

Московская предпрофессиональная олимпиада

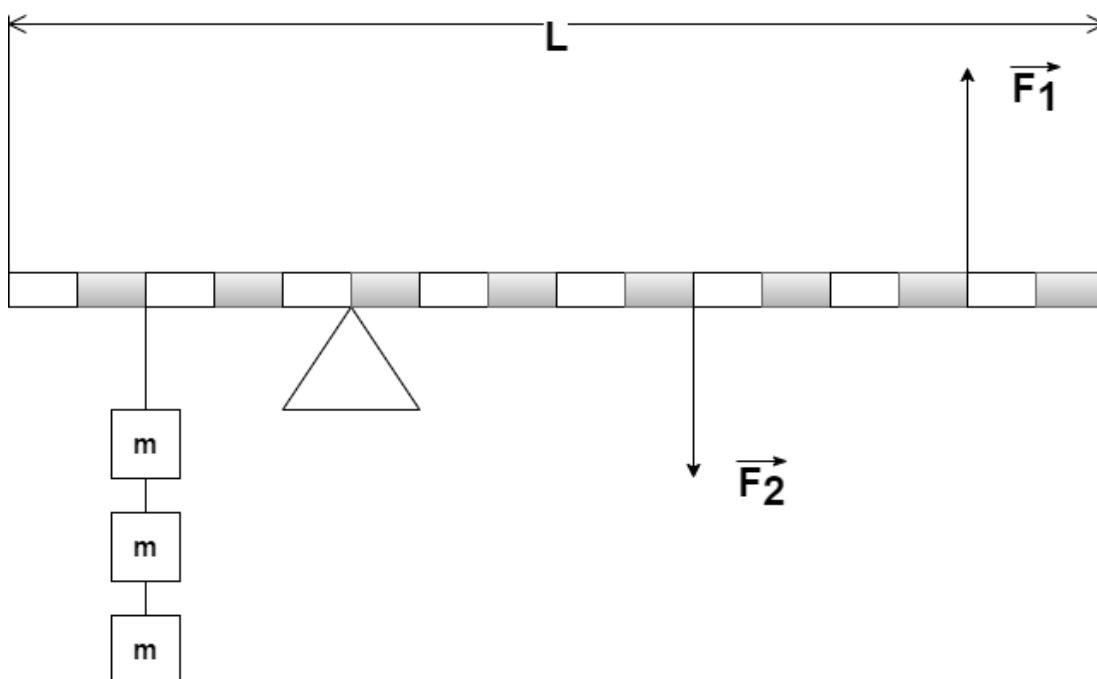
Отборочный тур по физике

8 класс

Вариант 1

Задача 1.

На основе представленного рисунка определите формулу, описывающую условие равновесия рычага



1. $\frac{9}{6}mg \cdot L = \frac{5}{6}F_2 \cdot L - \frac{9}{6}F_1 \cdot L$
2. $\frac{9}{16}mg \cdot L = \frac{5}{16}F_2 \cdot L + \frac{9}{16}F_1 \cdot L$
3. $-\frac{9}{16}mg \cdot L = \frac{5}{16}F_2 \cdot L - \frac{9}{16}F_1 \cdot L$
4. $\frac{9}{16}mg \cdot L = \frac{5}{16}F_2 \cdot L - \frac{9}{16}F_1 \cdot L$
5. $\frac{3}{16}mg \cdot L = \frac{5}{16}F_2 \cdot L - \frac{9}{16}F_1 \cdot L$

Задача 2

Два автомобиля выдвинулись в одинаковое время из пунктов А и Б. Каждый из автомобилей двигался равномерно со скоростями v_1 и v_2 соответственно. На графиках движения приведены зависимости координаты от времени движения автомобилей. Соотнесите между собой уравнения движения данных автомобилей и представленный график

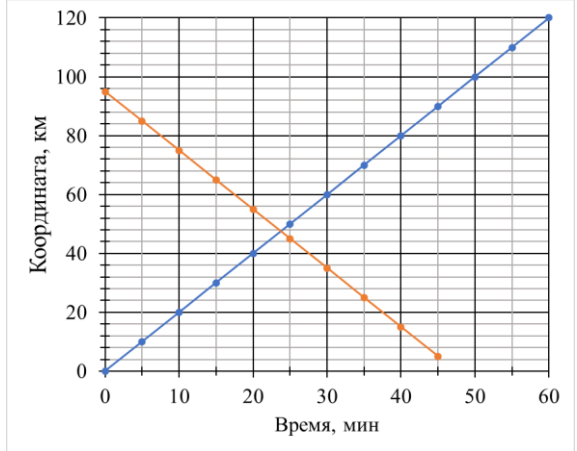
1. $x_{\text{син}}(t) = 0,75t; x_{\text{оранж}}(t) = 54 - 1,37t$

2. $x_{\text{син}}(t) = 0,53t; x_{\text{оранж}}(t) = 54 - 1,37t$

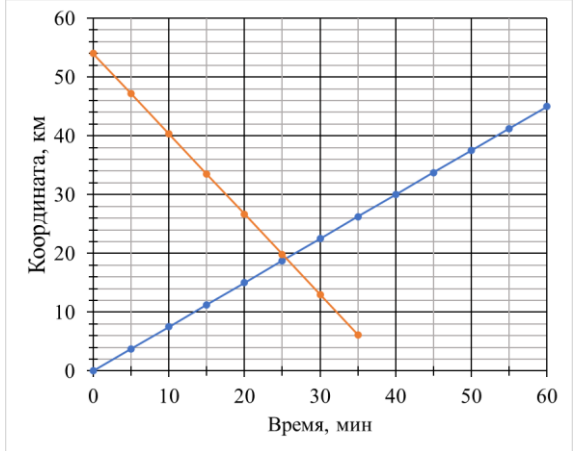
3. $x_{\text{син}}(t) = 0,75t; x_{\text{оранж}}(t) = 45 - 0,75t$

4. $x_{\text{син}}(t) = 1,55t; x_{\text{оранж}}(t) = 72 - 0,75t$

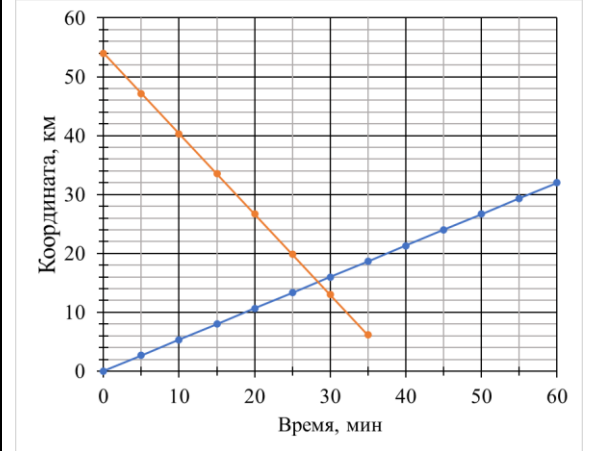
5. $x_{\text{син}}(t) = 2t; x_{\text{оранж}}(t) = 95 - 2t$



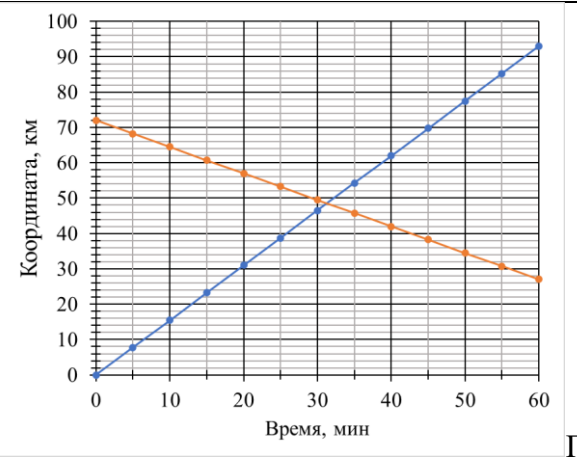
А



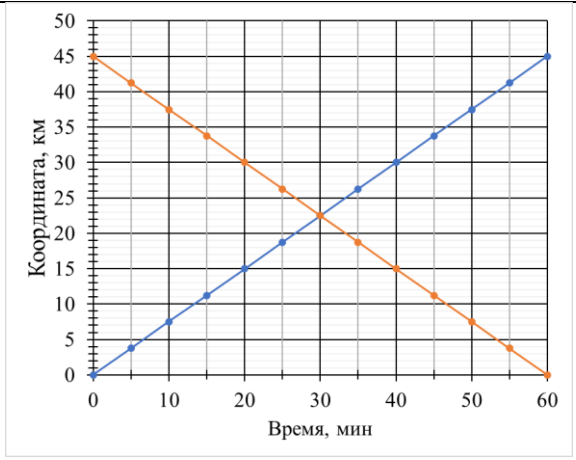
Б



В



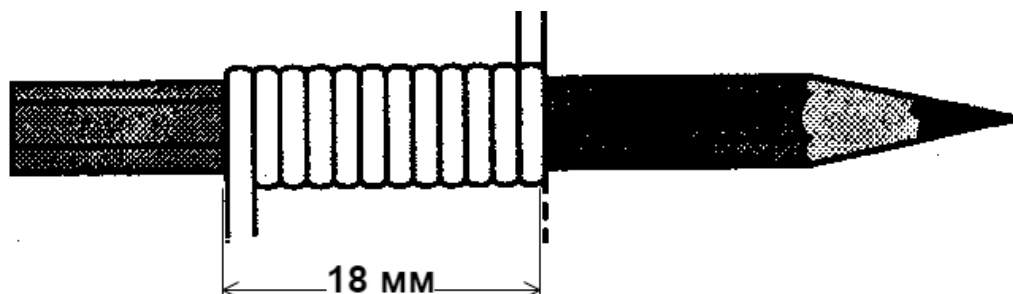
Г



Д

Задача 3

Школьник Васечкин при выполнении кейса Московской предпрофессиональной олимпиады решил использовать медную проволоку с круглым сечением для одного из своих экспериментов. Однако, к сожалению, не знал её площадь поперечного сечения. Для её определения он плотно намотал проволоку на карандаш диаметром 7 мм и массой 6 г и таким образом выполнил все необходимые измерения. На картинке представлен карандаш с проволокой. Угадайте, как Васечкин определил площадь поперечного сечения проволоки и вычислите её по известным данным. Ответ представьте в мм^2 и округлите до десятых. Определите плотность карандаша, если при погружении всей конструкции в мензурку объем воды изменился на 6 мл. Ответ представьте в г/см^3 и округлите до десятых.



Площадь поперечного сечения проволоки:

1. $4,2 \text{ мм}^2$
2. $4,0 \text{ мм}^2$
3. $3,8 \text{ мм}^2$
4. $1,8 \text{ мм}^2$
5. $8,2 \text{ мм}^2$

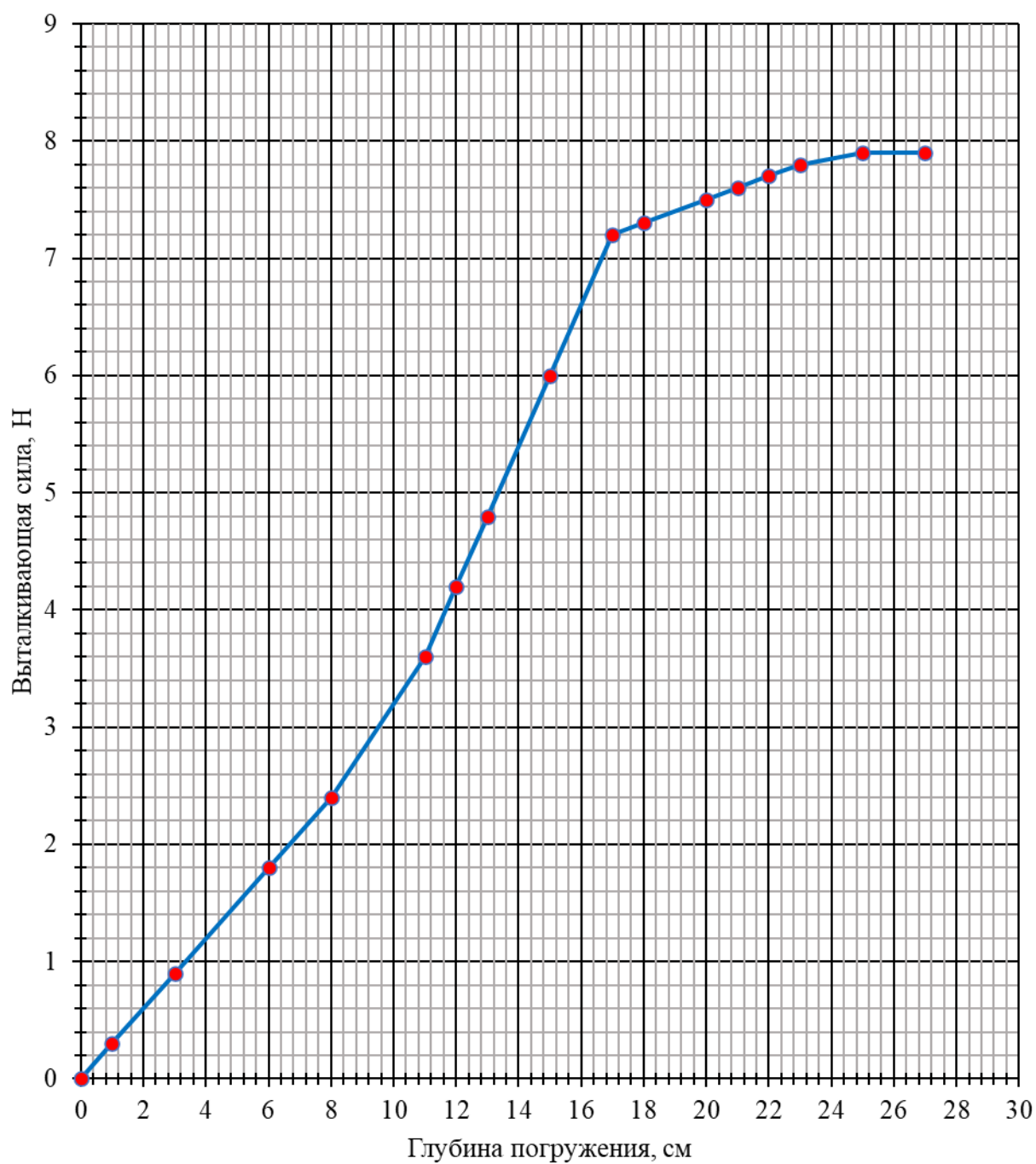
Плотность карандаша:

1. $1,3 \text{ г/см}^3$
2. $1,1 \text{ г/см}^3$
3. $1,4 \text{ г/см}^3$
4. $1,2 \text{ г/см}^3$
5. $1,4 \text{ г/см}^3$

Задача 4

Некоторое тело, состоящее из трех цилиндрических частей, соединенных своими основаниями так, что их оси совпадают, вертикально (по оси) погрузили в сосуд с водой. При погружении тела экспериментатор Петров при помощи динамометра зафиксировал значение выталкивающей силы в зависимости от глубины погружения тела. Времени на подготовку эксперимента было мало и Петров успел зафиксировать значение площади основания лишь одного цилиндра, которое оказалось равным 10 см^2 . Полученный в эксперименте график представлен на рисунке. Определите значение площади поперечного сечения второго цилиндра.

Зависимость выталкивающей силы от глубины погружения
тела



Задача 5

Сантехник Петров установил в частном доме умный электрический котел для нагрева воды. В котле установлено два нагревателя разной мощности ($N_1 = 1,5$ кВт, $N_2 = 3$ кВт), которые включаются в зависимости от задач нагрева или поддержания температуры воды. При первом запуске воду из скважины нагрели сначала на 20 °С с помощью первого, а потом на 60 °С с помощью второго нагревателя, затратив на весь процесс 2 часа. Для упрощения расчетов в данной задаче теплопотерями можно пренебречь.

Какой мощности должен был бы быть обычный (одинарный) нагреватель котла, чтобы нагревать такой же бак на 80 °С за такое же время? В доме установлено 6 батарей отопительной системы, которые питаются от данного котла, общим объемом системы в 60 литров воды. Ответ представьте в кВт и округлите до десятых.

Сколько времени понадобится на нагрев системы на 80 °С, если на мансарде дома подключить еще две дополнительные батареи такого же типа? Ответ представьте в часах и округлите до десятых.

Если предполагать, что вся мощность двух нагревателей идет на нагрев воды в системе, определите, насколько быстрее нагреется система из 8 батарей, если вместо воды использовать тосол (удельная теплоемкость тосола $3,52$ кДж/кг*°С, плотность тосола 1100 кг/м³)? Ответ представьте в часах и округлите до десятых.

Задача 6

На даче у профессора Предпрофовича водоснабжение обеспечивается скважиной глубиной 45 м в которой установлен насос Калибр НПЦС производительностью 3140 литров в час.

Какой величины должна быть мощность насоса, если диаметр трубы насоса равен 25,4 мм? Считать, что забор воды идет со дна скважины, а КПД насоса 100%. Ответ представьте в Вт и округлите до десятых.

Какая скорость воды в трубе при таком режиме работы? Скорость представить в м/с, результат округлить до десятых.

Какую минимальную мощность насоса можно использовать для подъема воды на такую же высоту (не обязательно в трубе скважины) с той же производительностью? Ответ представить в Вт и округлить до десятых.

Московская предпрофессиональная олимпиада

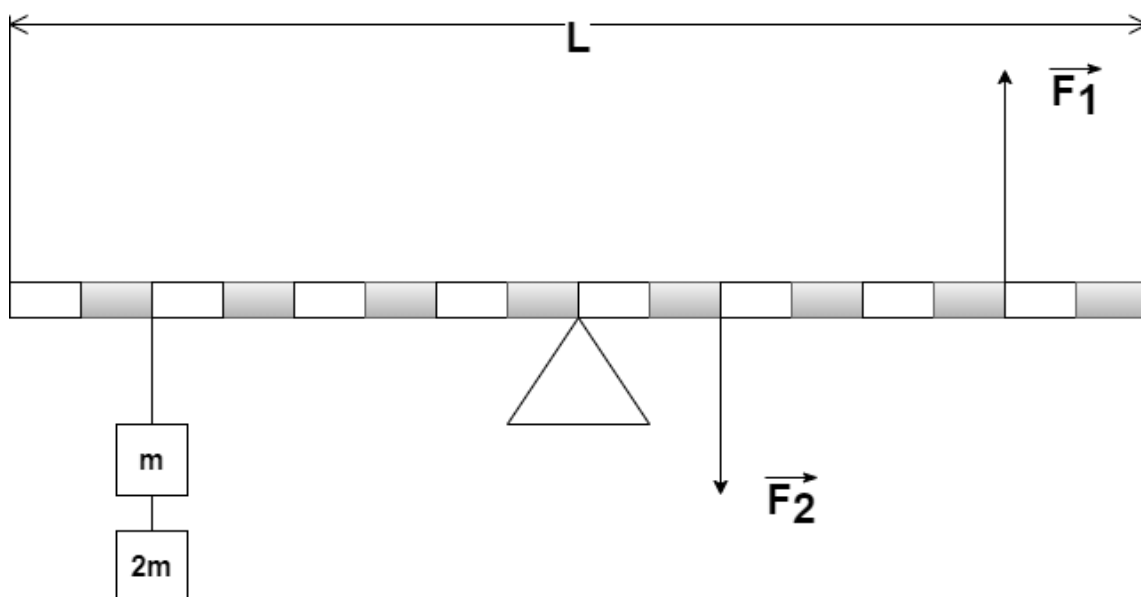
Отборочный тур по физике

8 класс

Вариант 2

Задача 1.

На основе представленного рисунка определите формулу, описывающую условие равновесия рычага



1. $\frac{9}{8}3mg \cdot L = \frac{5}{8}F_2 \cdot L - \frac{9}{8}F_1 \cdot L$
2. $\frac{6}{16}3mg \cdot L = \frac{2}{16}F_2 \cdot L - \frac{6}{16}F_1 \cdot L$
3. $\frac{6}{16}3mg \cdot L = \frac{5}{16}F_2 \cdot L + \frac{6}{16}F_1 \cdot L$
4. $-\frac{6}{16}3mg \cdot L = \frac{2}{16}F_2 \cdot L - \frac{6}{16}F_1 \cdot L$
5. $\frac{3}{16}3mg \cdot L = \frac{2}{16}F_2 \cdot L - \frac{6}{16}F_1 \cdot L$

Задача 2

Два автомобиля выдвинулись в одинаковое время из пунктов А и Б. Каждый из автомобилей двигался равномерно со скоростями v_1 и v_2 соответственно. На графиках движения приведены зависимости координаты от времени движения автомобилей. Соотнесите между собой уравнения движения данных автомобилей и представленный график

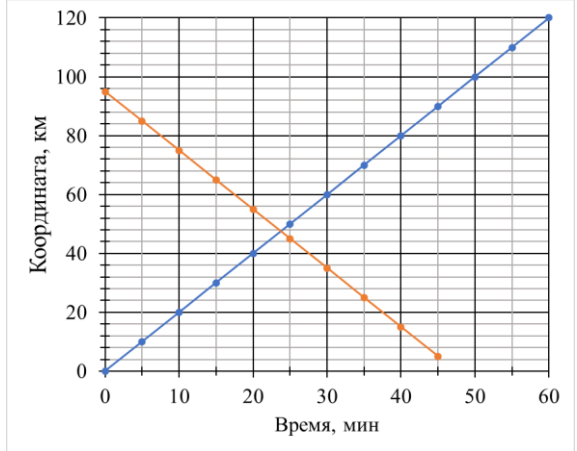
1. $x_{\text{син}}(t) = 0,75t; x_{\text{оранж}}(t) = 54 - 1,37t$

2. $x_{\text{син}}(t) = 0,53t; x_{\text{оранж}}(t) = 54 - 1,37t$

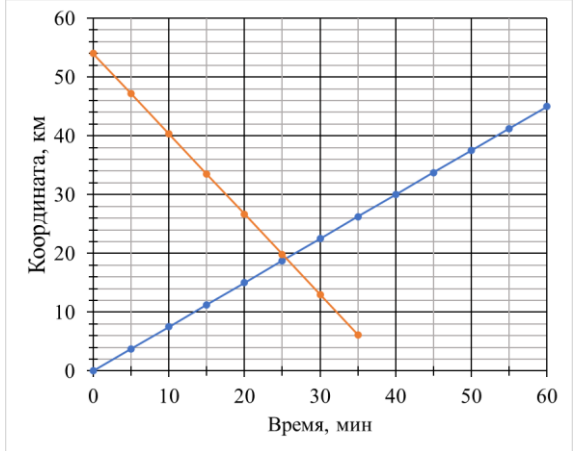
3. $x_{\text{син}}(t) = 0,75t; x_{\text{оранж}}(t) = 45 - 0,75t$

4. $x_{\text{син}}(t) = 1,55t; x_{\text{оранж}}(t) = 72 - 0,75t$

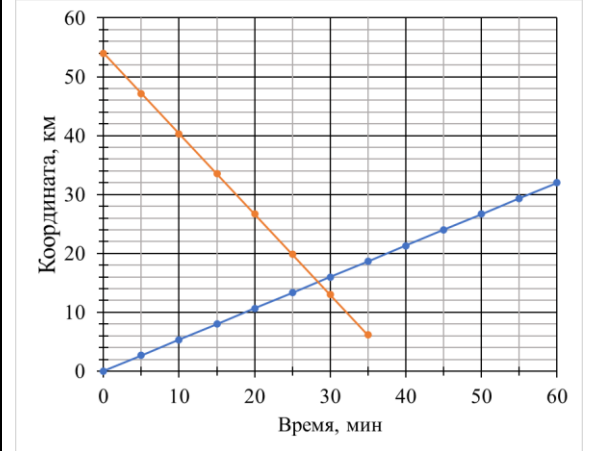
5. $x_{\text{син}}(t) = 2t; x_{\text{оранж}}(t) = 95 - 2t$



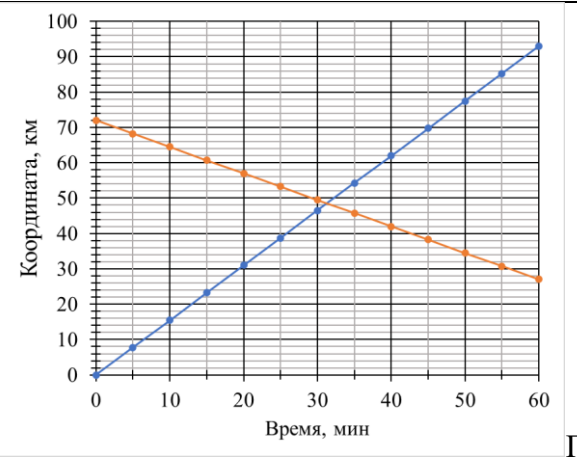
А



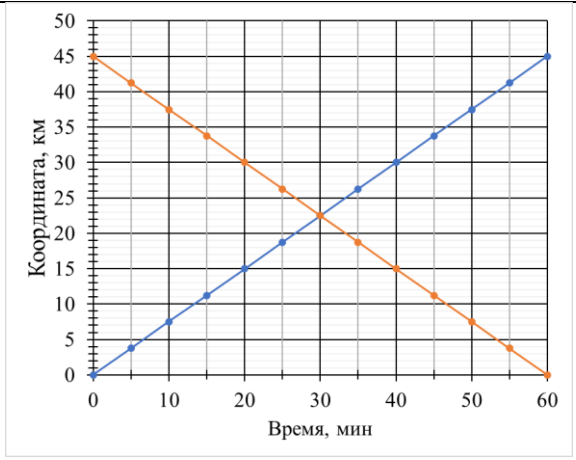
Б



В



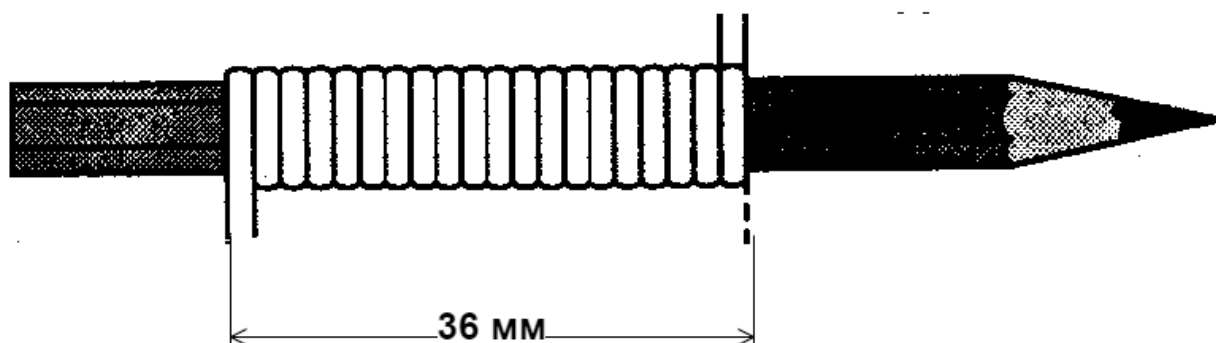
Г



Д

Задача 3

Школьник Васечкин при выполнении кейса Московской предпрофессиональной олимпиады решил использовать медную проволоку с круглым поперечным сечением для одного из своих экспериментов. Однако, к сожалению, не знал её площадь поперечного сечения. Для её определения он плотно намотал проволоку на карандаш диаметром 8 мм и массой 6 г и таким образом выполнил все необходимые измерения. На картинке представлен карандаш с проволокой. Угадайте, как Васечкин определил площадь поперечного сечения проволоки и вычислите её по известным данным. Ответ представьте в мм^2 и округлите до десятых. Определите плотность карандаша, если при погружении всей конструкции в мензурку объем воды изменился на 6 мл. Ответ представьте в $\text{г}/\text{см}^3$ и округлите до сотых.



Площадь поперечного сечения проволоки:

1. $4,2 \text{ мм}^2$
2. $4,0 \text{ мм}^2$
3. $3,8 \text{ мм}^2$
4. $1,8 \text{ мм}^2$
5. $2,5 \text{ мм}^2$

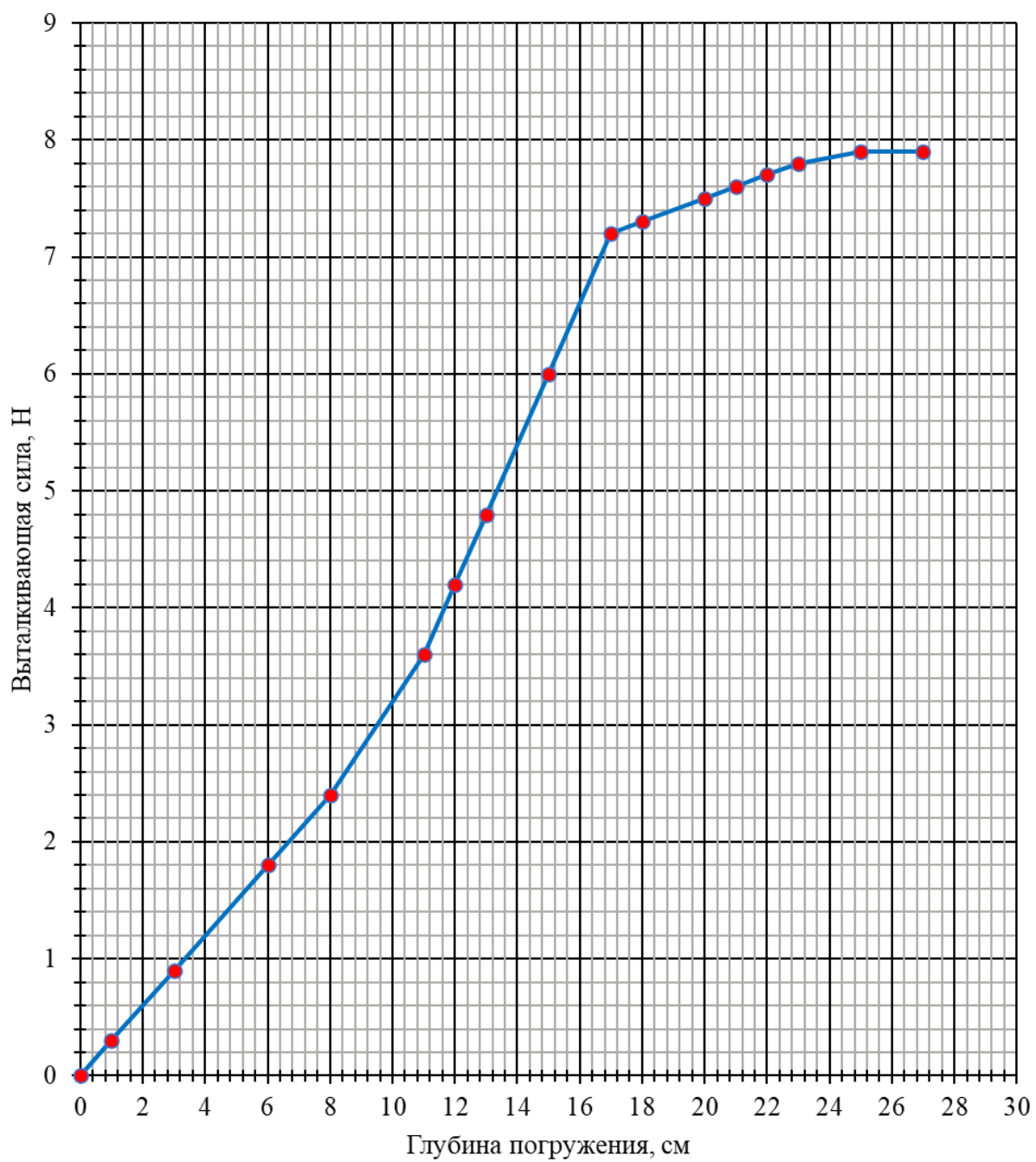
Плотность карандаша:

1. $1,27 \text{ г}/\text{см}^3$
2. $1,08 \text{ г}/\text{см}^3$
3. $1,4 \text{ г}/\text{см}^3$
4. $1,12 \text{ г}/\text{см}^3$
5. $1,45 \text{ г}/\text{см}^3$

Задача 4

Некоторое тело, состоящее из трех цилиндрических частей, соединенных своими основаниями так, что их оси совпадают, вертикально (по оси) погрузили в сосуд с водой. При погружении тела экспериментатор Петров при помощи динамометра зафиксировал значение выталкивающей силы в зависимости от глубины погружения тела. Времени на подготовку эксперимента было мало и Петров успел зафиксировать значение площади основания лишь одного цилиндра, которое оказалось равным 30 см^2 . Полученный в эксперименте график представлен на рисунке. Определите значение площади поперечного сечения третьего цилиндра.

Зависимость выталкивающей силы от глубины погружения тела



Задача 5

Сантехник Петров установил в частном доме умный электрический котел для нагрева воды. В котле установлено два нагревателя разной мощности ($N_1 = 500$ Вт, $N_2 = 1.5$ кВт), которые включаются в зависимости от задач нагрева или поддержания температуры воды. При первом запуске воду из скважины нагрели сначала на 20 °С с помощью первого, а потом на 60 °С с помощью второго нагревателя, затратив на весь процесс 2 часа. Для упрощения расчетов в данной задаче теплопотерями можно пренебречь.

Какой мощности должен был бы быть обычный (одинарный) нагреватель котла, чтобы нагревать такой же бак на 80 °С за такое же время? В доме установлено 6 батарей отопительной системы, которые питаются от данного котла, общим объемом системы в 60 литров воды. Ответ представьте в кВт и округлите до целого.

Сколько времени понадобится на нагрев системы на 80 °С, если на мансарде дома подключить еще две дополнительные батареи такого же типа? Ответ представьте в часах и округлите до десятых.

Если предполагать, что вся мощность двух нагревателей идет на нагрев воды в системе, определите, насколько быстрее нагреется система из 8 батарей, если вместо воды использовать тосол (удельная теплоемкость тосола $3,52$ кДж/кг*°С)? Ответ представьте в часах и округлите до десятых.

Задача 6

На даче у профессора Предпрофовича водоснабжение обеспечивается скважиной глубиной 30 м в которой установлен насос Калибр НПЦС производительностью 2100 литров в час. Какой величины должна быть мощность насоса, если диаметр трубы скважины равен 33 мм? Считать, что забор воды идет со дна скважины, а КПД насоса 100%. Ответ представьте в Вт и округлите до целого.

Какая скорость воды в трубе при таком режиме работы? Скорость представить в м/с, результат округлить до десятых.

Какую минимальную мощность насоса можно использовать для подъема воды на такую же высоту (не обязательно в трубе скважины) с той же производительностью? Ответ представить в Вт и округлить до десятых.