · град.

Найти:

Q — ?

Решение:

1) Для того чтобы расплавить свинец, его сначала надо нагреть до температуры плавления. Для этого потребуется количество теплоты:

$Q_1 = c \cdot m \cdot (t_{пл}^o - t_c^o)$

$Q_1 = 140 \cdot 0{,}5 \cdot (327 - 27) = 21000$ Дж.

2) Количество теплоты, необходимое для плавления свинца:

$Q_2 = \lambda \cdot m$

$Q_2 = 0{,}25 \cdot 10^5 \cdot 0{,}5 = 12500$ Дж.

3) Общее количество теплоты:

$Q = Q_1 + Q_2$

$Q = 21000 + 12500 = 33500$ Дж.

Ответ: $Q = 33{,}5$ кДж.

Вопрос 1

В теплое помещение внесли льдинку. Выберите верное утверждение.

1. При таянии изменяется температура молекул

2.При таянии изменяется взаимное расположение молекул

3.При таянии изменяется состояние молекул

Вопрос 2

Как изменяется температура плавления кристаллического тела от начала плавления до полного расплавления тела?

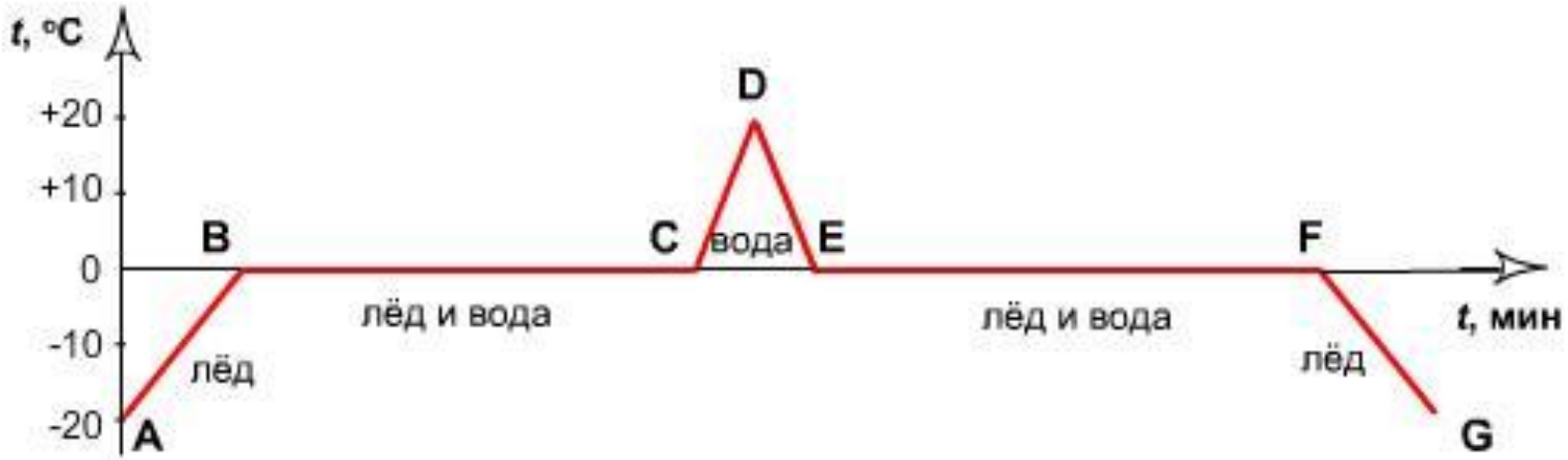
1.Повышается

2. Понижается

3.Остается неизменной

Вопрос 3

На рисунке изображен график нагревания, плавления и отвердевания вещества. Какой участок графика соответствует нагреванию жидкости?



1. AB
2. BC
3. CD
4. DE
5. EF
6. FG

Вопрос 4

В алюминиевой ложке можно расплавить:

1. **Цинк**
2. **Серебро**
3. **Медь**

Вопрос 5

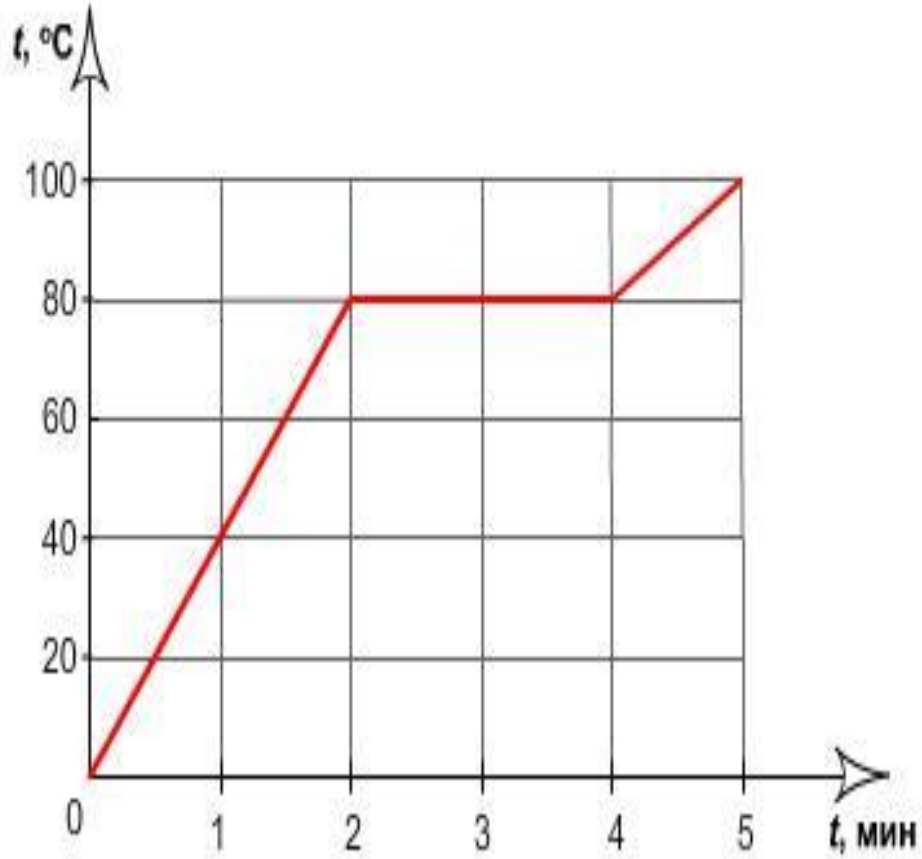
Удельная теплота плавления льда 340 кДж/кг. Выберите правильное утверждение:

1. Для плавления 340 кг льда, взятого при температуре плавления, необходимо затратить 340 кДж энергии.

2. . Для плавления 1 кг льда, взятого при температуре плавления, необходимо затратить 340 кДж энергии.

Вопрос 6

На рисунке показан график нагревания и плавления твердого тела. Выберите правильное утверждение?



1. Тело плавилось в течение 2 минут
2. Тело отвердевало в течение 2 минут
3. Температура плавления равна 100 °С

Вопрос 7

Внесённый с мороза в натопленную комнату лёд…

1. Сразу начинает таять.

2. Начинает таять после того, как нагреется до температуры 0 ºС.

3. Не тает, а охладит комнатный воздух до температуры 0 ºС.

Вопрос 8

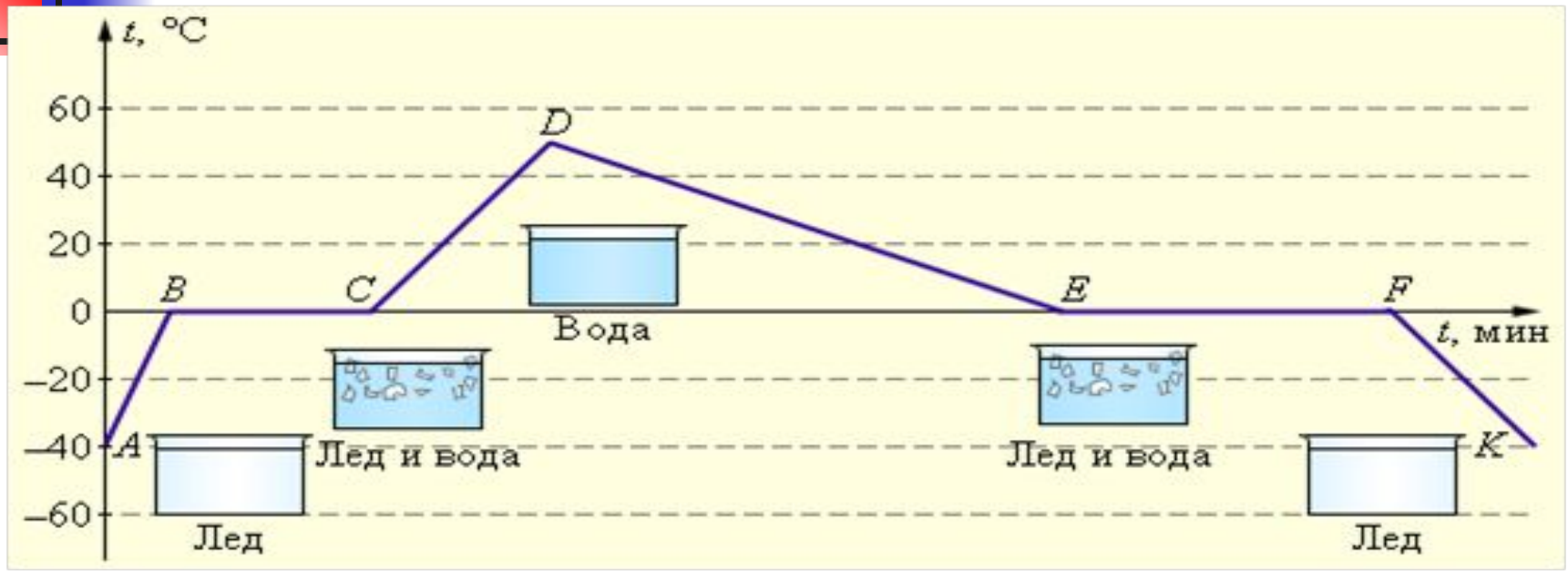
Внесённый с мороза в натопленную комнату лёд…

1. Сразу начинает таять.

2. Начинает таять после того, как нагреется до температуры 0 ºС.

3. Не тает, а охладит комнатный воздух до температуры 0 ºС.

вопрос9



На каких участках графика внутренняя энергия вещества увеличивается:

ABAB BCAB BC CAB BC CDAB BC CD DEAB BC CD DE EFAB BC CD DE EF FK

Уменьшается:

ABAB BCAB BC CDAB BC CD DEAB BC CD DE EFAB BC CD DE EF FK

Домашнее задание §13-15 упр8 (4)

Итоги урока:

1. Проверка теста
2. Выводы по уроку:

- 1) для каждого твердого вещества существует температура, выше которой вещество не может находиться в твердом состоянии, она называется… *(температурой плавления);*
- 2) температура во время плавления остается… *(постоянной);*
- 3) для осуществления процесса плавления необходимо веществу сообщить …*(количество теплоты)*
- 4) температура, при которой вещество кристаллизуется, называется … *(температурой кристаллизации);*
- 5) вещество плавится и кристаллизуется при… *(одной и той же температуре);*
- 6) при кристаллизации вещество отдает … *(некоторое количество теплоты)* в окружающую среду.

Литература

- Учебник А.В.Перышкина Физика 8
- http://physik.ucoz.ru/load/flehsh_animacii/molekuljarnaja_fizika/23
- http://www.uchportal.ru/load/42-1-0-13701
- http://www.planirovanie8kl.narod.ru/planirovanie8.index14.htm
- Справочник школьника. Решение задач по физике / Сост. И.Г. Власова. М. – Филологическое общество «Слово», компания «Ключ-С», АСТ, Центр гуманитарных наук при факультете журналистики МГУ им. М.В. Ломоносова. - 1996. 640 с.