

**ИСПАРЕНИЕ
КОНДЕНСАЦИЯ**

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УРОКА

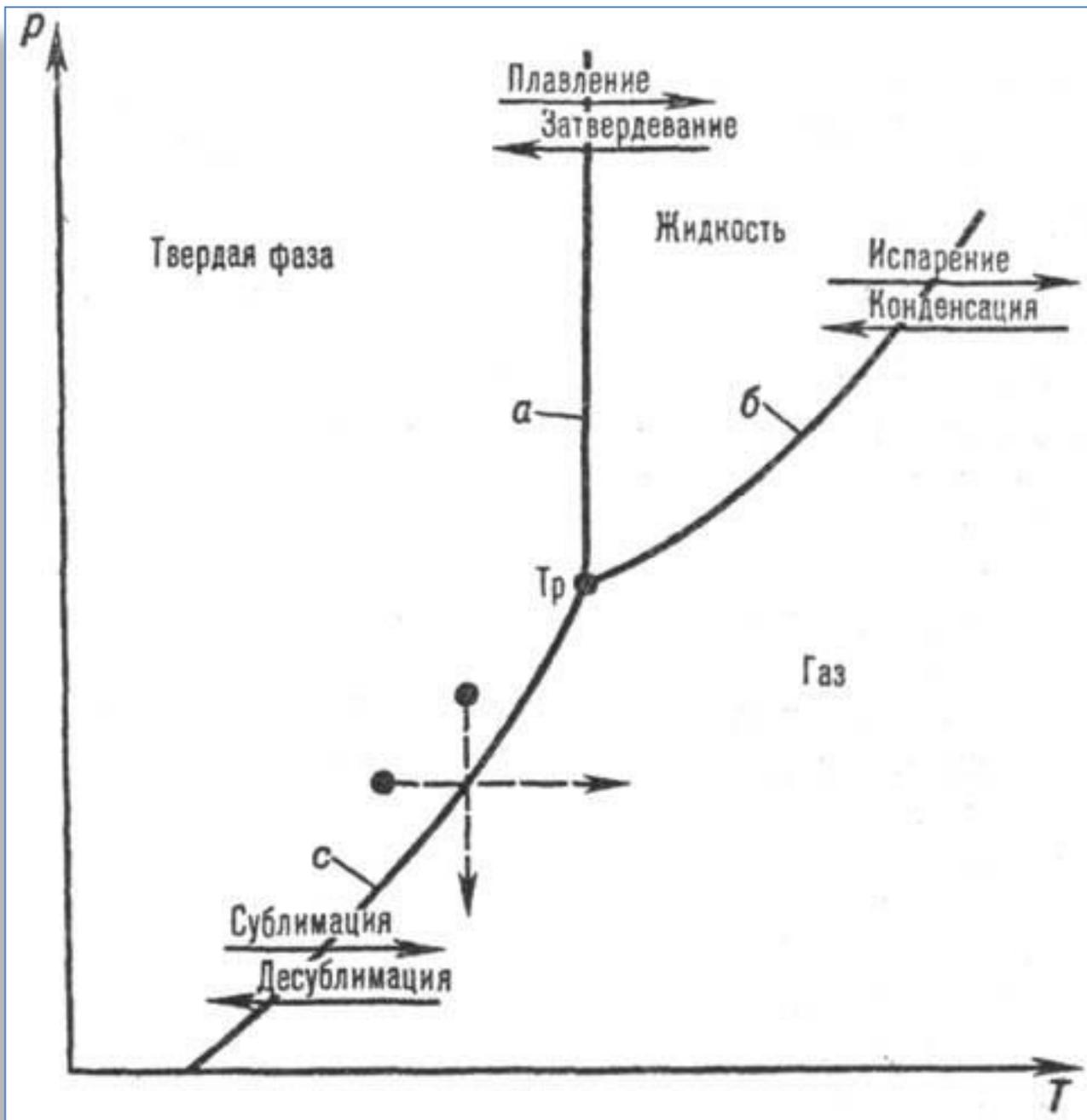
Цели урока:

- ▣ 1. Обучающиеся должны знать особенности физических процессов перехода вещества из жидкого состояния в газообразное и наоборот, рассматривать энергетические изменения в процессах парообразования и конденсации, их влияние на климат.
- ▣ 2. Обучающиеся должны уметь самостоятельно проводить исследования зависимости испарения от факторов среды, используя современные технологические, информационные подходы, делать выводы и объяснять полученные результаты.
- ▣ 3. Обучающиеся должны понимать значимость приобретенных знаний и практических навыков, необходимых в их будущей жизни.

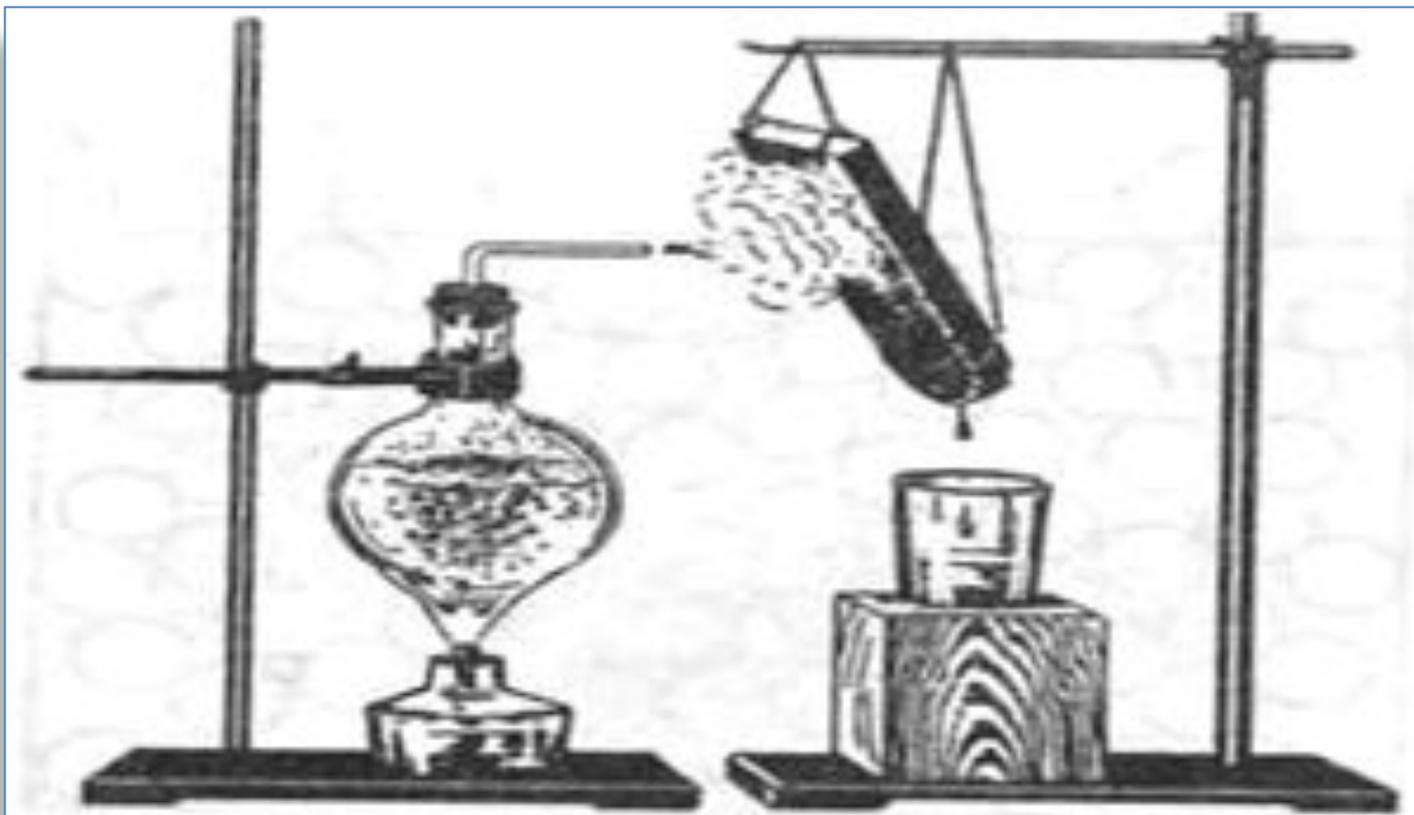
Задачи урока:

- ▣ 1. Обеспечить усвоение понятий испарение и конденсация, поглощение энергии при испарении жидкости, её выделение при конденсации пара и показать роль этих процессов на формирование климата.
- ▣ 2. Развивать наблюдательность, мышление, навыки исследований, умение обобщать и делать выводы.
- ▣ 3. Прививать навыки в коллективе, группе. Показать необходимость соблюдения правил техники безопасности при выполнении исследований и изготовлении самодельного прибора – психрометра.

- **Испарение́** — процесс перехода вещества из жидкого состояния в газообразное (пар). Процесс испарения является обратным процессу конденсации (переход из парообразного состояния в жидкое. Испарение (парообразование), переход вещества из конденсированной (твёрдой или жидкой) фазы в газообразную (пар); фазовый переход первого рода.
- **Испарение́** - это процесс, при котором с поверхности жидкости или твёрдого тела вылетают (отрываются) частицы (молекулы, атомы), при этом $E_k > E_{\text{п}}$.



ОПЫТ



Изменение агрегатных состояний

Фазовый переход	Название процесса	Формула	График
Пар - жидкость	Парообразование ↔ конденсация	$Q = r \cdot m$ r – удельная теплота парообразования (конденсации)	
Жидкость - твёрдое тело	Плавление ↔ Кристаллизация	$Q = \lambda \cdot m$ λ – удельная теплота плавления (кристаллизации)	



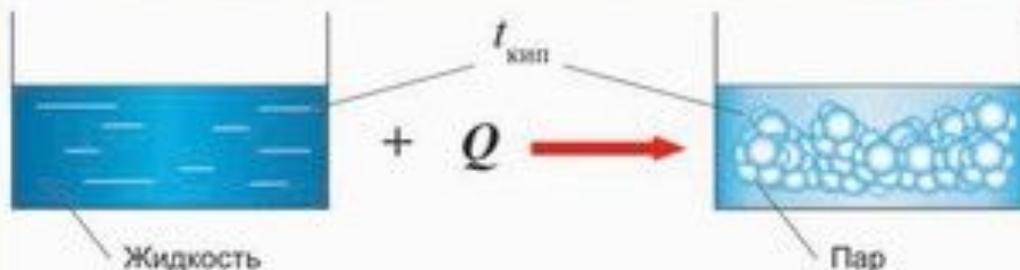
ПАРООБРАЗОВАНИЕ – ЯВЛЕНИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЖИДКОСТИ В ПАР

КОНДЕНСАЦИЯ – ЯВЛЕНИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ПАРА В ЖИДКОСТЬ

КИПЕНИЕ – ЭТО ИНТЕНСИВНЫЙ ПЕРЕХОД ЖИДКОСТИ В ПАР, ПРОИСХОДЯЩИЙ С ОБРАЗОВАНИЕМ ПУЗЫРЬКОВ ПАРА ПО ВСЕМУ ОБЪЕМУ ЖИДКОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТА ПАРООБРАЗОВАНИЯ (L) – ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА, ПОКАЗЫВАЮЩАЯ, КАКОЕ КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ НЕОБХОДИМО, ЧТОБЫ ОБРАТИТЬ ЖИДКОСТЬ МАССОЙ 1 КГ В ПАР БЕЗ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Единица удельной теплоты парообразования $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$



$$Q = Lm$$

$$L = \frac{Q}{m}$$

$$m = \frac{Q}{L}$$

Изменение внутренней энергии при теплообмене ΔU (количество теплоты Q) без совершения работы может быть вычислено по таким формулам:

$$\Delta U = Q = c \cdot m (T_2 - T_1)$$

при нагревании или охлаждении, где c – удельная теплоемкость вещества, m – масса вещества, T – абсолютная температура;

$$\Delta U = Q = \lambda \cdot m$$

при плавлении или отвердевании, где λ – удельная теплота плавления вещества;

$$\Delta U = Q = r \cdot m$$

при парообразовании или конденсации, где r – удельная теплота парообразования вещества;

$$\Delta U = Q = q \cdot m$$

при сгорании топлива, где q – удельная теплота сгорания вещества.

Применение

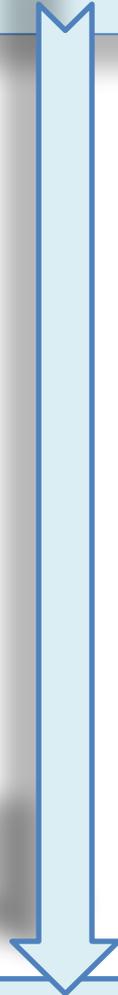
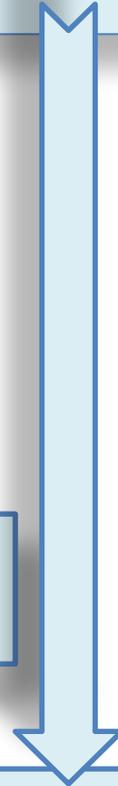
для очистки веществ

сушки материалов

разделения жидких смесей

кондиционирования воздуха

в оборотных системах водоснабжения предприятий





Испарения в мире растений



Листья видоизменены в колючки, утолщенные стенки клеток, восковой налет и густые волоски.



Листья этих растений обычно крупные, имеют много устьиц.

Роль процесса испарения у животных



Известно, что верблюд может не пить 2 недели. Верблюд почти не потеет даже в сорокаградусную жару. Его тело покрыто густой шерстью – шерсть спасает от перегрева и препятствует испарению влаги в организме. Верблюд никогда, даже в самый зной, не раскрывает рта: ведь со слизистой оболочки ротовой полости, если широко открыть рот, испаряется много воды. Частота дыхания верблюда очень низка – 8 раз в минуту. За счёт этого меньше воды уходит из организма с воздухом. Кроме того, температура тела верблюда понижается ночью до 34 градусов, а днём в жару повышена до 41 градуса. Это очень важно для экономии воды. У верблюда имеется очень важное приспособление для сохранения воды впрок. Известно, что из жира, когда он “сгорает” в организме, получается много воды – 107 г. из жира массой 100г. Таким образом, из своих горбов верблюд может извлечь воду массой до 50 кг.

Роль процесса испарения у птиц



Для уравнивания неизбежной потери воды за счёт испарения многие животные всасывают её через покровы тела в жидком или газообразном состоянии (амфибии, насекомые, клещи). В терморегуляции птиц большую роль играют воздушные мешки. В жаркое время с поверхности воздушных мешков испаряется влага, что способствует охлаждению организма. В связи с этим в жаркую погоду птица открывает клюв.



ИНТЕРЕСНО!

У воды большая теплота испарения и теплота плавления. Замерзая вода отдает много тепла: 1 литр воды превращаясь в лед, может нагреть на 1 градус - 250000 литров воздуха.

Чтобы не перегреться организм отдает избыток тепла. Например – несмотря на большие размеры ушей, слух у слонов хуже, чем у оленя. Уши слону помогают поддерживать постоянную температуру его тела. Проходя через них, кровь охлаждается и спасает слона от перегрева. Вот почему в жаркие дни слоны все время хлопают ушами.

Деревья испаряют влагу с поверхности листьев. В лиственном лесу по этой причине прохладней, чем в хвойном. На некоторых южных растениях листья изменились в колючки, чтобы уменьшить площадь испарения Сизый восковый налет на листьях алоэ уменьшает испарения влаги в 15 раз

Интересно!

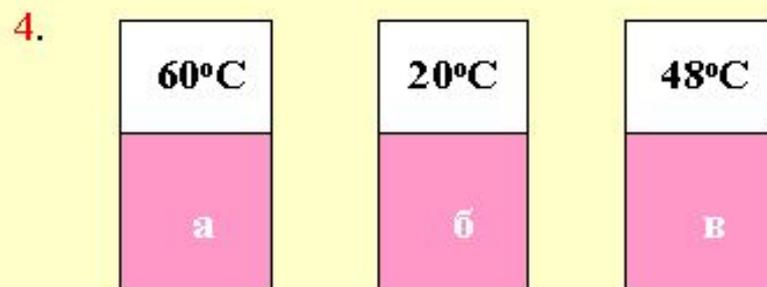
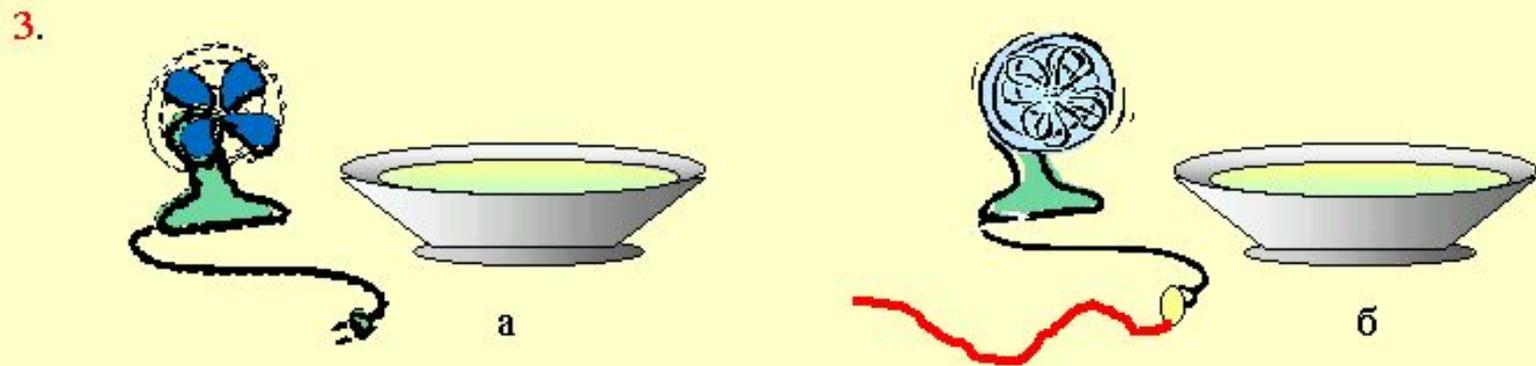
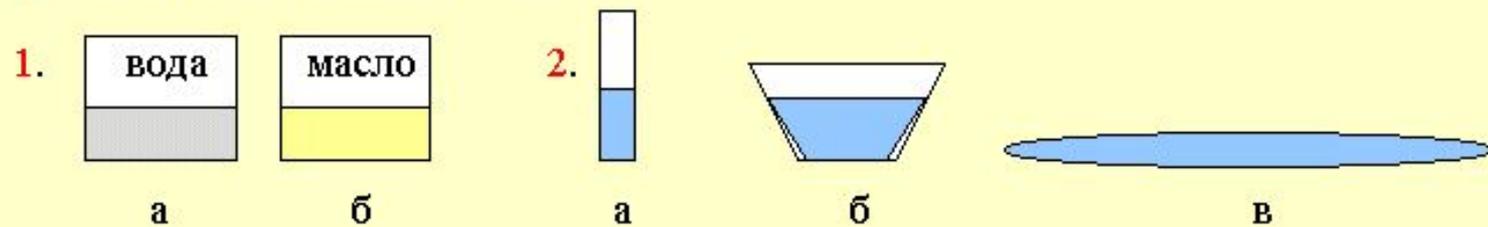
Количество теплоты, которое расходует одно растение на испарение равно теплоте выделившейся при сгорании 25 кг угля.

С испарением воды связаны процессы роста растений: 1 гектар хлопчатника расходует за лето на испарение 4-8 тысяч тонн воды, растение кукурузы 200-300 литров.

Всего с поверхности Земли за год испаряется в среднем 518600 км³ воды. Этого количества воды достаточно, чтобы покрыть всю поверхность земного шара слоем больше чем 1 метр.

Решение задач

Интенсивность испарения больше:



Жидкость остывает быстрее:

- 5. смотреть картинки вопроса 2;
- 6. смотреть картинки вопроса 3.

Скорость испарения зависит от

```
graph TD; A[Скорость испарения зависит от] --> B[ветра]; A --> C[Рода жидкости]; A --> D[Температуры жидкости]; A --> E[Площади поверхности жидкости];
```

ветра

Рода жидкости

Температуры жидкости

Площади поверхности жидкости

Задача ЕГЭ

A9. Вода может испаряться

- 1) только при кипении
- 2) только при нагревании
- 3) при любой температуре, если пар в воздухе над поверхностью воды является ненасыщенным
- 4) при любой температуре, если пар в воздухе над поверхностью воды является насыщенным

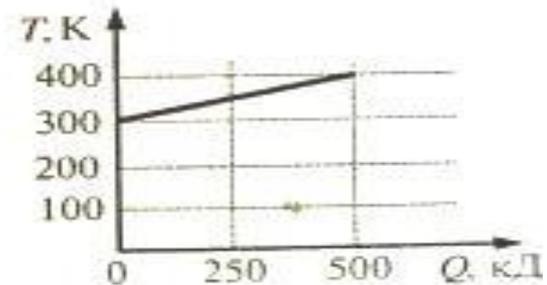
Решение задач ЕГЭ

A9. Удельная теплота парообразования воды равна $2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг. Это означает, что для испарения

- 1) любой массы воды при температуре кипения необходимо количество теплоты $2,3 \cdot 10^6$ Дж
- 2) 1 кг воды при температуре кипения необходим количество теплоты $2,3 \cdot 10^6$ Дж
- 3) 2,3 кг воды при температуре кипения необходим количество теплоты 10^6 Дж
- 4) 1 кг воды при любой температуре необходимо количество теплоты $2,3 \cdot 10^6$ Дж

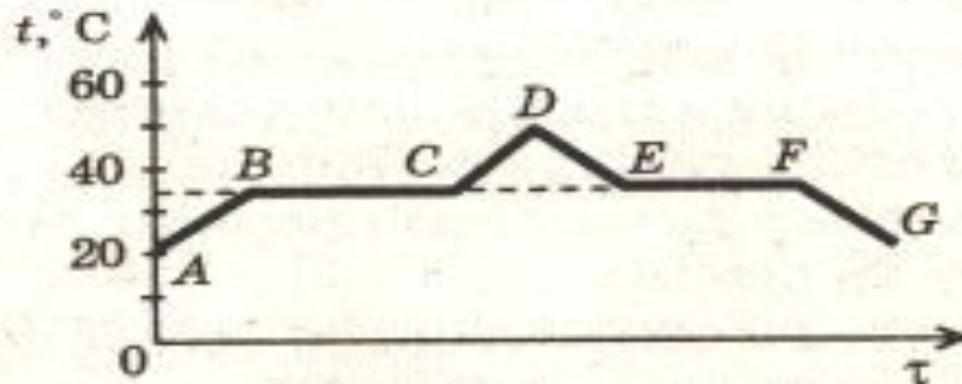
A10. На рисунке приведена зависимость температуры твердого тела от полученного им количества теплоты. Масса тела 2 кг. Какова удельная теплоемкость вещества этого тела?

- 1) 25 Дж/(кг·К)
- 2) 625 Дж/(кг·К)
- 3) 2500 Дж/(кг·К)
- 4) 1000 Дж/(кг·К)



Решение задач ЕГЭ

А9. Изначально цилиндр был заполнен жидким эфиром, отделённым от атмосферы лёгким подвижным поршнем. Цилиндр с эфиром начали нагревать, начиная от комнатной температуры. Эфир нагрелся, затем закипел. После того как весь эфир превратился в пар, а пар немного нагрелся, нагреватель отключили, и эфир начал остывать. Какой участок графика соответствует конденсации паров эфира?



1) *DE*

2) *CDE*

3) *EF*

4) *FG*

Решение задач

556 (618).

Очки холодные, поэтому водяной пар, находящийся в воздухе, будет конденсироваться на стеклах очков. Поэтому стекла запотевают.

555 (617).

При выходе на мороз комнатный воздух охлаждается, следовательно, водяной пар конденсируется в капельки воды. Белые клубы — это туман, мельчайшие капельки воды, но никак не пар (так как пар — это газ).

557 (619).

Влажность над поверхностью воды в проруби больше, чем в окружающем воздухе. В морозный день, при сильном охлаждении, водяной пар будет конденсироваться, вследствие чего образуются капельки воды, а затем туман.

Решение задач

558 (620).

Клубы тумана имеют меньшую температуру, чем воздух, находящийся в комнате, поэтому туман будет опускаться к полу комнаты. С другой стороны, температура клубов тумана больше, чем температура воздуха на улице, поэтому на улице туман будет подниматься вверх.

559 (621).

Труба с холодной водой покрыта капельками воды. Это происходит потому, что водяной пар при соприкосновении с холодной трубой будет конденсироваться на ее поверхности. Труба с горячей водой, наоборот, будет сухой. Так как ее температура высока, то вода, попадающая на ее поверхность, будет испаряться.

Использованные ресурсы:

- <http://tvsh2004.narod.ru/phis.htm>
- <http://www.ido.rudn.ru/nfpk/fizika/mkt/3.html>



**Сабитова Файруза Рифовна преподаватель физики
ГАОУ СПО «Сармановский аграрный колледж»**