

ОРГКОМИТЕТ ЗАОЧНОГО ЭТАПА «ОЛИМПИАДЫ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ»

115446, Москва, а/я 450, ОРГКОМИТЕТ
№ _____

тел. 8-499-206-17-64

На № _____

Директорам школ

«Олимпиада атомных станций»

В целях формирования контингента абитуриентов вузов, осуществляющих подготовку специалистов для атомной отрасли и привлечения талантливой молодежи к работе на своих предприятиях ОАО «Концерн Росэнергоатом» учредил олимпиаду школьников «Олимпиада атомных станций», которая в 2012/13 учебном году проводится в пятый раз. В олимпиаде можно участвовать заочно. Заочный этап проводится Автономной некоммерческой организацией «Заочный физико-математический лицей «Авангард» при поддержке ГБОУ школа-интернат «Интеллектуал» города Москвы по двум предметам - математике и физике.

В заочном этапе могут участвовать учащиеся 9-10 классов общеобразовательных учреждений Российской Федерации. Учащиеся могут выполнить задание как по одному из предметов, так и по двум. **Работы по физике и математике высылаются отдельно** в адрес Оргкомитета **не позднее 04 февраля 2013 года**. Работы, оформленные с нарушением требований или отправленные позже указанного срока, к рассмотрению не принимаются. Дата отправления работы определяется по почтовому штампу. Принятые к рассмотрению работы будут проверены не позднее 01 марта 2013 года.

Победители и призеры заочного этапа Олимпиады награждаются грамотами и дипломами.

Всем участникам заочного этапа Олимпиады высылаются письменные сообщения о результатах проверки его работы, а также информация о специальностях, востребованных на предприятиях ОАО «Концерн Росэнергоатом», и о вузах, где идет подготовка по этим специальностям.

Высылаем Вам материалы заочного этапа Олимпиады по математике и физике и просим Вас провести Олимпиаду для учащихся 9-10 классов Вашей школы. Инструкции о порядке проведения олимпиады и варианты олимпиадных заданий приведены ниже. Они также опубликованы на сайтах www.rosenergoatom.ru. и www.avangard-school.nm.ru.

Председатель Оргкомитета
заочного этапа Олимпиады

В.Н.Федосеев

Инструкция по проведению олимпиады

1. Учителя сообщают учащимся условия олимпиадных задач и требования к оформлению работ. Предлагают им в недельный срок аккуратно оформить решения и отослать их по почте в обычных почтовых конвертах в Оргкомитет олимпиады. **Решения по физике и математике оформляются и высылаются отдельно друг от друга.**

2. Решения аккуратно оформляются на двойных тетрадных листах с отрезанными полями (около 2 см), сшитых книжечкой и пронумерованных. Поскольку предложенные задачи сложные, то для успешного участия в олимпиаде достаточно правильно решить хотя бы одну задачу.

3. На первом листе указывается: Ф.И. учащегося, индекс и домашний адрес, электронный адрес (по желанию), номер и адрес школы, класс, Ф.И.О. учителя математики или физики. Решение каждой задачи начинается с новой страницы. Последовательность задач в соответствии с их нумерацией.

4. К решениям необходимо приложить **два почтовых конверта с маркой А**. На каждом конверте должен быть написан почтовый домашний адрес учащегося. В первом конверте участнику будет выслано сообщение о регистрации работы, во втором - результаты и решения задач.

5. Работы высылаются не позднее **04 февраля 2013 г.** по адресу:

при отсылке решений олимпиады по математике

учащиеся 10 класса пишут: 115446, Москва, а/я 450, Оргкомитет, **М-10**.

учащиеся 9 класса пишут: 115446, Москва, а/я 450, Оргкомитет, **М-9**.

при отсылке решений олимпиады по физике

учащиеся 10 класса пишут: 115446, Москва, а/я 450, Оргкомитет, **Ф-10**.

учащиеся 9 класса пишут: 115446, Москва, а/я 450, Оргкомитет, **Ф-9**.

Оргкомитет оставляет за собой право не рассматривать работы, в которых не выполнены требования 1–5.

Задания по математике

9 класс (на конверте указывается **М-9**)

1. Вычислите

$$\frac{1}{4} \sqrt{(\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{5}) \cdot (\sqrt{2} + \sqrt{3} - \sqrt{5}) \cdot (\sqrt{2} - \sqrt{3} + \sqrt{5}) \cdot (-\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{5})} \text{ с}$$

точностью до **0,1**.

2. В прямоугольной системе координат на плоскости точка **A** имеет координаты **(3,3)**, а точка **B** – координаты **(3,2)**. Найдите площадь фигуры, образованной множеством точек **C** таких, что вектор $\vec{OC} = \alpha \vec{OA} + \beta \vec{OB}$, где **O** – начало координат, а α и β – числа, принадлежащие отрезку **[0,1]**.

3. Найдите все двузначные числа, сумма цифр которых не меняется при умножении числа на **2, 3, 4, 5, 6, 7, 8** и **9**.

4. Решите уравнение $x^3 - [x] = 3$, где $[x]$ означает целую часть числа x – наибольшее целое число, не превосходящее x .

5. Известно, что Шакал всегда лжёт, Лев всегда говорит правду, Попугай просто повторяет последний услышанный ответ (а если его спросить первым, ответит как попало), а Жираф даёт честный ответ, но на предыдущий заданный ему вопрос (а на первый во-

прос отвечает как попало). Мудрый Ёжик в тумане наткнулся на Шакала, Льва, Попугая и Жирафа и решил выяснить, в каком порядке они стоят.

Спросив всех по очереди «Ты Шакал?», он понял только лишь, где Жираф.

Спросив всех в том же порядке: «Ты Жираф?», он смог ещё понять, где Шакал, но полной ясности так и не наступило.

И лишь после того как на вопрос «Ты Попугай?» первый ответил «Да», Ежу, наконец, стало ясно, в каком порядке стояли животные. Так в каком же?

10 класс (на конверте указывается М-10)

1. В прямоугольной пространственной системе координат точка A имеет координаты $(1,0,0)$, точка B – координаты $(0,2,0)$, а точка C – координаты $(1,1,1)$. Найдите объём тела, образованного множеством точек D таких, что вектор $\overrightarrow{OD} = \alpha\overrightarrow{OA} + \beta\overrightarrow{OB} + \gamma\overrightarrow{OC}$, где O – начало координат, а α, β и γ – числа, принадлежащие отрезку $[0,1]$.

2. Какова может быть минимальная степень многочлена, эскиз графика которого изображён на рисунке?

3. Вычислите (можно использовать калькулятор) $\sin 1^\circ + \sin 2^\circ + \sin 3^\circ + \dots + \sin 2012^\circ$ с точностью до $0,1$.

4. Известно, что Шакал всегда лжёт, Лев всегда говорит правду, Попугай просто повторяет последний услышанный ответ (а если его спросить первым, ответит как попало), а Жираф даёт честный ответ, но на предыдущий заданный ему вопрос (а на первый вопрос отвечает как попало). Мудрый Ёжик в тумане наткнулся на Шакала, Льва, Попугая и Жирафа и решил выяснить, в каком порядке они стоят.

Спросив всех по очереди «Ты Шакал?», он понял только лишь, где Жираф.

Спросив всех в том же порядке: «Ты Жираф?», он смог ещё понять, где Шакал, но полной ясности так и не наступило.

И лишь после того как на вопрос «Ты Попугай?» первый ответил «Да», Ежу, наконец, стало ясно, в каком порядке стояли животные. Так в каком же?

5. Решите систему уравнений

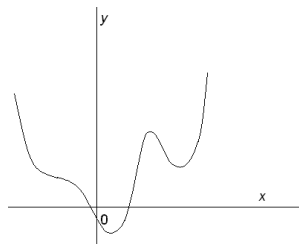
$$\begin{cases} \left| 6 \frac{y^2}{y^2+1} - 5 \right| + \left| 12 \frac{y^2}{y^2+1} + 1 \right| - \left| 1 - 6 \frac{y^2}{y^2+1} \right| = 5 - \sin^2(x - y - 1) \\ 10 - 9(x^2 + y^2 - 2xy - 4x + 4y + 4) = 3\sqrt{x^2 + y^2 - 2xy - 4x + 4y + \frac{28}{9}} \end{cases}$$

Задания по физике

9 класс (на конверте указывается Ф-9)

1. В школе всем известно, что ускорение свободного падения $g = 9,81 \text{ м/с}^2$. Иногда его округляют до $9,8 \text{ м/с}^2$, а иногда и до 10 м/с^2 . С какой точностью нужно измерять ускорение свободного падения g , чтобы можно было заметить изменения его значений в течение суток из-за наличия Луны? Измерения всегда проводятся в точке, которая лежит в плоскости орбиты Луны.

2. Два взаимно перпендикулярных желоба находятся один над другим. По первому непрерывно катятся шарики с постоянной скоростью V_1 и интервалом между шариками



L_1 . По второму, соответственно, V_2 и L_2 , причем $V_2 = \alpha V_1$. В некоторый момент времени шарики оказались в точке пересечения желоба и перпендикуляра соединяющего желоба одновременно и в первом и во втором желобе. Через какое время, и при каком условии такое событие может повториться?

3. В воду температурой $t_1 = 10^\circ\text{C}$ кидают тело, нагретое до температуры $t_2 = 110^\circ\text{C}$. После установления теплового равновесия измерили температуру воды и она оказалась равной $\theta = 40^\circ\text{C}$. После этого в воду кидают еще одно такое же тело, не вынимая первого, потом еще одно и так далее. Через некоторое время вода закипела. Найдите, после какого по счету броска вода закипит. Считайте, что места в воде хватило на все эти тела.

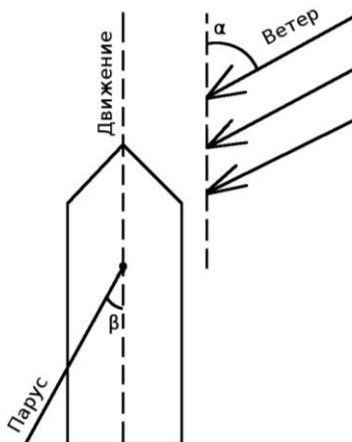
4. Что нужно сделать, чтобы, имея амперметр, вольтметр, провода и батарейку, определить сопротивление неизвестного резистора с максимальной точностью?

5. Попробуйте объяснить, почему ныряя под водой с аквалангом, вы спокойно можете увидеть людей на берегу, а вот они вас увидеть смогут отнюдь не всегда. При каких условиях аквалангиста, плывущего под водой, будет проще увидеть с берега? Поясните свой ответ.

10 класс (на конверте указывается Ф-10)

1. По наклонной плоскости запускают кубик. Как с помощью линейки и фотокамеры с функцией скоростной съемки можно определить коэффициент трения между кубиком и наклонной плоскостью?

2. Парусные яхты способны лавировать (ходить галсами под острым углом к ветру). Допустим, направление ветра составляет угол α с курсом яхты, а положение паруса - угол β . Считая направление ветра заданным, найдите угол β , при котором сила,двигающая яхту вперед по курсу, будет максимальной.



3. В закрытом термосе в начальном состоянии находятся два слоя воды с температурами t_1 и t_2 . Более теплый (с температурой t_2) сверху и более холодный снизу. Сравните общие объемы воды в термосе в начальном состоянии и после установления теплового равновесия. Коэффициент линейного расширения воды в диапазоне температур $t_1 - t_2$ не меняется.

4. Пренебрегая потерями энергии, найдите, как будет зависеть от времени скорость автомобиля массой M , если мощность мотора линейно возрастает от нуля до N_0 за время t .

5. В Тридесятom царстве над источниками Живой и Мертвой воды построили колонку. В колонке, на высоте 8 метров над источниками находятся два бака, для Живой и для Мертвой воды. Для заполнения баков используют всасывающие насосы. Удастся ли заполнить колонку, если температура Мертвой воды - 1°C , а температура Живой - 80°C ? С точки зрения физических свойств и Живая и Мертвая вода - это просто вода, а все условия в Тридесятom царстве такие же, как на Земле.