

Интернет-олимпиада школьников по физике

Теоретические задания заключительного (очного) тура

8 класс. Паровой котёл (20 баллов)



Помогите Барсику сосчитать...

В топку парового котла постоянно, малыми порциями подбрасывают дрова. Для того, чтобы обеспечить работу котла в течение суток, необходимо израсходовать $m=61$ кг дров. Дрова лежат на улице, поэтому они имеющих влажность $K=49$ процентов, и температуру $t_1=2$ °С.

Вычислите:

1. Какое количество теплоты Q расходуется в течение суток непосредственно на нагревание воды в котле (теплоизоляцию топки и котла можно считать идеальной).
2. Какая масса водяного пара $m_{\text{п}}$ образуется в топке за 1 час.
3. КПД котла η (отношение энергии, израсходованной на нагревание воды в котле, к энергии, выделившейся при сгорании дров).
4. Какая масса дров (M) потребуется на неделю, если складывать дрова в помещении, тогда их начальная температура будет равна $t_2=21$ °С, а влажность понизится до $X=37$ процентов.

Удельная теплота сгорания сухой древесины $\lambda=10$ МДж/кг, удельная теплоёмкость сухой древесины $c_{\text{др}}=1.7$ кДж/(кг К), удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}}=4.2$ кДж/(кг К), удельная теплота парообразования воды $\tau=2.3$ МДж/кг, температура воспламенения сухой древесины $t_{\text{гор}}=151$ °С. Температура кипения воды $t_{\text{к}}=100$ °С. Ответы приведите с точностью не хуже одного процента.

Введите ответ:

$Q =$ МДж

$m_{\text{п}} =$ кг

$\eta =$ процентов

$M =$ кг