Решение задач мощность

Рассчитаем мощность двигателя подъемной машины, если она может поднять кирпичи массой 500 кг на высоту 10 м за 10 с. Сравним полученную мощность с мощностью, которую развил бы рабочий, поднимая эти же кирпичи на ту же высоту, если ему потребуется для этого 10 ч.

Запишем условие задачи и решим ее.

Дано:	СИ
m = 500 кг	
h = 10 м	
t_1 = 10 с	
t_2 = 10 ч	36 000 с
N_1 – ?	
N_2 – ?	

Решение:

Сила тяжести, действующая на кирпичи: $F_{тяж} = mg$,

$F_{тяж} = 500\ кг \cdot 10\ \frac{Н}{кг} \approx 5\ 000\ Н$.

Работа, совершаемая краном по подъему кирпичей:

$A = F_{тяж} h$, $A = 5\ 000\ Н \cdot 10\ м = 50\ 000\ Дж$.

Мощность подъемной машины: $N_1 = \frac{A}{t_1}$,

$N_1 = \frac{50\ 000\ Дж}{10\ с} = 5\ 000\ Вт = 5\ кВт$.

Мощность рабочего: $N_2 = \frac{A}{t_2}$,

$N_2 = \frac{50\ 000\ Дж}{36\ 000\ с} = 1{,}4\ Вт$.

Ответ: N_1 = 5 кВт, N_2 = 1,4 Вт.

Рисунок 5.6. Одна и та же работа, выполненная за разное время

Действуя силой 80 Н, человек поднимает из колодца глубиной 10 м ведро воды за 20 с. Какую мощность развивает при этом человек?

Дано:

$F = 80$ Н;

$h = 10$ м;

$t = 20$ с

Найти:

N — ?

Дано:

$F = 80$ Н;

$h = 10$ м;

$t = 20$ с

Найти:

N – ?

Решение:

Для определения мощности сначала нужно найти работу. В данном случае глубина колодца равна пути, то есть перемещению ведра: $h = S$.

1. Найдем механическую работу:

$$A = F \cdot S;\ A = 80\ \text{Н} \cdot 10\ \text{м} = 800\ \text{Дж}.$$

2. Определим мощность:

$$N = \frac{A}{t};\ N = \frac{800\ \text{Дж}}{20\ \text{с}} = 40\ \text{Вт}.$$

Ответ: Мощность, развиваемая человеком, равна 40 ватт.

Мощность тягового электродвигателя троллейбуса равна 86 кВт. Какую работу может совершить двигатель за 2 ч?

Дано:

$N = 86$ кВт $= 86000$ Вт;

$t = 2$ ч $= 7200$ с

Найти:

A – ?

Дано:

$N = 86$ кВт $= 86000$ Вт;

$t = 2$ ч $= 7200$ с

Найти:

A – ?

Решение:

$$N = \frac{A}{t}$$

Работу можно найти по формуле:

$A = N \cdot t$;

$A = 86000$ Вт $\cdot$ 7200 с $= 619200000$ Дж $= 619200$ кДж.

Ответ: Двигатель может совершить работу 619200 кДж.