

Физика. 9 класс. 1 вариант.

1. Капелька воды (19 баллов). Известно, что всякая система стремится



к минимуму энергии, поэтому даже малые деформации капли воды, отрывающейся от крана, приведут к тому, что силы поверхностного натяжения заставят каплю пульсировать. Для мелких капель влиянием g на циклическую частоту ω можно пренебречь по сравнению с влиянием сил поверхностного натяжения. Величина силы поверхностного натяжения пропорциональна коэффициенту поверхностного натяжения σ и длине l контура, ограничивающей поверхность: $F = \sigma l$. Таким образом, считайте, что частота пульсации зависит от величины поверхностного натяжения жидкости σ , плотности жидкости ρ и радиуса капли r . Оцените, как изменится период пульсации при увеличении радиуса капли в 2 раза.

2. Каникулы в деревне (18 баллов). Студент из СФУ ездил

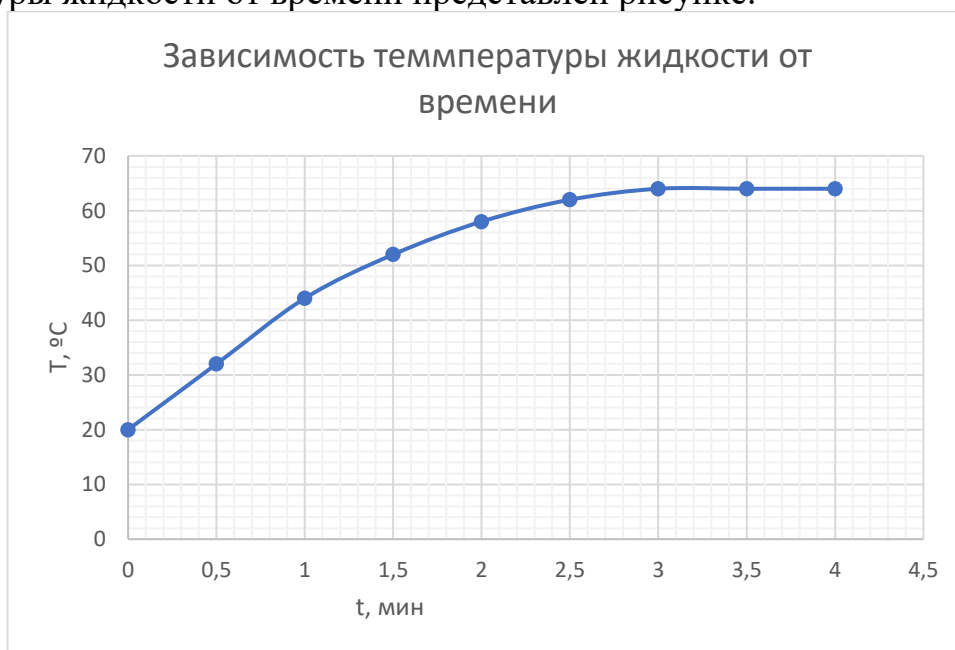


на каникулы к бабушке. У бабушки во дворе находится колодец глубиной H . Студент зачерпнул полное ведро и стал его поднимать. Но, к сожалению, в днище ведра была дырка и в момент подъёма ведра на поверхность земли в ведре осталось $\gamma = 40\%$ от первоначального объёма воды. Определите, какое среднее усилие прикладывал студент к рукояти радиусом $R=0,6$ м, если радиус ворота $r=10$ см, масса ведра $1,2$ кг, объём ведра 12 литров.

Плотность воды 1000 кг/м^3 . Массой веревки пренебречь. Ускорение свободного падения $g=9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

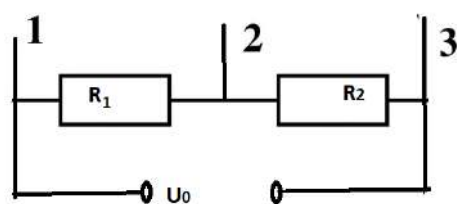
3. Угловой размер Солнца (9 баллов). В июне высота Солнца над поверхностью Земли в Красноярске составляет $\varphi = 57^\circ$. а маленькие отверстия в листьях дают светлые пятна в виде эллипсов. Высота дерева $H=10$ м, если на поверхности Земли образуются эллипсы, самые большие из которых имеют размер большой полуоси $a=13,2$ см. Оцените угловой размер Солнца.

4. Жидкость в стакане (25 баллов). В стакане на плитке греется жидкость. Мощность плитки составляет $P_0 = 1200$ Вт. График зависимости температуры жидкости от времени представлен рисунке.



Определите для момента времени $t = 2$ мин долю потери энергии. Обязательно вложите график с необходимыми построениями в работу. А также рассчитайте массу жидкости, если удельная теплоёмкость составляет 2400 Дж/(кг·град). Теплоёмкостью сосуда пренебречь.

5. Бельчонок и вольтметр (29 баллов). У Бельчонка сломался вольтметр.



«Не беда» - подумал он и сделал его из амперметра и последовательно присоединённого к нему сопротивления $R = 10$ Ом. В качестве шкалы напряжений приклеил на прибор шкалу, равную произведению силы тока, текущего через амперметр на сопротивление R . Бельчонок решил проверить свой прибор, представленный на схеме. При подключении к контактам 1,2 и к контактам 2,3 прибор показал $U_{1,2} = U_{2,3}$, а при подключении к контактам 1, 3 $U_{1,3} = 30$ В. Известно, что источник напряжения выдает $U_0 = 36$ В.

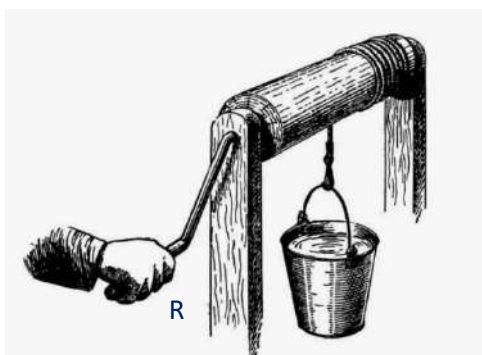
Физика. 9 класс. 2 вариант.

1. Капелька металла (19 баллов). Известно, что всякая система стремится



к минимуму энергии, поэтому даже малые деформации капли расплавленного металла, отрывающейся от эталонного отверстия, например, крана, приведут к тому, что силы поверхностного натяжения заставят каплю пульсировать. Для мелких капель влиянием g на циклическую частоту ω можно пренебречь по сравнению с влиянием сил поверхностного натяжения. Величина силы поверхностного натяжения пропорциональна коэффициенту поверхностного натяжения σ и длине l контура, ограничивающей поверхность: $F = \sigma l$. Таким образом, считайте, что частота пульсации зависит от величины поверхностного натяжения жидкости σ , плотности жидкости ρ и радиуса капли r . Оцените, как изменится частота пульсации капли металла при замене алюминия с $\sigma_1 = 660 \text{ мН/м}$, $\rho_1 = 2,37 \text{ г/см}^3$ на ртуть с $\sigma_2 = 485 \text{ мН/м}$, $\rho_2 = 13,6 \text{ г/см}^3$. Радиус капель считайте одинаковыми.

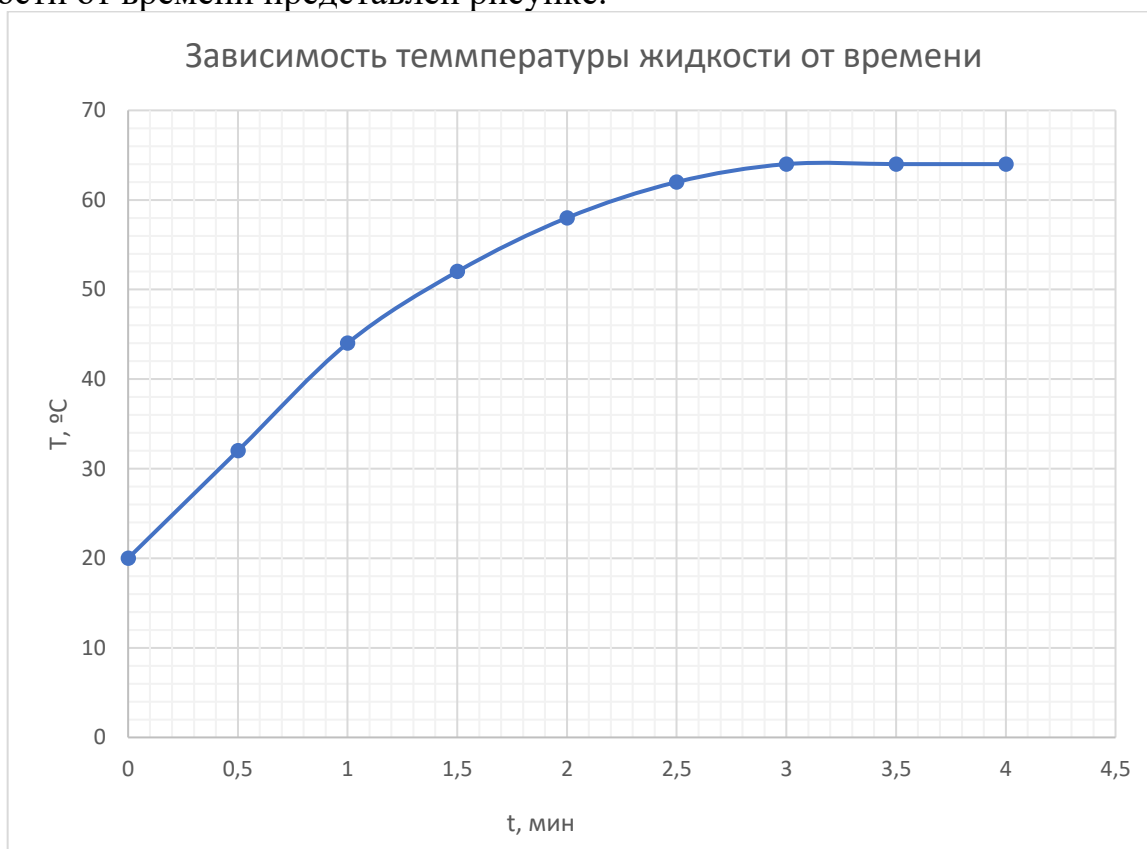
3. Каникулы в деревне (18 баллов). Студент из СФУ ездил на каникулы



к бабушке. У бабушки во дворе находится колодец глубиной H . Студент зачерпнул полное ведро и стал его поднимать. Но, к сожалению, в днище ведра была дырка и в момент подъёма ведра на поверхность земли в ведре осталось $\gamma = 50\%$ от первоначального объёма воды. Определите какое среднее усилие прикладывал студент к рукояти радиусом $R=0,6 \text{ м}$, если радиус ворота $r=10 \text{ см}$, масса ведра $1,2 \text{ кг}$, объём ведра 10 литров . Плотность воды 1000 кг/м^3 . Массой веревки пренебречь. Ускорение свободного падения $g=9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

3. Угловой размер Солнца (9 баллов). В июне высота Солнца над поверхностью Земли в Абакане составляет $\varphi = 67^\circ$. Угловой размер Солнца $\beta = 9,28 \cdot 10^{-3} \text{ рад}$. От маленьких отверстий в листьях березы высотой $H=30 \text{ м}$ образуются светлые пятна в виде эллипсов. Оцените величину величин большей и малой полуосей больших эллипсов.

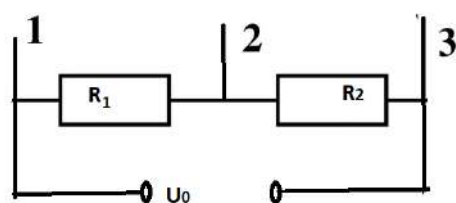
4. Жидкость в стакане (25 баллов). В стакане на плитке греется жидкость. Мощность плитки составляет $P_0 = 1000$ Вт. График зависимости температуры жидкости от времени представлен рисунке.



Определите для момента времени $t = 2,5$ мин долю потери энергии.

А также рассчитайте массу жидкости, если удельная теплоёмкость составляет 2400 Дж/(кг·град). Теплоёмкостью сосуда пренебречь.

5. Бельчонок и вольтметр (29 баллов). У бельчонка сломался вольтметр.



«Не беда» - подумал он и сделал его из амперметра и последовательно присоединённого к нему сопротивления $R = 14$ Ом. В качестве шкалы напряжений приклеил на прибор шкалу, равную произведению силы тока, текущего через амперметр на сопротивление R . Бельчонок решил проверить свой прибор, представленный на схеме. При подключении к контактам 1,2 и к контактам 2,3 прибор показал $U_{1,2} = U_{2,3}$, а при подключении к контактам 1, 3 $U_{1,3} = 42$ В. Известно, что источник напряжения выдает $U_0 = 48$ В.

1) Определите сопротивления амперметра R_A и сопротивления схемы R_1 и R_2 ;

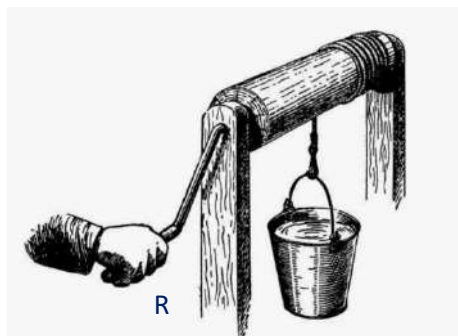
2) Что показывал прибор при подключении к контактам 1,2.

Физика. 9 класс. 3 вариант.

1. Капелька металла (19 баллов). Известно, что всякая система стремится к минимуму энергии, поэтому даже малые деформации капли органического вещества, отрывающейся от эталонного отверстия, например, крана, приведут к тому, что силы поверхностного натяжения заставят каплю пульсировать. Для мелких капель влиянием g на циклическую частоту ω можно пренебречь по сравнению с влиянием сил поверхностного натяжения. Таким образом, считайте, что частота пульсации зависит от величины поверхностного натяжения жидкости σ , плотности жидкости ρ и радиуса капли r . Оцените, как изменится частота пульсации капли при замене касторового масла с $\sigma_1 = 39,0$ мН/м, $\rho_1 = 0,959$ г / см³ на диэтиленгликоль с $\sigma_2 = 44,7$ Н/м, $\rho_2 = 1,11$ г / см³. Радиус капель считайте одинаковыми.



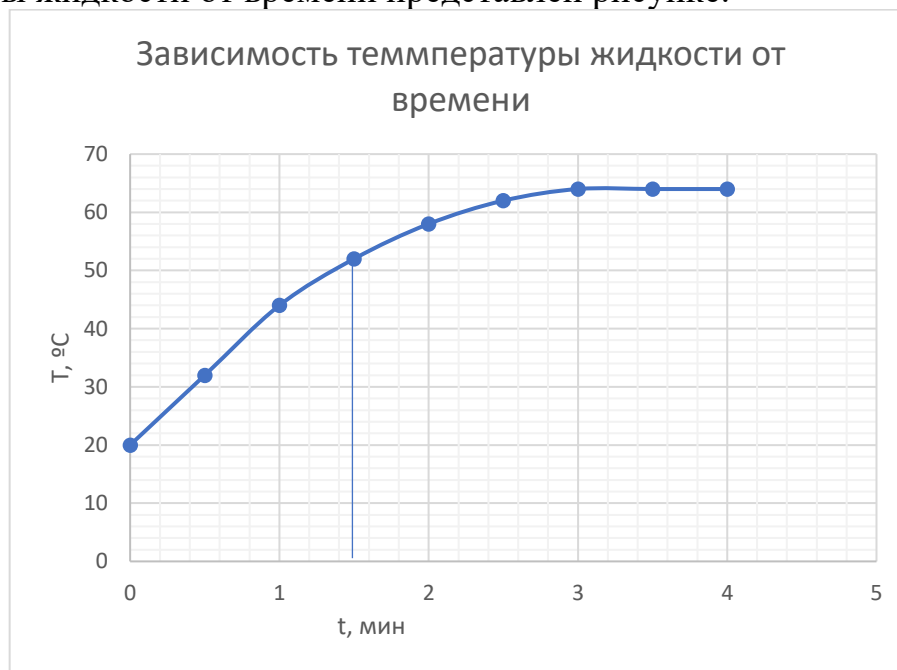
2. Каникулы в деревне (18 баллов). Студент из СФУ ездил на каникулы к бабушке. У бабушки во дворе находится колодец глубиной H . Студент зачерпнул полное ведро и стал его поднимать. Но, к сожалению, в днище ведра была дырка и в момент подъёма ведра на поверхность земли в ведре осталось γ от первоначального объёма воды. Известно, что среднее усилие, которое прикладывал студент к рукояти $F=20,2$ Н. Определите долю воды γ от первоначального объёма, если радиус



рукояти $R=0,5$ м, радиус ворота $r=10$ см, масса ведра 1,2 кг, объём ведра 14 литров. Плотность воды 1000 кг/м³. Массой веревки пренебречь. Ускорение свободного падения $g=9,8 \frac{м}{с^2}$.

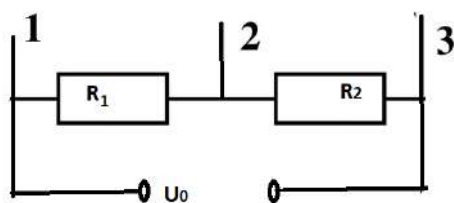
3. Угловой размер Солнца (9 баллов). В июне высота Солнца над поверхностью Земли в Санкт-Петербурге составляет $\varphi = 53,4^\circ$. Угловой размер Солнца $\beta = 9,3 \cdot 10^{-3}$ рад. От маленьких отверстий в листьях березы высотой $H=20$ м образуются светлые пятна в виде эллипсов. Оцените величину самых больших эллипсов, т.е. величины большей и малой полуосей эллипса.

4. Жидкость в стакане (25 баллов). В стакане на плитке греется жидкость. Мощность плитки составляет $P_0 = 1000$ Вт. График зависимости температуры жидкости от времени представлен рисунке.



Определите для момента времени $t = 1,5$ мин долю потери энергии. А также рассчитайте массу жидкости, если удельная теплоёмкость составляет 4200 Дж/(кг·град). Теплоёмкостью сосуда пренебречь.

5. Бельчонок и вольтметр (29 баллов). У бельчонка сломался вольтметр.



«Не беда» - подумал он и сделал его из амперметра и последовательно присоединённого к нему $R = 9$ Ом. В качестве шкалы напряжений приклеил на прибор шкалу, равную произведению силы тока, текущего через амперметр на сопротивление R . Бельчонок решил проверить свой прибор, представленный на схеме. При подключении к контактам 1,2 и к контактам 2,3 прибор показал $U_{1,2} = U_{2,3}$, а при подключении к контактам 1, 3 $U_{1,3} = 54$ В. Известно, что источник напряжения выдает $U_0 = 60$ В.

- 1) Определите сопротивление амперметра R_A и R_1 и R_2 ;
- 2) Что показывал прибор при подключении к контактам 1,2.

Физика. 9 класс. 4 вариант.

1. Капелька металла (19 баллов). Известно, что всякая система стремится



к минимуму энергии, поэтому даже малые деформации капли расплавленного металла, отрывающейся от эталонного отверстия, например, крана, приведут к тому, что силы поверхностного натяжения заставят каплю пульсировать. Для мелких капель влиянием g на циклическую частоту ω можно пренебречь по сравнению с влиянием сил поверхностного натяжения σ . Таким

образом, считайте, что частота пульсации зависит от величины поверхностного натяжения расплавленного металла σ , радиуса капли r , плотности жидкости ρ . Оцените, как изменится частота пульсации капли металла при замене галия с $\sigma_1 = \frac{735\text{Н}}{\text{м}}$,

$\rho_1 = 6,095 \text{ г / см}^3$ на ртуть с $\sigma_2 = 484 \text{ Н/м}$, $\rho_2 = 13,6 \text{ г / см}^3$. Радиус капель считайте одинаковыми.

2. Каникулы в деревне (18 баллов). Студент из СФУ ездил на каникулы



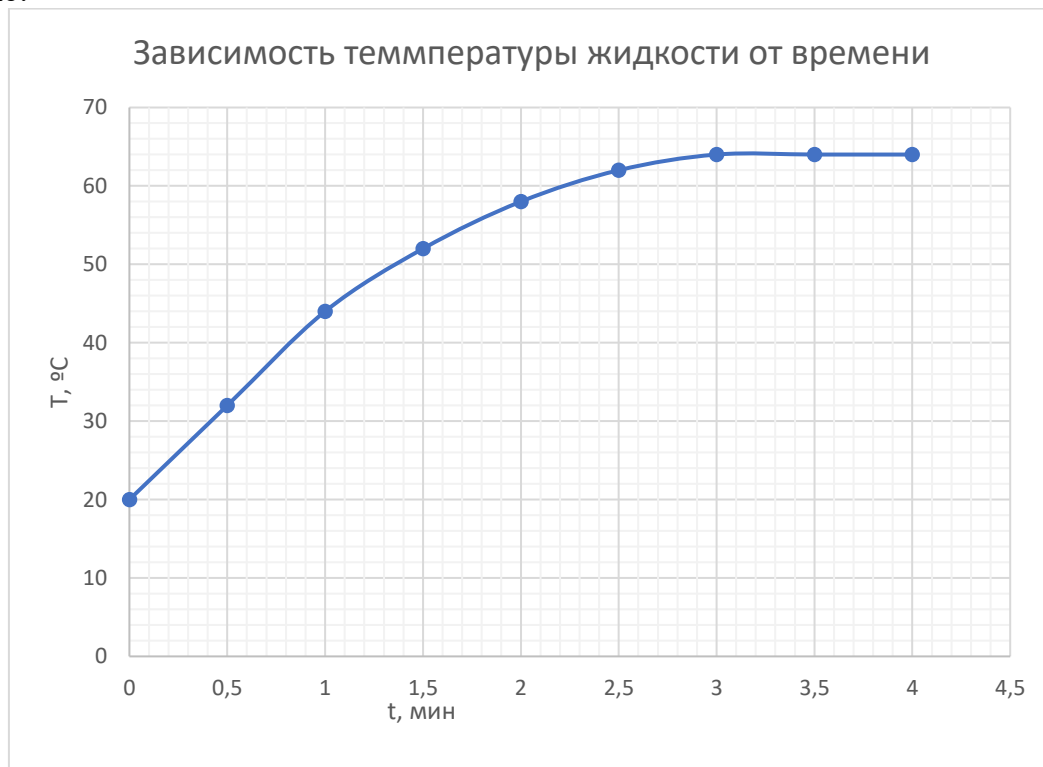
к бабушке. У бабушки во дворе находится колодец глубиной H . Студент зачерпнул полное ведро и стал его поднимать. Но, к сожалению, в днище ведра была дырка и в момент подъёма ведра на поверхность земли в ведре осталось γ от первоначального объёма воды. Известно, что среднее усилие, которое прикладывал студент к рукояти $F=15,68 \text{ Н}$. Определите долю воды

γ от первоначального объёма, если радиус рукояти $R=0,6 \text{ м}$, радиус ворота $r=0,1 \text{ м}$, масса ведра $1,2 \text{ кг}$, объём ведра 12 литров . Плотность воды 1000 кг/м^3 . Массой веревки пренебречь. Ускорение свободного падения $g=9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

3. Угловой размер Солнца (9 баллов). В жаркий солнечный день в Санкт-Петербурге от маленьких отверстий в листьях березы высотой $H=20 \text{ м}$ образуются светлые пятна в виде эллипсов, величина большей полуоси которых $a = 0,289 \text{ м}$. Угловой размер Солнца $\beta = 9,3 \cdot 10^{-3} \text{ рад}$.

Определите угловую высоту φ Солнца над поверхностью Земли в Санкт-Петербурге, а также величину малой полуоси.

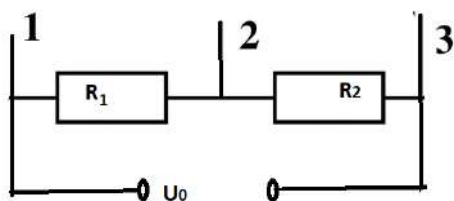
4. Жидкость в стакане (25 баллов). В стакане на плитке греется жидкость. График зависимости температуры жидкости от времени представлен рисунке.



Определите для момента времени $t = 2,0$ мин долю потери энергии.

А также рассчитайте мощность плитки P_0 , если масса жидкости $m = 0,600$ кг, её удельная теплоёмкость составляет 4200 Дж/(кг·град). Теплоёмкостью сосуда пренебречь.

5. Бельчонок и вольтметр (29 баллов). У бельчонка сломался вольтметр.



«Не беда» - подумал он и сделал его из амперметра и последовательно присоединённого к нему сопротивления $R = 18$ Ом. В качестве шкалы напряжений приклеил на прибор шкалу, равную произведению силы тока, текущего через амперметр на сопротивление R .

Бельчонок решил проверить свой прибор, представленный на схеме. При подключении к контактам 1,2 и к контактам 2,3 прибор показал $U_{1,2} = U_{2,3}$, а при подключении к контактам 1, 3 $U_{1,3} = 54$ В. Известно, что источник напряжения выдает $U_0 = 60$ В.

- 1) Определите сопротивление амперметра R_A и R_1 и R_2 ;
- 2) Что показывал прибор при подключении к контактам 1, 2.