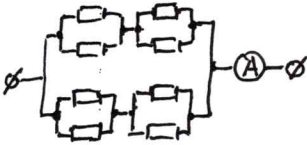


МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Задача 9.4.

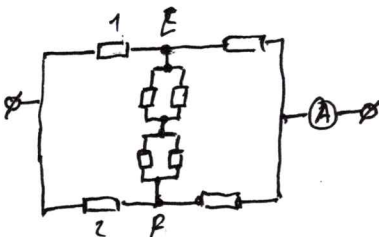
Цель на рисунке эквивалентна цели (1):



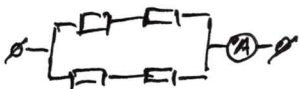
Общее сопротивление данной цепи: $R_{общ} = \frac{2 \cdot \frac{R}{2} \cdot 2 \cdot \frac{R}{2}}{2 \cdot \frac{R}{2} + 2 \cdot \frac{R}{2}} = \frac{R^2}{2R}$. При $R = 2 \text{ Ом}$, $R_{общ} = 1 \text{ Ом}$.

Значит, $U = 1 \text{ Ом} \cdot 1 \text{ А} = 1 \text{ В}$.

Цель на рисунке без переключек АВ и CD эквивалентна цели (2):



Из-за одинакового сопр-я резисторов 1 и 2 на них одинаковые падения напряжения, значит, точки E и F имеют одинаковый потенциал, ток между ними не течет и цель (2) эквивалентна цели (3):



$$R_{общ} = \frac{2R \cdot 2R}{2R + 2R} = \frac{4R^2}{4R} = R = 2 \text{ Ом}$$

$$I = 1 \text{ В} : 2 \text{ Ом} = 0,5 \text{ А}$$

Ответ: 0,5 А.



1 | 2 | 3 | 4 | 5
10 | 10 | 10 | 10 | 45

445

Неправильно
Ермолинский АВ

Handwritten signature

105

МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Задача № 9.3.

Поскольку неподвижный блок эквивалентен равноплечному рычагу, запишем правило равновесия рычага для него:

$$mg = 2mg - F_A, \text{ где } F_A \text{ — сила Архимеда, действующая на груз массой } 2m.$$

Т.к. $F_A = mg$, то $m = \rho_{ж} V_{погр}$, где $\rho_{ж}$ — плотность жидкости, $V_{погр}$ — погруженный в жидкость объем. Рассмотрим силу давления сосуда на подставку:

$F_1 = g \rho_{ж} \cdot S \cdot (h + \Delta h)$, где h — изначальная высота жидкости, Δh — изменение высоты жидкости после погружения туда груза массой $2m$.

$$\Delta h = \frac{V_{погр}}{S} = \frac{m}{\rho_{ж} S}$$

$$h = \frac{V}{S}, \text{ где } V \text{ — объем жидкости}$$

$$h = \frac{M}{\rho_{ж} S}$$

значит,

$$F_1 = g \rho_{ж} S (h + \Delta h) = g \rho_{ж} S \left(\frac{M+m}{\rho_{ж} S} \right) = g (M+m) \Rightarrow P \text{ (давление на подставку)} = \frac{g (M+m)}{S}$$

$$\text{ОТВЕТ: } P = \frac{g (M+m)}{S}$$

105

МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

ЗАДАЧА №9.2

Предположим, что весь путь S_1 был пройден за время t_1 . Чтобы найти скорость v_m на середине пути, необходима функция скорости от пройденного пути $v(s)$. Сначала составим функции скорости от времени и пути от времени $v(t)$ и $s(t)$:

- (1) $v(t) = v_0 + at$, где v_0 — начальная скорость, a — ускорение
(2) $s(t) = v_0 t + \frac{at^2}{2}$, где v_0 — начальная скорость, a — ускорение

Т.к. автомобиль ускорился на $100 - 60 = 40$ км/ч за время t_1 , то его ускорение $a = \frac{40}{t_1}$.
Тогда

(3) $v(t) = 60 + \frac{40}{t_1} \cdot t$
(4) $s(t) = v_0 t + \frac{at^2}{2} = \frac{20t^2}{t_1} + v_0 t = \frac{20t^2}{t_1} + 60t$

Выразим t из (2) и подставим в (4):

(5) $\frac{a}{2} t^2 + v_0 t - s = 0$

(6) $t = \frac{-v_0 + \sqrt{v_0^2 + 4 \cdot \frac{a}{2} \cdot s}}{2 \cdot \frac{a}{2}} = \frac{\sqrt{v_0^2 + 2as} - v_0}{a}$

(7) $v(s) = v_0 + a \left(\frac{\sqrt{v_0^2 + 2as} - v_0}{a} \right) = \sqrt{v_0^2 + 2as}$

Преобразуем (7), используя $a = \frac{40}{t_1}$, $v_0 = 60$ и (2):

$v(s) = \sqrt{3600 + \frac{80}{t_1} \left(60t + \frac{20t^2}{t_1} \right)}$

Подставив $\frac{s_1}{2}$ и используя $s_1 = 60t_1 + \frac{20t_1^2}{t_1}$, получаем:

~~(8)~~ $v\left(\frac{s_1}{2}\right) = \sqrt{3600 + 2a \cdot \frac{s_1}{2}} = \sqrt{3600 + a s_1} = \sqrt{3600 + \frac{40}{t_1} \left(60t_1 + \frac{20t_1^2}{t_1} \right)} = \sqrt{3600 + 2400 + 800} =$
 $= \sqrt{6800} \approx 82,5 \text{ (м/с)}$

ОТВЕТ: 82,5 м/с

105

ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАЧА № <u>9.1</u>	ЛИСТ ___ ИЗ ___	<u>Ф-9-5</u>
		ШИФР (заполняется Оргкомитетом)

1). Поскольку требуется выяснить путь, а не перемещение, направление вращения не нужно для решения задачи, поэтому я использую модуль угловой скорости, обозначая его как $|\omega|$. $|\omega|$ постоянен и равен 2π рад/с. За 3с тело поворачивается на 6π радиан, значит, проходит $6\pi \cdot 1$ м по окружности.
Ответ: 18,84 м.

100

МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Задача №9.5.

N	1	2	3	4	5
L, м	0,5	0,7	0,8	1,2	2
V, м ³	0,05	0,07	0,08	0,12	0,2
M, кг	25	35	48	60	100
ρ, кг/м ³	500	500	600	500	500

$V = L \cdot 0,1 \text{ м}^2$

$\rho = \frac{M}{V}$

Ответ: третья доска — из березы, плотность древесины липы < 500 кг/м³.

48