

**Многопрофильная инженерная олимпиада
«Будущее России»**

Профиль «Ядерная энергетика и технологии»

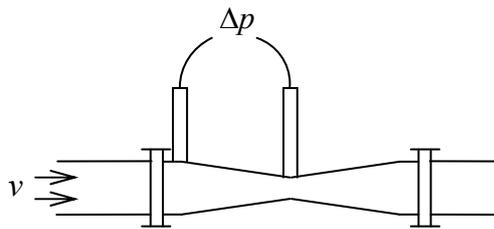
Отборочный тур 2014-15гг.

9-11 класс

1. Энергоемкостью топлива называется количество энергии, которое выделяется при сжигании 1 кг этого топлива. Сравните энергоемкость каменного угля и ядерного топлива ^{235}U . При сгорании угля выделяется энергия $q_c = 3,0 \cdot 10^7$ Дж/кг, при делении одного ядра ^{235}U выделяется энергия $E_{\nu} = 2 \cdot 10^8$ эВ. $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж, число Авогадро $N_A = 6 \cdot 10^{23}$ 1/моль. («эВ – электрон-вольт» - единица измерения энергии, используемая в ядерной физике, и определяемая как энергия электрона, прошедшего разность потенциалов 1 вольт).

2. Выберите правильную логическую характеристику понятия «неуспевающий студент»:

1. отрицательное, абсолютное, единичное, абстрактное;
2. отрицательное, абсолютное, общее, абстрактное;
3. отрицательное, абсолютное, общее, конкретное.



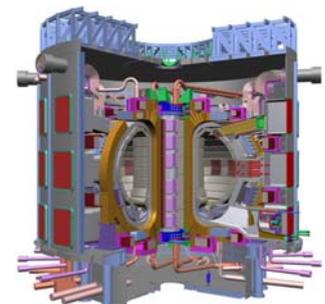
3. Для определения скорости теплоносителя (воды) в системе теплоотвода атомного реактора часто



Трубка Вентури

используется трубка переменного сечения (трубка Вентури; см. рисунок), в которой измеряется разность давлений воды в малом и большом сечении. В каком из сечений трубки – большом или малом - давление воды больше и почему? Найти скорость воды, если разность показаний манометров в большом и малом сечениях трубки равна Δp , а радиус большого сечения вдвое больше радиуса малого.

4. Одним из способов получения ядерной энергии является термоядерная реакция слияния изотопов водорода дейтерия 2D и трития 3T с образованием ядра гелия-4 (4He) и нейтрона (n) и выделением энергии ${}^2D + {}^3T \rightarrow {}^4He + n + Q$ (в управляемом режиме эта реакция будет впервые реализована на строящейся



Термоядерный реактор ITER.

во Франции международной термоядерной электростанции ITER, в настоящее время во взрывном режиме реализуется в водородной бомбе). Энерговыведение в данной реакции составляет $Q = 17,6$ МэВ. Пренебрегая кинетическими энергиями соединяющихся ядер дейтерия и трития, найти кинетическую энергию ядра 4He и нейтрона n (в МэВ – Мегаэлектронвольтах). Считать, что масса ядра 4He равна 4 а.е.м., а масса нейтрона равна 1 а.е.м. (а.е.м. – атомная единица массы). («эВ – электрон-вольт» - единица измерения энергии, используемая в ядерной физике, и определяемая как энергия электрона, прошедшего разность потенциалов 1 вольт; $1 \text{ МэВ} = 10^6 \text{ эВ}$).