



# Физика: результаты обучения

Зав. лабораторией проектирования деятельностного содержания  
образования ИСП МГПУ

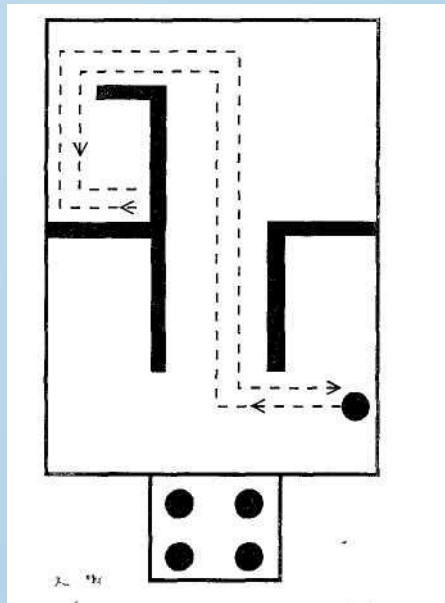
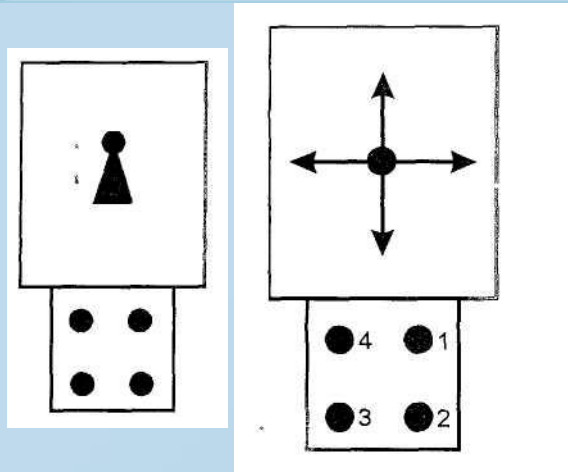
Руководитель некоммерческого партнерства «Авторский Клуб»

Кандидат психол. наук Владимир Александрович Львовский

[lvovsky@mail.ru](mailto:lvovsky@mail.ru) +79161569511

<http://author-club.org/>

# Учебная задача – поиск общего способа



«Эмпирики» - решают КПЗ, постепенно накапливают опыт, нет моделирования и рефлексии

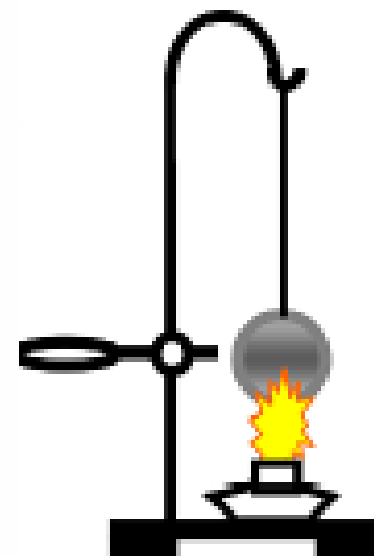
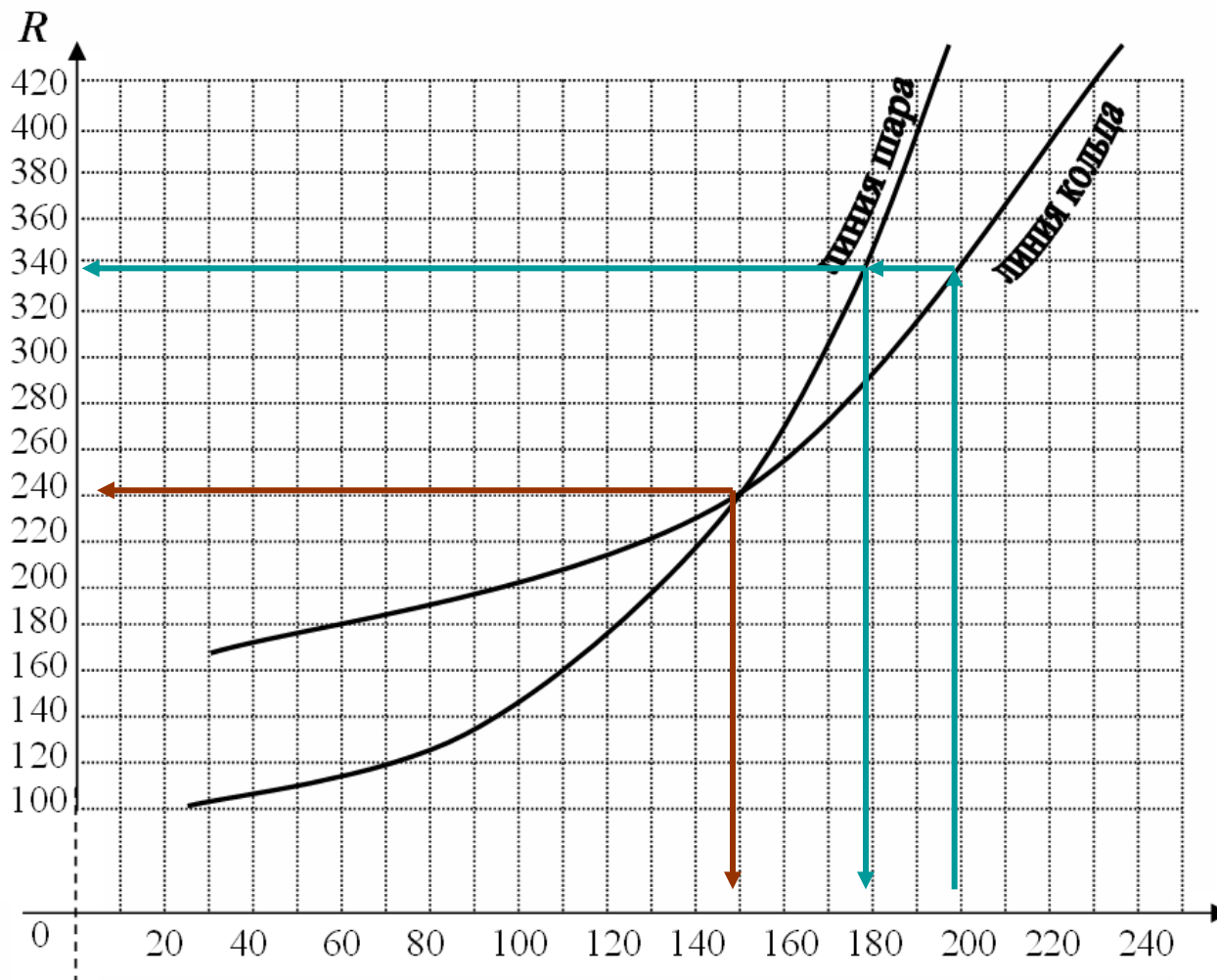
«Теоретики» - решают УЗ, обобщают «с места», системные пробы, выделение существенного, моделирование, рефлексия (обращение к основаниям своих действий)

Развивающее обучение нацелено на формирование теоретического рефлексивного мышления, работающего с научными понятиями и теориями, а не с частными способами решения набора задач.

**НЕ ПУТАТЬ:**

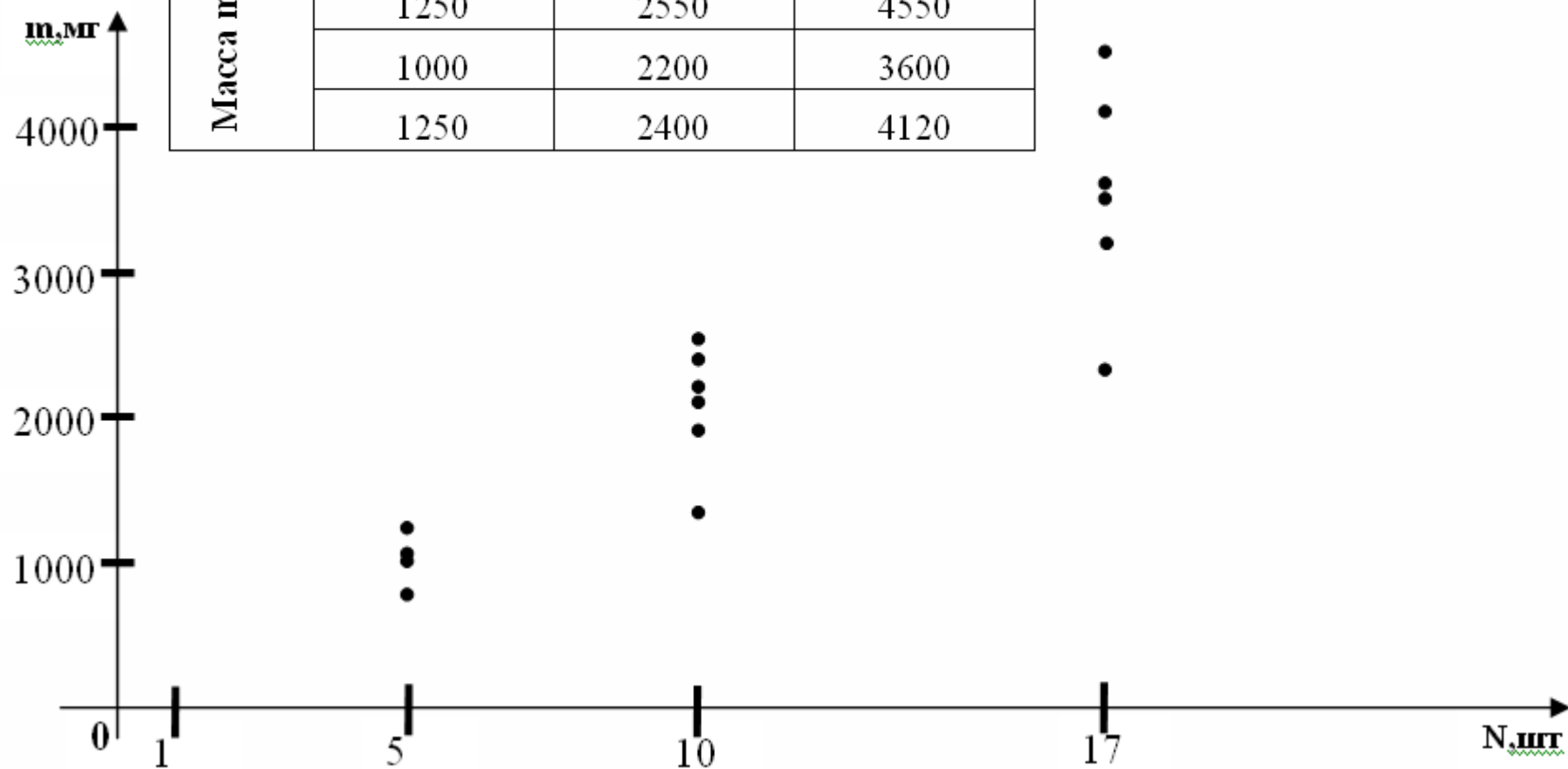
**«ЭМПИРИКОВ» И ПРАКТИКОВ (УМЕЛЫХ),  
«ТЕОРЕТИКОВ» (БОЛТУНОВ) И ТЕОРЕТИКОВ**

# Первые графики как новый язык

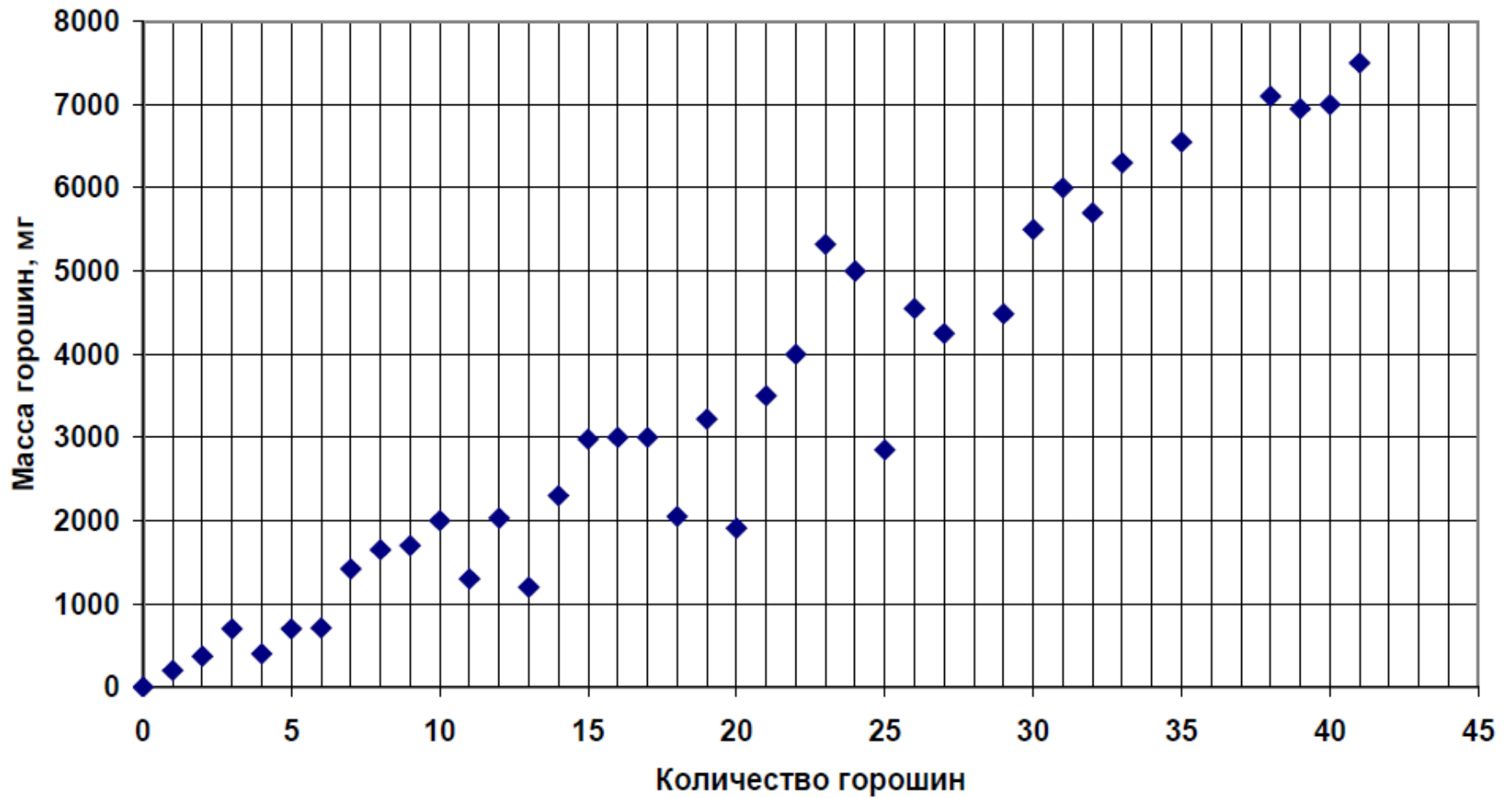


# Взвешиваем горох и дробь

N, шт	5	10	17
Масса m, мг	1000	2110	3230
	1020	1900	3500
	750	1350	2350
	1250	2550	4550
	1000	2200	3600
	1250	2400	4120

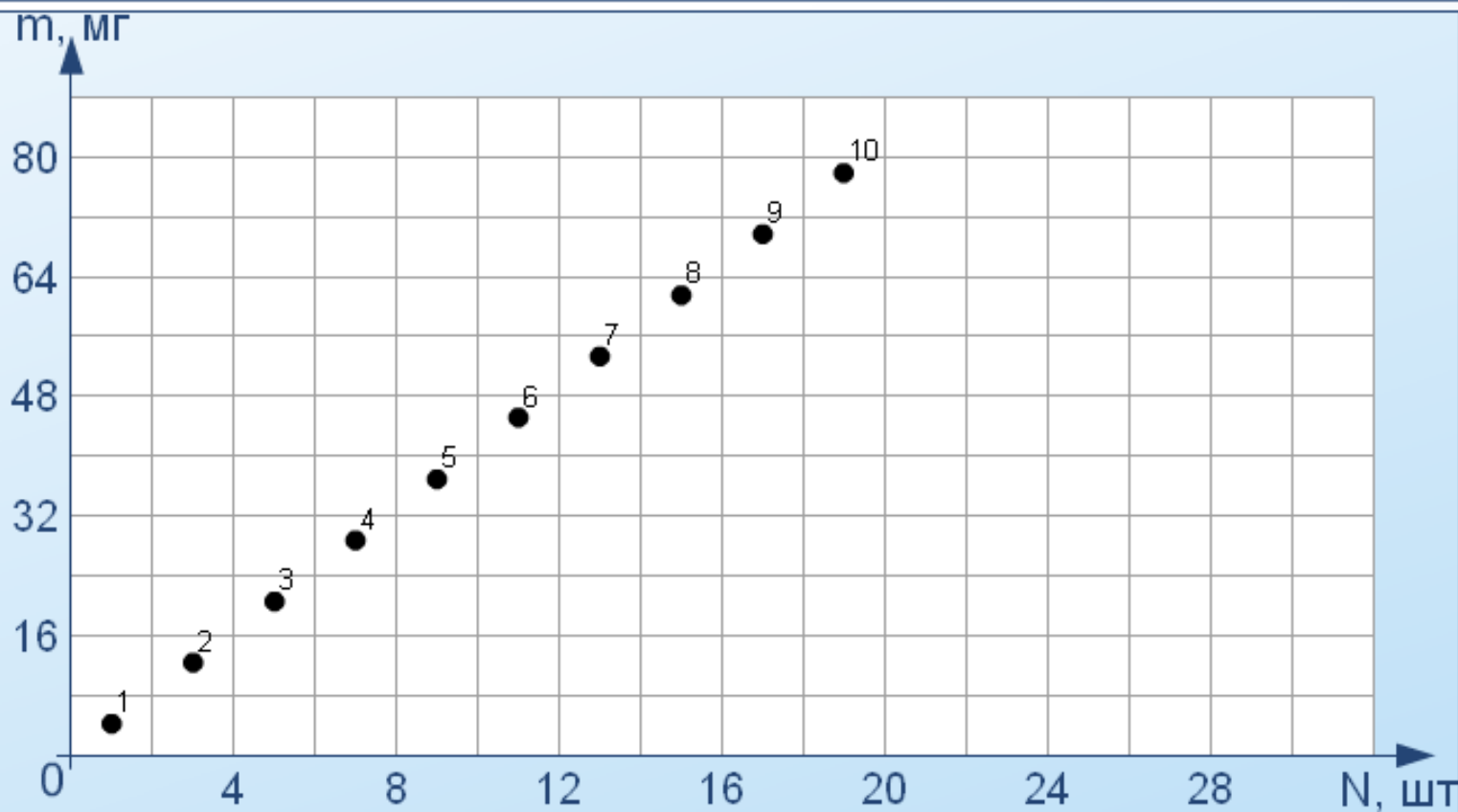


## Зависимость массы горошин от их количества



# Задание: Найдите массу дробинки

Подробнее ▼ ?



Погрешность:

0

Масса  
дробинки:

**ЗАНОВО**

**ВЗВЕСИТЬ**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N, шт	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
m, мг	4.1	12.3	20.5	28.7	36.9	45.1	53.3	61.5	69.7	77.9

# Задание: Найдите среднюю массу горошины

Подробнее ▼ ?



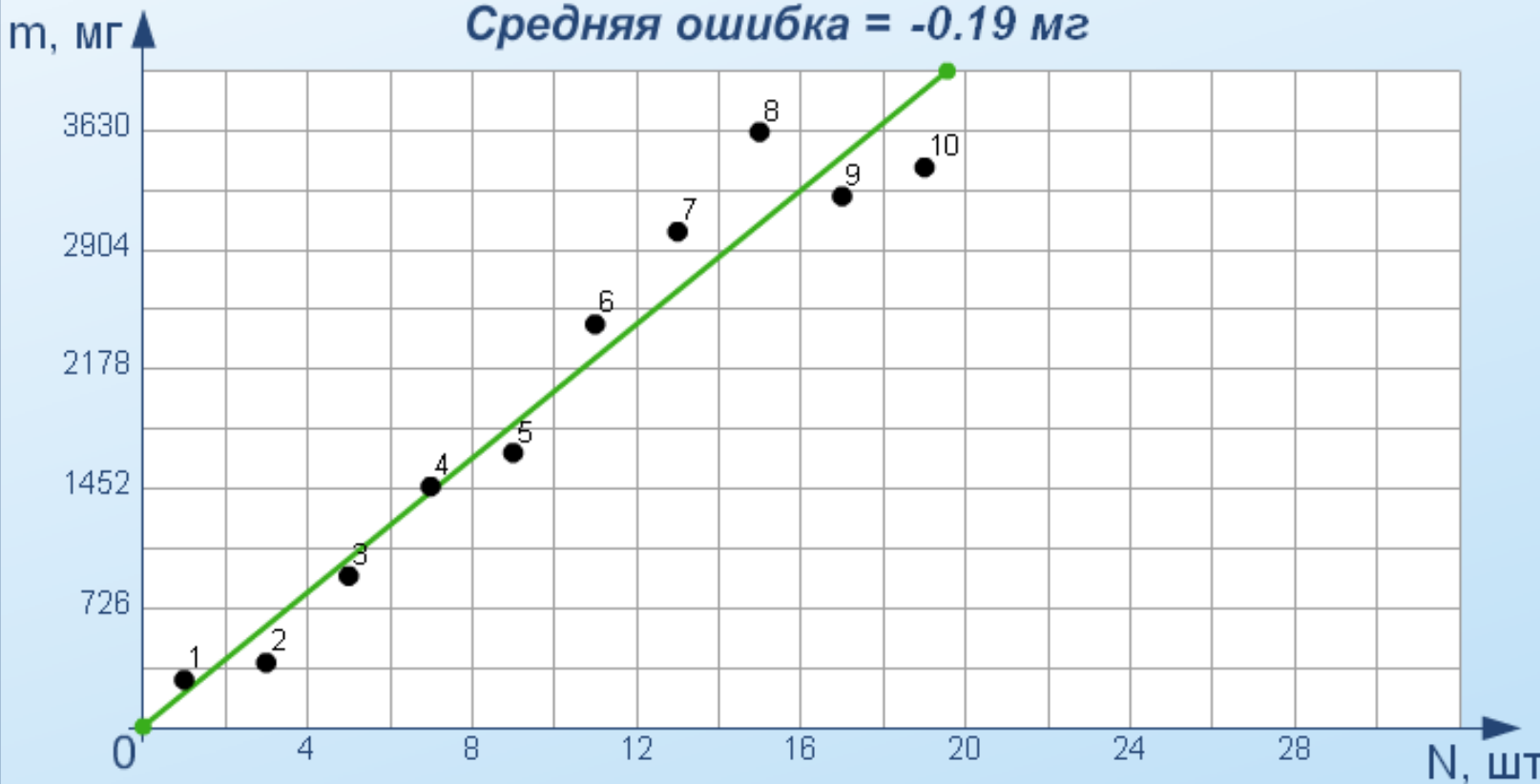
Средняя масса горошины:

ГОТОВО

ЗАНОВО

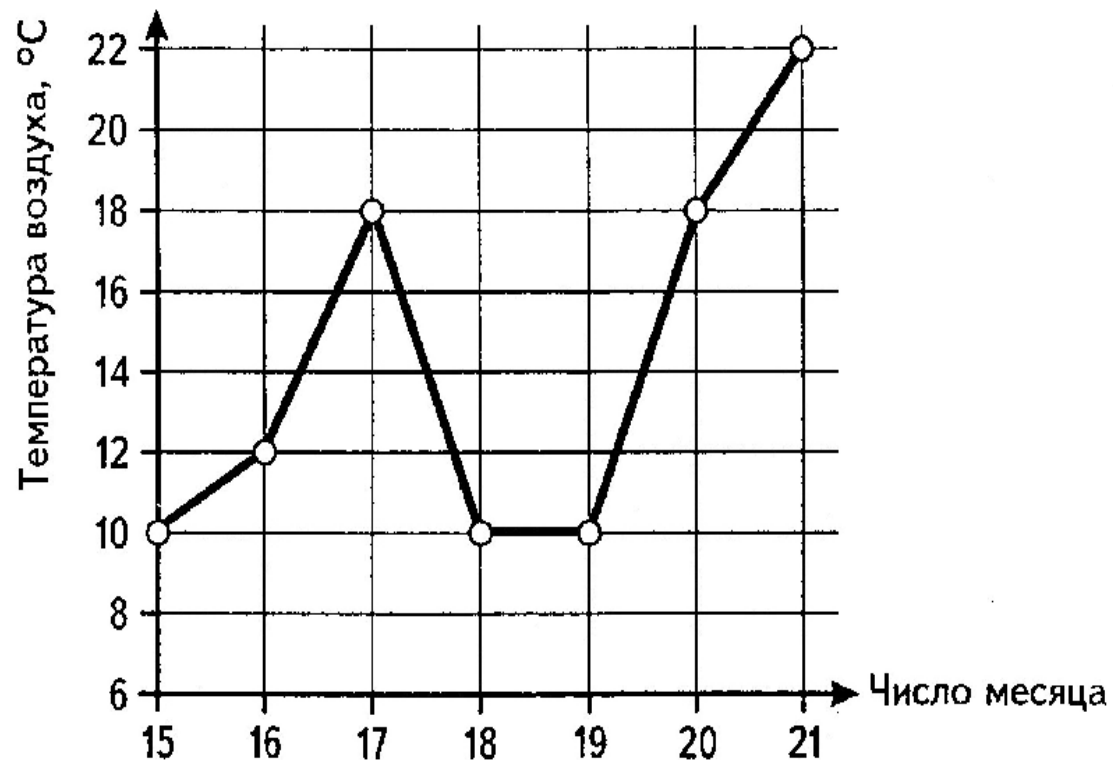
Взвесить

Средняя ошибка = -0.19 мг



№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N, шт	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
m, мг	289	392	920	1464	1668	2452	3014	3622	3230	3406

**График в  
начальной  
школе: из  
маленькой лжи  
вырастают  
большие  
проблемы**



Проверь правильность построения графика по таблице. Исправь ошибки, если они есть.

Число месяца	15	16	17	18	19	20	21
Температура воздуха, °C	+10	+12	+10	+18	+10	+18	+22

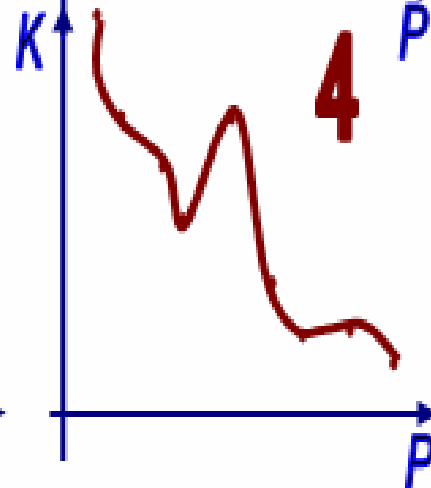
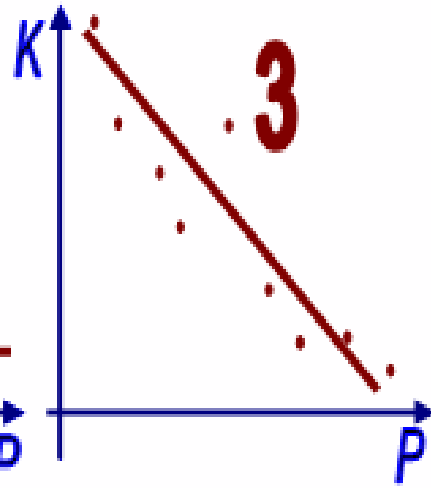
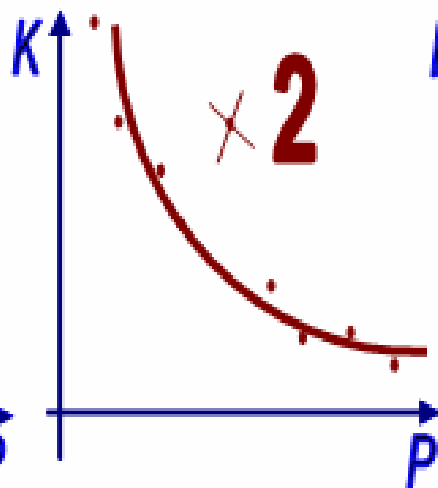
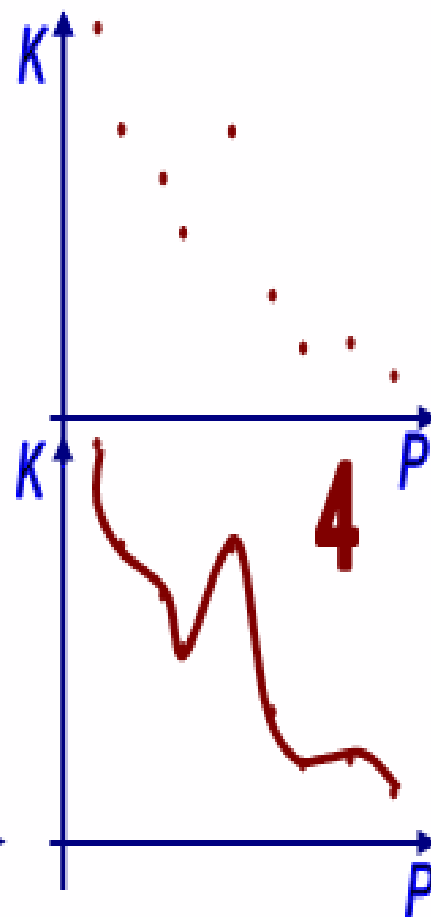


# График в основной школе: дети забудьте...

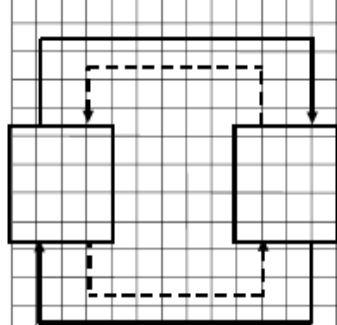
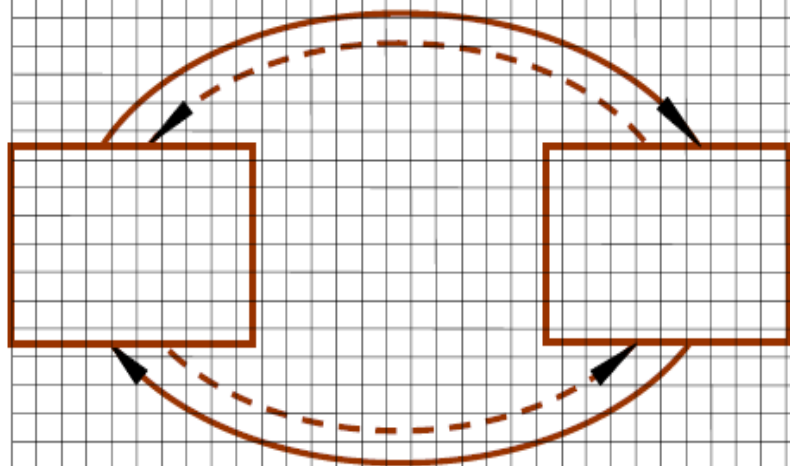
3-26

Исследуя зависимость некоторых физических величин  $K$  и  $P$ , группа из четырех учеников получила экспериментальные точки.

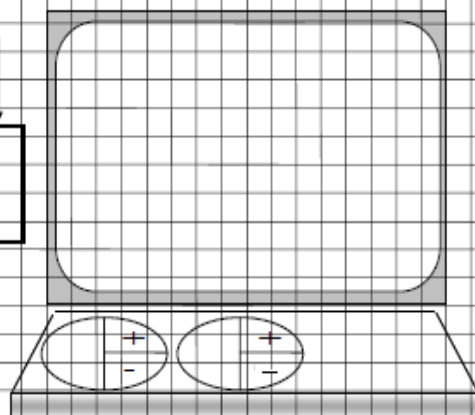
1. Постройте график зависимости  $K(P)$ .
2. Каждый ученик из группы предложил свой вариант построения графика зависимости  $K(P)$ .



Вопрос, проблема:



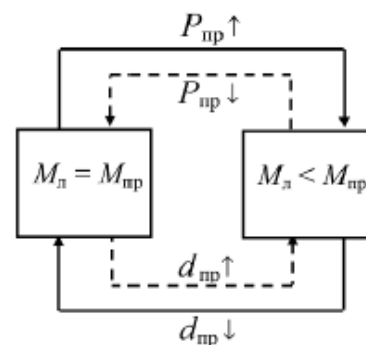
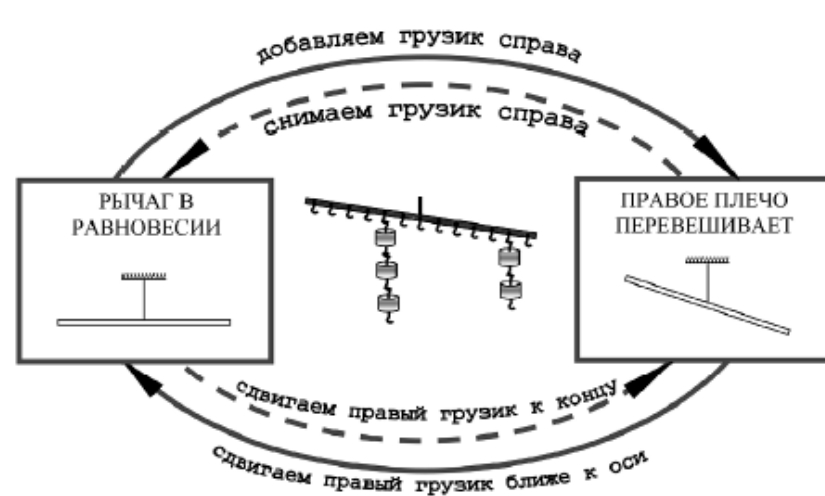
Условные обозначения:



Технические секреты и приложения:

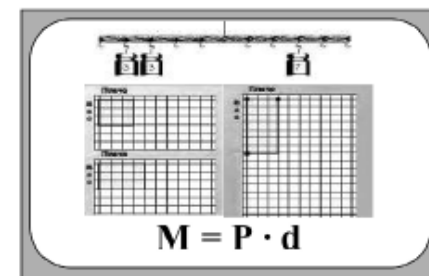
Выводы, предположения, программы исследований:

Информационные связи:



Условные обозначения:  
 $M$  – момент силы (веса)  
 $P$  – вес груза  
 $d$  – плечо силы

Выводы, предположения, программы исследований:  
 Правило рычага: рычаг поворачивается в ту сторону, где момент силы (веса) больше.



Технические секреты и приложения:

Сам рычаг должен быть однородным (при подвешивании посередине примерно в равновесии), трение не должно препятствовать вращению рычага.

Рычаги применяются при взвешивании, подъеме тяжестей, во многих механизмах для выигрыша в силе.

Информационные связи:

**ЕК:** «рычажные весы»  
 Рычаги Архимеда: <http://n-t.ru/ri/zh/ar03.htm>  
 Диск №№ 1, 2, 9, 58  
<http://rutube.ru>: «условие равновесия рычага»

**Как оценивать  
предметные и метапредметные  
результаты**

# Предметное тестирование

В.В. Давыдов, Г.Г. Микулина, О.В. Савельева, В.А. Львовский и др.

**Предметность знаний**: ориентация на существенное, задачи с «ловушками»; конфликтное противопоставление двух способов действий учащихся

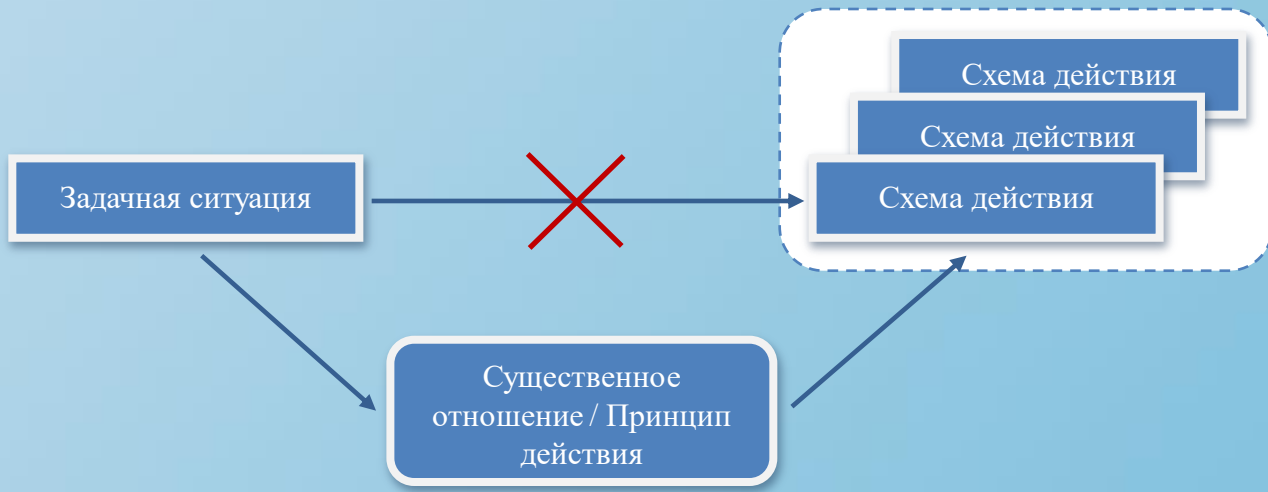
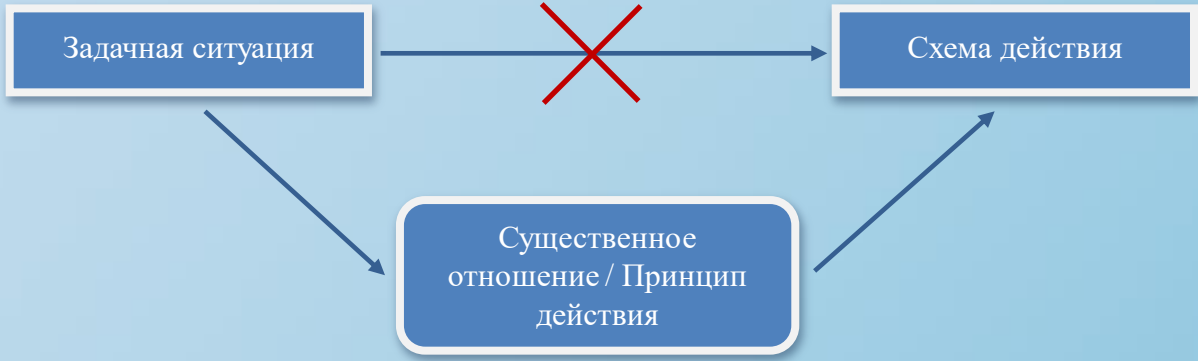
**Обобщенность знаний** характеризуется широтой класса задач; возможность решать «с места» задачи общим способом, усвоенным в абстрактно-модельной форме

**Системность знаний** связана с необходимостью трансформировать общий способ действия, выходить за границы освоенного способа при столкновении с новой задачей

# Новое поколение КИМов: SAM (рук. П.Г. Нежнов)

## Три уровня усвоения:

1. **Формальный** – овладение формой образца (правила, схемы, алгоритма)
2. **Предметный** – освоение модели, существенного отношения
3. **Функциональный** – присвоение культурного способа действия как своего ресурса



# ЗНАНИЯ – УМЕНИЯ – НАВЫКИ ???

*«В современных условиях обучения традиционная формула «знаю, но еще не умею» трансформируется в формулу «не умею, значит не знаю» В.В. Давыдов*

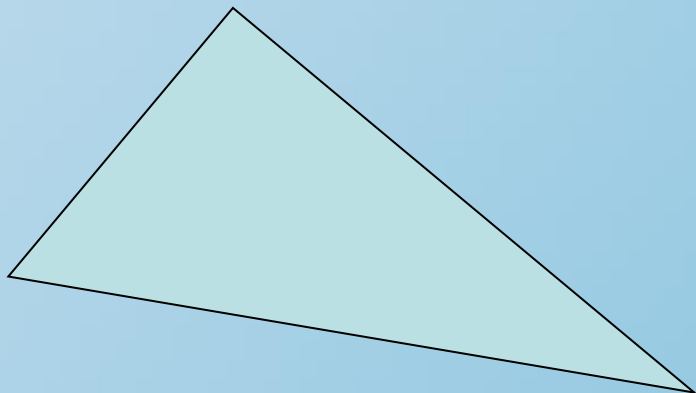


**Знаю и умею, НО не понимаю, не осознаю, усвоил формально**

1 ур.

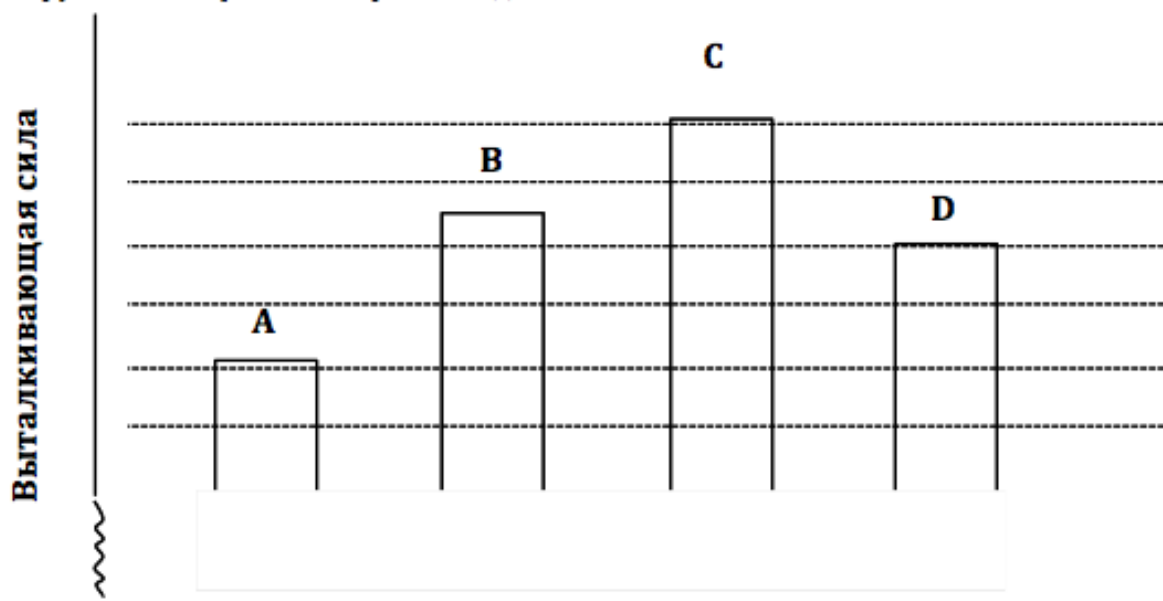
**Знаю, умею, понимаю, НО не освоил, не сделал своим ресурсом, не включил в свою продуктивную или творческую деятельность, ...**

2 ур.



3 ур.

Диаграмма характеризует выталкивающие силы, действующие на одинаковые тела, погруженные в разные морские воды.



№1. Расположите эти моря в ряд по УМЕНЬШЕНИЮ солености (например: ABCD)

Ответ: \_\_\_\_\_

№2. В ведро №1 налили соленую воду из моря А, в ведро №2 – из моря В, в ведро №3 – из моря С, в ведро №4 – из моря D, а ведро №5 налили поровну воды из морей А и D. Расположите ведра по УВЕЛИЧЕНИЮ солености (например: 54321).

Ответ: \_\_\_\_\_

№3. Известно, что плотность соленой воды в море А примерно  $1050 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ . Оценивая плотности воды в остальных морях по диаграмме, ученик получил такую таблицу:

Море	А	В	С	D
Плотность соленой воды, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	1050	2200	3000	2100

В чем ошибся ученик?

\_\_\_\_\_



На пружинку подвешивали одинаковые грузики массой по 50 г каждый и следили за ее растяжением. На рисунке показана длина нерастянутой пружинки (1), длина той же пружинки с подвешенным одним грузиком (2) и с подвешенными четырьмя такими же грузиками (3).

№1. Покажите на рисунке, как растянется эта пружинка, если на нее подвесить стограммовый груз (4)?

№2. Определите по рисунку неизвестную массу тела  $x$  (5).

Ответ: \_\_\_\_ г

№3. Результаты экспериментов с этой пружинкой занесли в таблицу:

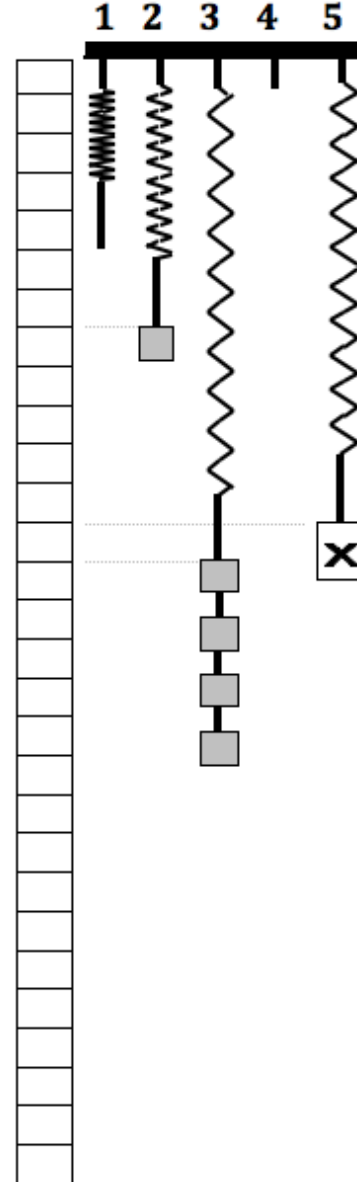
Масса груза, г	0	50	200	300	350	450	550	650	800
Длина пружины, см	2,5	3,5	6,5	8,5	9,5	11,5	12	12,5	12,5

С помощью этой пружинки НЕ удастся точно взвесить тело, масса которого находится в интервале:

а) меньше 5 г, б) от 50 до 300 г, в) от 200 до 400 г, г) от 550 г до 800 г?

Укажите два интервала (например: аб)

Ответ: \_\_\_\_\_



№1. По отношению к поверхности земли потенциальная энергия яблока массой 100 г, висящего на высоте 2 м над землей, равна:

$$mgh \approx 0,1 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 2 \text{ м} \approx 2 \text{ Дж.}$$

Какую кинетическую энергию будет иметь это яблоко при падении на землю? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж.

№2. Ученик решал задачу:

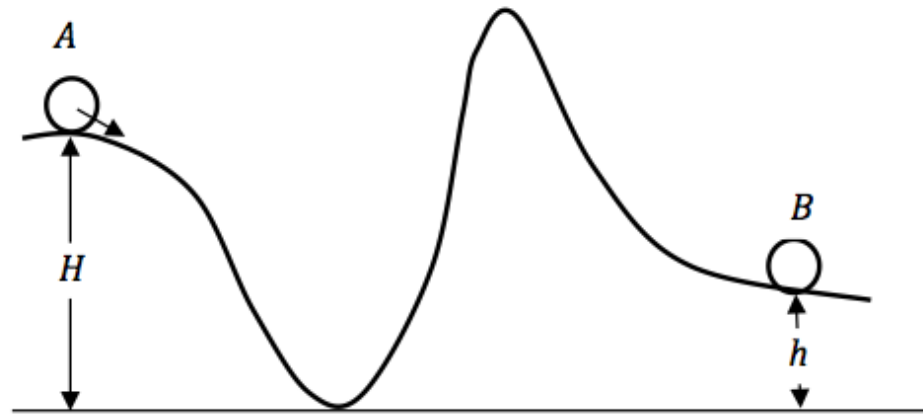
«Найдите кинетическую энергию  $E_B$  шарика массой  $m$  в точке  $B$ , если в точке  $A$  кинетическая энергия шарика была равна  $E_A$ . Трением пренебречь».

Решение ученика:

Запишем закон сохранения механической энергии:

$$mgH + E_A = mgh + E_B$$

$$\text{Отсюда: } E_B = mg(H - h) + E_A$$



*В чем ошибся ученик?*

Ответ: \_\_\_\_\_

№3. Мальчик бросил мячик массой 100 г под углом 45 градусов к горизонту. Какую кинетическую энергию сообщили мячу, если в процессе полета максимальное значение потенциальной энергии было 4 Дж? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж.

№1. Теплоемкостью тела ( $C$ ) называют количество теплоты, которое надо сообщить телу, чтобы нагреть его на 1 градус. Удельной теплоемкостью ( $c$ ) вещества называют количество теплоты, которое надо сообщить 1 кг вещества, чтобы нагреть его на 1 градус. Найдите теплоемкость чугунной болванки массой 50 кг, если удельная теплоемкость чугуна  $500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_  $\frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}}$

№2. В ядерной физике энергию измеряют не в джоулях, а в мегаэлектронвольтах (МэВ). Оцените энергию связи ядра урана, содержащего 240 нуклонов, если удельная энергия связи ядра примерно  $7,5 \frac{\text{МэВ}}{\text{нуклон}}$ .

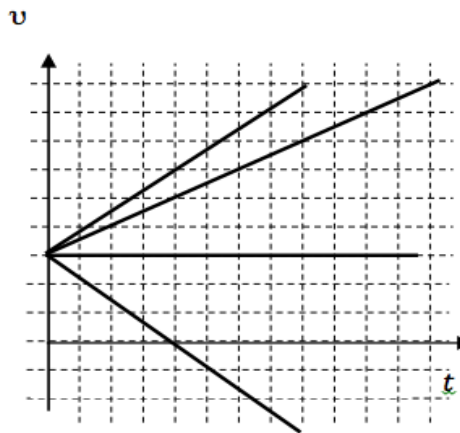
Ответ: \_\_\_\_\_ МэВ

№3. Теплоемкостью тела ( $C$ ) называют количество теплоты, которое надо сообщить телу, чтобы нагреть его на 1 градус. Удельной теплоемкостью ( $c$ ) вещества называют количество теплоты, которое надо сообщить 1 кг вещества, чтобы нагреть его на 1 градус. Жидкость 1 и жидкость 2 не вступают в химическую реакцию. Их смешали и получили однородную жидкость 3.

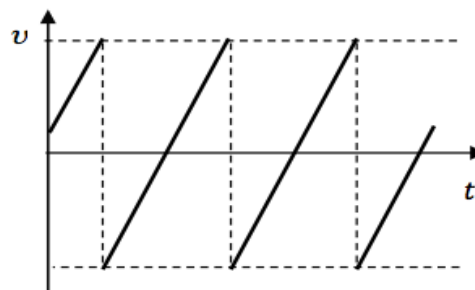
Выберите одну формулу, которая представляется вам наиболее правильной:

1)  $c_3 = c_1 + c_2$ ; 2)  $c_3 = \frac{c_1 + c_2}{2}$ ; 3)  $C_3 = C_1 + C_2$ ; 4)  $C_3 = \frac{C_1 + C_2}{2}$

№1. Сравните движения тел, представленных на графиках. Что точно общего в движениях всех этих тел (укажите ОДИН правильный ответ)?  
 1) начальная координата, 2) начальная скорость, 3) ускорение, 4) прямолинейная траектория, 5) ничего общего нет.

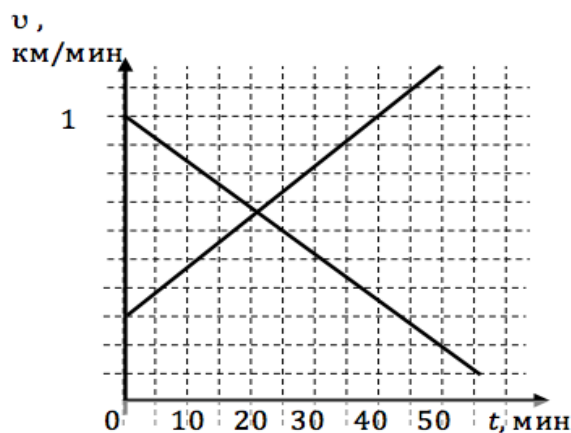


№2. Придумайте и опишите физическую ситуацию, к которой подойдет такой график зависимости скорости от времени  $v(t)$   
 Ответ: \_\_\_\_\_



№3. На рисунке изображены графики зависимости скорости двух автомобилей от времени, которые ехали по шоссе и в момент времени  $t = 0$  поравнялись друг с другом. Примерно через сколько минут они вновь окажутся рядом:

- 1) через 10 мин,
- 2) через 20 мин,
- 3) через 30 мин,
- 4) через 40 мин,
- 5) через 50 мин
- 6) невозможно определить







<https://goo.gl/tQ4RT4>