

Открытая олимпиада по физике

8 класс, 2023 год

1. В XVIII веке в России использовалась температурная шкала, изобретенная французским астрономом Жозефом Николя Делилем. В этой шкале за ноль градусов Делиля (0°D) выбрана температура кипения воды. В изначальном варианте шкалы температура таяния льда равнялась 2400°D .

Во Франции некоторое время использовалась температурная шкала Реомюра. По этой шкале температура замерзания воды 0°R , а температура кипения воды 110°R .

Определите температуру 40°R в градусах Делиля $^\circ\text{D}$.

1527

2. Гепард может пробежать со своей максимальной скоростью V расстояние $2s$. Считаем, что гепард сразу бежит с максимальной скоростью и останавливается, пробегая расстояние $2s$. Антилопа может пробегать со своей максимальной скоростью v расстояние во много раз превышающее $2s$.

Гепард увидел антилопу, которая находилась на расстоянии s от него. Антилопа тоже увидела гепарда. Началась погоня. Антилопе не хватило 6 секунд, чтобы спастись.

В другой раз гепард заметил натренированную антилопу, находящуюся на расстоянии s от него, которая может бежать со остью $1,5v$. Натренированная антилопа тоже увидела гепарда. Началась погоня. Гепарду не хватило 6 секунд, чтобы догнать натренированную антилопу.

На сколько гепарду необходимо увеличить свою выносливость (увеличить длину пробега в единицах s с максимальной скоростью), чтобы догнать натренированную антилопу?

290

3. У юных экспериментаторов есть два тела одинаковой массы, удельные теплоемкости которых зависят от температуры. Для первого тела $c_1 = c_0(1 + \alpha t)$, для второго тела $c_2 = c_0(1 - \alpha t)$. Тела нагрели до температур t_1 и t_2 соответственно, и привели в соприкосновение.

Какая температура t_0 тел установится в итоге?

$$\frac{t_1 + t_2 + \alpha t_1 t_2}{2} = t_0$$

4. Кипятильник мощностью P нагревает 100 граммов воды на 1°C за 5 минут. А кипятильник мощностью $2P$ нагревает 100 граммов воды на 1°C за 4 минуты.

Определите мощность P кипятильника. Удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$.

$$P = 0,35 \text{ Вт (вот такой смешной юншпэс)}$$

5. Если к источнику тока последовательно подключить k одинаковых резисторов, то на них выделится такая же мощность P , как при подключении к этому источнику одного резистора.

Какая мощность выделится на k параллельно подключенных резисторах?

$$P \frac{(k+1)^k}{k} = P$$