Решение олимпиадных задач по Физике Исламгулова Айдара, Мелеузовский район, село Зирган.

1.Дано:$v\_{1}=30\frac{ км}{ ч} $;

$v\_{2}=20\frac{км}{ч}$;

$∆t\_{1}=1ч$;

$∆t\_{2}=2ч$;

$v\_{3}$-?

Решение: Пусть танк двигался t ч, тогда 2-ой двигался (t+1)ч, 3-й

двигался (t+2)ч.

$$\left\{\begin{array}{c}s=v\_{1}t\\s=v\_{2}\left(t+1\right)\\s=v\_{3}\left(t+2\right)\end{array}\right.$$

$$\left\{\begin{array}{c}v\_{2}=\frac{v\_{1}t}{t+1}=>v\_{2}t+v\_{2}=v\_{1}t\\v\_{3}=\frac{v\_{1}t}{t+2}=>v\_{3}t+2v\_{3}\end{array}\right.$$

$$v\_{2}=t\left(v\_{1}-v\_{2}\right);$$

$$t=\frac{v\_{2}}{v\_{1}-v\_{2}};$$

$$2v\_{3}=t\left(v\_{1}-v\_{3}\right);$$

$$2v\_{3}=\frac{v\_{2}(v\_{1}-v\_{3})}{v\_{1}-v\_{2}};$$

$$2v\_{3}v\_{1}-2v\_{3}v\_{2}=v\_{2}v\_{1}-v\_{2}v\_{3};$$

$$2v\_{3}v\_{1}-v\_{3}v\_{2}=v\_{2}v\_{1};$$

$$v\_{3}\left(2v\_{1}-v\_{2}\right)=v\_{2}v\_{1};$$

$$v\_{3}=\frac{v\_{2}v\_{1}}{2v\_{1}-v\_{2}};$$

$$v\_{3}=\frac{20\frac{км}{ч}\*30\frac{км}{ч}}{2\*30\frac{км}{ч}-20\frac{км}{ч}}=\frac{600(\frac{км}{ч})^{2}}{40\frac{км}{ч}}=15\frac{км}{ч}.$$

Ответ:15$\frac{км}{ч}$

2.



Дано:$k\_{1}=100\frac{H}{м};$

$$k\_{2}=200\frac{H}{м};$$

$$M=8кг;$$

$$g≈10\frac{H}{кг}.$$

$l\_{н}$-?

Решение: $F\_{2}=\left|k\_{2}x\_{2}\right|$;

 $F\_{2}=\frac{Mg}{2}$-подвижный блок даёт выигрыш в силе в 2 раза.

$$k\_{2}x\_{2}=\frac{Mg}{2};$$

Центр нижнего блока опустится на $∆l\_{2}=\frac{x\_{2}}{2}=\frac{Mg}{4k\_{2}};$

Сила, действующая на первый блок тоже$F\_{2}$;

Подвижный блок 1-й даёт выигрыш в 2 раза $F\_{1}=\frac{F\_{2}}{2}=\frac{Mg}{4};$

$$\frac{Mg}{4}=k\_{1}x\_{1}=>x\_{1}=\frac{Mg}{4k\_{1}};$$

Центр верхнего блока опустится на $\frac{x\_{1}}{2};$

$$∆l\_{1}=\frac{x\_{1}}{2}=\frac{Mg}{8k\_{1}};$$

За счёт опускания верхнего блока на $∆l\_{1}$, нижний блок опустится дополнительно.

$l\_{н}=\frac{∆l\_{1}}{2}+∆l\_{2}$;

$$l\_{н}=\frac{Mg}{16k\_{1}}+\frac{Mg}{4k\_{2}}=\frac{Mg}{4}\left(\frac{1}{4k\_{1}}+\frac{1}{k\_{2}}\right);$$

$$l\_{н}=\frac{8кг\*10\frac{Н}{кг}}{4}\left(\frac{1}{400}+\frac{1}{200}\right)\frac{м}{Н}=20\*\frac{3 }{400} м=0.15м=15см.$$

Ответ:15см.

3. Из рисунка видно, что плечи рычага разной длины. Левый поршень без сосудов перевесит, т.к. его плечо в 2 раза больше правого. Когда под поршень подставят сосуды и установят их на одном уровне. То левый поршень будет оказывать давление на правый, значит его нужно будет приподнять, чтобы рычаг был в равновесии. Значит вода из левого сосуда с меньшим кол-вом воды перетечёт в правый с большим кол-вом воды.

4. Дано:

$n\_{1}=20\%$;

$∆V=5\%$*;*

$$n-?$$

Решение: $n=\frac{Q\_{1}-Q\_{2}}{Q\_{1}}\*100\%;$

$Q\_{1}-$кол-во теплоты, которое даёт нагреватель;

$Q\_{2}-$ потери;

$$20\%=\frac{Q\_{1}-Q\_{2}}{Q\_{1}}\*100\%;$$

$$0,2Q\_{1}=Q\_{1}-Q\_{2};$$

$$Q\_{2}=0,8Q\_{1};$$

Если учитывать топливо которое вытекло, то $Q\_{1}^{'}=1,05Q\_{1}$

$$n=\frac{1,05Q\_{1}-0,8Q\_{1}}{1,05Q\_{1}}\*100\%=\frac{0,25Q\_{1}}{1,05Q\_{1}}\*100\%≈24\%.$$

Ответ: 24%

5. Дано: $F\_{1}$,$F\_{2}$

$$F\_{тр}-?$$

Решение:$\vec{F\_{1}}+m\vec{g}+\vec{F\_{тр}}=0;$

$$F\_{1}-F\_{тр}-mg\sin(∠α)=0;$$



$$\vec{F\_{2}}+m\vec{g}+\vec{F\_{тр}}=0;$$

$$F\_{тр}-mg\sin(∠α=0);$$



$$\left\{\begin{array}{c}F\_{1}=F\_{тр}+mg\sin(∠α)\\F\_{2}=F\_{тр}-mg\sin(∠α)\\F\_{тр}=F\_{ск}\end{array}\right.$$

$$F\_{1}+F\_{2}=2F\_{тр};$$

$$F\_{тр}=\frac{F\_{1}+F\_{2}}{2}.$$

Ответ: $ \frac{F\_{1}+F\_{2}}{2}$.

6. Дано:R=20cм=0,2м; n=75;

$t\_{д}=60с;$ $π≈3,14;$

 m=2г=0,002кг; $g≈9,81\frac{H}{кг}$

$$F\_{тр мин}-?$$

Решение: Центр стремит-ной силы, в этом случае - $F\_{тр мин}$

$F\_{тр мин}=\frac{mv^{2}}{R}$;

$$v=\frac{2πR}{t}=2πRn=1,25с^{-1};$$

$$F\_{тр мин}=\frac{0,002кг\*4\*3,14^{2}\*0,04м^{2}(1,25с^{-1})^{2}}{0,2м}≈0,025Н.$$

Ответ: 0,025Н.

7. Дано: $R\_{1}=R\_{2}=R\_{3}=R\_{4}=R$

Расположить лампочки в порядке возрастания яркости.

**

2,4,1 лампы и 3 соединены параллельно.

$U\_{214}=U\_{3};$ $I\_{3}=\frac{U}{R};$ $R\_{214}=R+\frac{R}{2}=\frac{3R}{2};$

$\frac{1}{R\_{41}}=\frac{1}{R}+\frac{1}{R};$ $R\_{41}=\frac{R}{2};$

$$I\_{2}=\frac{U}{R\_{241}}=\frac{U}{\frac{3R}{2}}=\frac{2U}{3R}=\frac{2}{3}I\_{3};$$

$I\_{1}=I\_{4}$, т.к. лампы 4 и 1 соединены паралельно. $I\_{1}=I\_{4}=\frac{I\_{2}}{2}=\frac{^{2}/\_{3}I\_{3}}{2}=\frac{I\_{3}}{3}$.

$$I\_{3}>\frac{2}{3}I\_{3};>\frac{I\_{3}}{3}.$$

Слабо горят 4 и 1 лампы, в 2 раза ярче их 2-ая лампа, самая яркая лампа – 3-я.