

# Физические бои

и другие командные соревнования школьников

*Семинар 1*

**М.С.Нитишинский**

Межшкольный физико-математический  
факультатив при УНЦ ОИЯИ

*г.Дубна, 2015 г.*

[www.fizik-matematik.ru](http://www.fizik-matematik.ru)

# *Семинар 1*

- Командные игры школьников: для кого и для чего?
- Выбор игры: карусель, «крестики-нолики», физбои и другие
- Подготовка и проведение игры
- Играем в «крестики-нолики»
- Оценка игр

## *Семинар 2*

- Физические бои: регламент, отбор задач, подготовка команд
- Знакомство с задачами физбоев
- Роль жюри и ведущего
- Когда и с кем играть в физбои?
- Иные формы: Дни Физики в Дубне

# Случайная задача



После аварии корабля Ваша команда оказалась на поверхности Луны (на солнечной стороне) в 200 км от базовой станции. Вам требуется преодолеть пешком это расстояние максимально быстро. У Вас есть скафандры с запасом кислорода. Ниже приведен список доступного Вам снаряжения. Выберите, что Вы возьмете с собой (в приоритетном порядке: 1-наиболее нужное, 6-наименее нужное). Обоснуйте свой выбор.

а) 30 м веревки;

б) парашют;

в) карта звездного неба;

г) сигнальная ракета;

д) магнитный компас;

е) FM-радиостанция, работающая от солнечных батарей.

# Вариант решения

1. Карта звездного неба нужна для ориентирования;
- 2-3. Веревка может пригодиться для преодоления неровностей лунной поверхности;
- 2-3. Парашют может служить как укрытие от солнца;
4. FM-радиостанция может обеспечить связь с базовой станцией, но только на близких расстояниях.
5. Сигнальная ракета может быть использована для подачи сигнала в непосредственной близости от базовой станции.
6. Магнитный компас бесполезен.

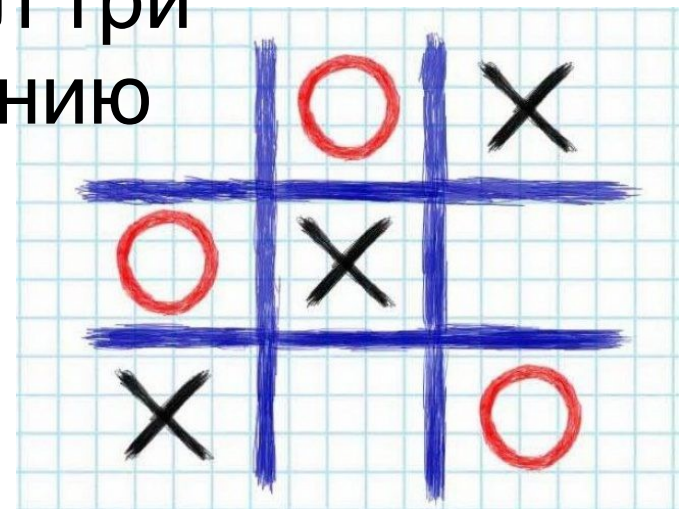
# Некоторые командные игры

Название игры	Кол-во участников	Кол-во организаторов	Продолжительность	Сложность задач
«Крестики-нолики»	10-15	1-2	20-40 мин.	Средняя
Карусель	До 30	3-5	30-60 мин.	Средняя
Физбои	10-15	4-8	3-4 часа	Высокая



# «Крестики-нолики»: правила

- Поле 3x3, в каждой клетке — задача (условия не видны)
- Команды по очереди выбирают себе задачу, при правильном ответе в соответствующую клетку ставится крестик/нолик
- Побеждает тот, кто поставил три крестика/нолика на одну линию
- Две команды, ведущий





Устный счет

Физкультура

Игрушки

Внимание

Поплавок

Чай

Кто  
первый?

Светло -  
темно

Вниз и  
вверх

Вперед

Оцените первую космическую скорость для планеты, у которой средняя плотность в два раза меньше, чем у Земли, а радиус в два раза больше, чем у Земли. Первую космическую скорость для Земли считать известной.

Какое максимальное число приседаний может совершить человек в очень хорошей физической форме за одну минуту, не используя каких-либо приспособлений?

Мыльный пузырь, надутый гелием, плавает в воздухе. Что больше: масса мыльной оболочки или масса гелия в пузыре?

Конденсатор емкостью  $C_1$ , заряженный до напряжения  $U_1$ , подключается параллельно конденсатору емкостью  $C_2$ , заряженному до напряжения  $U_2$ . При этом выделяется количество теплоты  $Q$ .

Ниже выписано несколько формул для определения  $Q$ . Какие из них неверные?

a) 
$$Q = \frac{C_1 C_2 (U_1 + U_2)^2}{2(C_1 + C_2)}$$

b) 
$$Q = \frac{C_1 C_2 (U_1 - U_2)^2}{2C_1 + C_2}$$

c) 
$$Q = \frac{C_1 C_2 (U_1 - U_2)^2}{2(C_1 + C_2)}$$

d) 
$$Q = \frac{C_1 + C_2 (U_1 - U_2)^2}{2C_1 C_2}$$

Легкий сплошной конус погружают целиком в воду один раз вершиной вниз, другой раз вершиной вверх. (Плотность конуса меньше плотности воды). В каком случае потребуются совершить большую работу по погружению конуса?

Электрический кипятильник мощностью 350 Вт не может нагреть 600 г воды до кипения. Убедившись в этом, его выключают. На сколько понизится температура воды через 15 секунд после выключения кипятильника?



Два цилиндра имеют равный внешний диаметр и сделаны из одинакового материала, но один из них полый, а другой сплошной. Цилиндры находятся у вершины наклонной плоскости. Их отпускают одновременно, и они начинают скатываться без проскальзывания. Какой из них первым окажется у основания наклонной плоскости?

Назовите физические явления, позволяющие  
получить поляризованный свет из  
естественного.

На подставке лежит тело, подвешенное к потолку с помощью пружины. В начальный момент времени пружина не растянута. Подставку начинают опускать вниз с ускорением  $a$ . Через какой промежуток времени тело оторвется от подставки? Жесткость пружины  $k$ , масса тела  $m$ .

Ответы.

11 км/с

Максимум достигается при движении с ускорением  $a=g$  (аналогично скачущему мячу). При глубине приседаний 50 см получим  $T \sim 0.67$  с и  $N \sim 90$ .

Формула D не подходит по размерности, A – не имеет смысла при равных емкостях, B- нарушена симметрия. Правильный ответ C.

Молярная масса гелия 4 г/моль, воздуха - 29 г/моль. Масса гелия составляет порядка 1/7 массы пузыря.

На 2 К.

Большая работа затрачивается при погружении конуса вершиной вниз.

Первым у основания плоскости окажется сплошной цилиндр.

Двойное лучепреломление, дихроизм, отражение и рассеяние света.

$$t = \sqrt{\frac{2m(g-a)}{ka}}$$

# Карусель: правила

- Команды получают первые 3 задачи. Команда, давшая ответ (в т.ч. и неверный) на любую задачу, получает следующую задачу, и т. д.
- Проверяется только ответ. За верный ответ +3 балла, за неверный минус 1 балл. На каждую задачу 3 попытки.
- До 8 команд по 4-5 человек. Игра заканчивается по времени. Победа по баллам. В конце — разбор всех задач.
- В идеале 1 член жюри на команду.

# Сравниваем игры

- «Крестики-нолики» - для разминки, возможность обсуждения задач и защиты своего решения.
- Карусель — для большого числа участников, сильная соревновательная составляющая, требует корректных задач с точным ответом.

# Что дают командные игры?

- Опыт научной дискуссии
- Работа в команде
- Нестандартные задачи
- Соревновательный азарт
- Общение с другими школьниками



# Дни Физики в Дубне





# Лаборатория ДФ

- Идея: школьники готовят и показывают эксперименты для школьников



# Тропа исследователей

- Идея: любой желающий может провести несколько небольших «лабораторных работ». Все работы подготовлены старшеклассниками, они же и помогают в их проведении.





