**8 класс**

**«Труднопотопляемая» линейка (30 баллов)**

Чтобы деревянная линейка смогла погрузиться на дно аквариума, заполненного водой, Петя стал втыкать в нее железные кнопки. Какое минимальное количество кнопок **n** необходимо воткнуть в линейку, если известно, что масса линейки mл=5 гр, масса кнопки mк=0,2 гр, плотность дерева, ρд=800 кг/м3, плотность воды ρв=1000 кг/м3, плотность железа ρж=7800 кг/м3?

**Вариант ответа**

Условием полного погружения тела является:

где - масса погруженного в воду тела, - объем этого тела

M= mл+ n mк

Отсюда следует, что:

Чтобы линейка утонула, необходимо воткнуть минимум n=8 кнопок.

**Критерии оценивания**

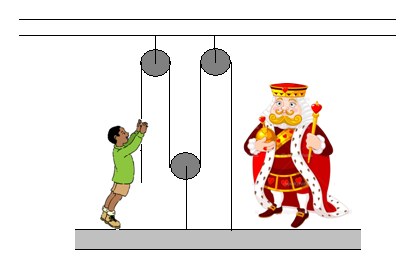
Записано условие погружения тела - 6 баллов.

Расписаны выражения для массы и объема погруженного тела - 6 баллов.

Получено выражение для количества кнопок - 15 баллов

Приведен правильный ответ - 3 балла.

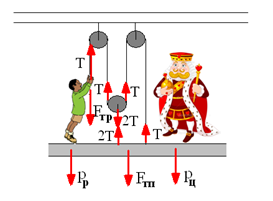
**Жадный царь (35 баллов)**



Механизм одного из древних лифтов представлен на рисунке. Он предназначен для подъема царя с помощью ручной силы раба на верхние этажи дворца. Про царя известно, что он был очень жадным и кормил рабов очень плохо. Определите минимальную массу раба m**р**, при которой он еще сможет поднимать царя на лифте. Известно, что масса царя m**ц=**100 кг, а масса платформы, на которой они стоят m**п**=20 кг. Массой блоков пренебречь, нить нерастяжима и невесома.

**Вариант решения**

При минимальной массе рабу поднимать платформу легче всего медленно и равномерно. Тогда платформу можно считать уравновешенной. Силы, действующие на платформу вверх, скомпенсированы силами, действующими на нее вниз.



Выполняется следующее равенство Р**р**+F**тп**+Р**ц**=Т+2Т где Fтп=m**п**g **-** сила тяжести платформы, Т-сила натяжения нити, Р**ц**= m**ц**g – вес царя, Р**р-**вес раба Р**р**=0 т.к. при минимальной массе раб будет полностью виснуть на нити не оказывая давления на платформу. Силы, действующие на раба, так же скомпенсированы: Т=F**тр=**m**р**g. Подставляя это выражение в равенство для платформы, получаем: m**р=(**m**ц**+m**ц**)/3. Отсюда масса раба: m**р**=40 кг.

**Критерии оценивания**

Правильно указаны действующие силы – 7 баллов

Записано условие равновесия для платформы – 10 баллов

Записано условие равновесия для раба – 10 баллов

Получен правильный ответ – 8 баллов

**Неостывшая гирька. (15 баллов)**

В теплоизолированном сосуде находится m1=100 гр воды при температуре t1=200С, в этот сосуд опускают алюминиевую гирьку массой mг=270 гр нагретую до температуры t=600С. После установления теплового равновесия оставшуюся часть сосуда заполняют водой при температуре t2=1000С. После установления теплового равновесия в этот раз, гирька снова нагревается до своей начальной температуры. Определите объем сосуда V. Плотность алюминия ρа=2,7 гр/см3, плотность воды ρв=1 гр/см3.

**Вариант решения**

Гирька отдает и получает одинаковое количество теплоты, поэтому в уравнении теплового баланса ее можно не учитывать. Массу долитой воды определим из условия: m2= m1(t-t1)/(t2-t)=100гр.

Объем сосуда равен

=300 см3

**Критерии оценивания**

Записано уравнение теплового баланса - 5 баллов

Определена масса долитой воды -5 баллов

Определен объем сосуда -5 баллов

**Испытание огнем (20 баллов)**

В одном из рекламных роликов по телевизору Петя увидел сравнение дорогой бензиновой зажигалки и обыкновенной газовой. В этом ролике брали два одинаковых стакана с водой и нагревали их с помощью зажигалки до кипения воды. Дорогая зажигалка нагревала за t1=2 минуты, а обыкновенная за t2=4 минуты. Петя подумал «Сколько времени понадобиться на нагрев стакана воды одновременно двумя этими зажигалками?» Помогите Пете получить ответ.

**Вариант решение**

Во всех трех случаях необходимо сообщать одинаковое количество теплоты

Q=P1t1

Q=P2t2

Q=(P1+P2)t3 где P1 и P2 мощность выдаваемая дорогой и обычной зажигалкой соответственно. Решая систему, получим t3=1,33 минут (1 минута 20 секунд)

**Критерии оценивания**

Составлена система - 10 баллов

Приведен правильный ответ - 10 баллов