

XIV Международная олимпиада «Интеллектуальный марафон»

Международный интеллект-клуб (МИК) «Глюон» в рамках международной программы «Дети. Интеллект. Творчество» при участии Университета города Ретимно (остров Крит, Греция), МГУ им. М. В. Ломоносова, Фонда некоммерческих программ «Династия» и при поддержке компаний «Кирилл и Мефодий», «Физикон», «1С», издательского дома «Первое сентября» и журнала «Квант» провел очередную тест-рейтинговую олимпиаду «Интеллектуальный марафон». Олимпиада проходила с 9 по 16 октября 2005 года на территории уютного отеля «Rethymno bay», который расположен в городе Ретимно на берегу Средиземного моря.

На олимпиаду приехали участники из разных регионов России, Казахстана и Норвегии. Одаренные школьники, проявившие интерес к фундаментальным наукам, соревновались в командных и индивидуальных турах по математике, физике, истории научных идей и открытий. В третий раз в олимпиаде участвовали школьники, интересующиеся экологией и биологией, и во второй раз — те школьники, которые выбрали историю и культурологию.

Абсолютным победителем олимпиады «Интеллектуальный марафон-2005» по фундаментальным наукам в командном зачете стала сборная команда Краснодарского края (Россия). Ей был вручен главный приз соревнований — суперкубок и призы от спонсоров. Команда была также лучшей в турах по математике и истории научных идей и открытий, и ей были вручены соответствующие малые кубки соревнований. Второе место в общем зачете заняла команда Классического лицея 1 при РГУ (Ростов-на-Дону). Она также заняла первое место в туре по математике, второе место — по физике и истории научных идей и открытий. Команде был вручен большой кубок за второе место в общем зачете и соответствующие дипломы за успехи в командных соревнованиях. На третье место вышла сборная команда Татарстана, которая также стала третьей в туре по физике. Ей был вручен кубок и дипломы за успехи в командных соревнованиях.

В биолого-экологическом направлении олимпиады победу одержала сборная команда Казахстана, на втором месте оказались представители Норвегии и на третьем — России. Всем им были вручены кубки, дипломы и призы олимпиады.

В индивидуальных соревнованиях абсолютным победителем олимпиады стал Арсений Хапланов, ученик 11 класса Классического лицея 1 при РГУ. Ему были вручены большая золотая медаль и малая золотая медаль за первое место по математике. Вторым призером в общем зачете стал Никита Хохуля, ученик 11 класса лицея «ИСТЭК» города Краснодара. Ему были вручены большая серебряная медаль и малая серебряная медаль за второе место по физике. Большую бронзовую медаль в общем зачете завоевал Алибек Омарбеков из Казахстана, представляющий Центр «Дарын».

В индивидуальном зачете по физике лучшим стал Эльдар Гарифулин (11 кл., Классический лицей 1 при РГУ), ему была вручена малая золотая медаль. Владимир Сошенко (10 кл., МТЛ, Новороссийск) получил бронзовую медаль за третье место по физике. Даулет Дянгузин и Мади Дюлборысов (оба из Центра «Дарын») были награждены малыми серебряной и бронзовой медалями за второе и третье место по математике.

В индивидуальных соревнованиях по биологии и экологии победу одержала Юлия Меньчишева (Центр «Дарын»), ей была вручена золотая медаль. Второе место заняла Алия Джуматаева (Центр «Дарын»), а третьей оказалась На Tuuet Naі, представительница Норвегии. Им были вручены, соответственно, серебряная и бронзовая медали.

Победителем олимпиады по истории и культурологии стал Рустам Халиков (Центр «Дарын»), ему была вручена золотая медаль. Алиби Мустафин и Амина Капанова (Центр «Дарын») завоевали серебряную и бронзовую медали соответственно.

Все участники олимпиады получили сертификаты и памятные подарки олимпиады.

Международный интеллект-клуб «Глюон» приглашает региональные центры, школы, лицеи и гимназии, работающие с одаренными детьми, принять участие в XV Международной олимпиаде «Интеллектуальный марафон», которую планируется провести в октябре 2006 года в Норвегии.

Заявки на участие присылайте по адресу: 115522 Москва, Пролетарский проспект, д.15/6, корп.2, МИК «Глюон»

Телефон: (495)517-80-14, факс: (495)396-82-27,
e-mail: gluon@yandex.ru

(см. также сайт: www.informika.ru/text/goscom/gluon)

ЗАДАЧИ ОЛИМПИАДЫ

Письменный индивидуальный тур

Математика

1. Может ли число вида

$$\frac{11\dots1211\dots1}{n}$$

быть простым?

2. Вне правильного треугольника ABC , но внутри угла BAC взята точка M , для которой $\angle CMA = 30^\circ$, $\angle BMA = 45^\circ$. Найдите угол ABM .

3. Решите уравнение $x\sqrt{y-1} + y\sqrt{x-1} = xy$.

4. Можно ли разбить числа $1, 2, \dots, 30$ на группы: а) по 5 чисел; б) по 6 чисел так, чтобы суммы чисел во всех группах были одинаковы?

5. В треугольнике ABC проведены медиана AM , биссектриса AL и высота AH . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC , если $AL = l$, $AH = h$ и AL является медианой треугольника MAH .

6. Пусть $\alpha > 1$ — корень уравнения $\alpha^3 - \alpha - 1 = 0$. Вычислите

$$\sqrt[3]{3\alpha^2 - 4\alpha} + \sqrt[3]{3\alpha^2 + 4\alpha + 2}.$$

7. Можно ли отметить на плоскости 225 точек так, чтобы наибольшее из расстояний между ними было не больше 21, а наименьшее — не меньше 3?

Физика

1. Брусок массой M стоит на гладкой горизонтальной плоскости (рис. 1). На брусок закреплен штатив, к которому на нити длиной l подвешен груз массой m . Какую наимень-

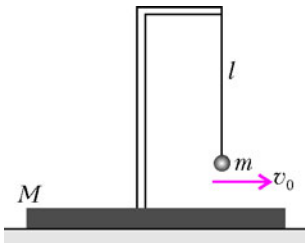


Рис. 1

время образования звезды из гигантского сферического облака космической пыли плотностью $2 \cdot 10^{-20}$ г/см³.

3. Два груза массой m соединены нитью длиной L и лежат на гладком столе. Середину нити начинают перемещать горизонтально с ускорением a в направлении, перпендикулярном нити. Какое количество теплоты выделится при неупругом ударе грузов?

4. Молекула водяного пара при попадании в воду может отразиться, а может и «прилипнуть» – стать молекулой жидкости. Оцените вероятность «прилипания», если известно, что при +20 °С в условиях низкой влажности уровень воды в блюдце понижается за минуту примерно на 1,5 мм. Давление насыщенных паров при этой температуре составляет приблизительно 2 кПа.

5. Один моль идеального газа находится при температуре 300 К. Его объем увеличивают в 5 раз так, что теплоемкость газа остается постоянной и равной 5000 Дж/К. Оцените, на сколько изменится температура газа.

6. Два маленьких шарика, лежащих на гладкой горизонтальной плоскости, соединены невесомой пружиной. Шарики зарядили одноименными зарядами, в результате чего пружина растянулась в три раза. Во сколько раз изменится частота малых колебаний системы?

7. Проволочный предохранитель перегорает при напряжении 300 В. При каком напряжении будет перегорать предохранитель, если его длину увеличить в 3 раза, а диаметр – в 2 раза?

Экология

1. Важная биологическая роль микроэлементов хорошо известна и доказана: она связана с активизацией каталитической активности многих ферментов. Исследования этого вопроса свидетельствуют, что от содержания и пропорций микроэлементов зависит иммунитет организма, возможность развития ряда заболеваний – рахита, нарушения кроветворения у человека, в сельском хозяйстве – урожайность, сроки вегетации и пищевая ценность растений. Поэтому важно иметь представление об источниках и путях формирования микроэлементного состава в природной среде и живых организмах. Ученые выяснили, что относительное содержание и пропорции таких микроэлементов, как сера, калий, хром, медь, цинк, мышьяк, селен, серебро, йод, кадмий, олово, сурьма, цезий, золото, ртуть, свинец, висмут, различны в разных средах. Больше всего их, например, в организмах растений, а почвы богаче, чем основные породы. Максимально обогащены ими воды океанов и глобальные аэрозоли. Различие в микроэлементном составе смежных и взаимно проникающих сред весьма существенно, и объяснить его нельзя, исходя из сложившихся представлений о миграции химических элементов. Тщательное изучение проблемы показало, что коэффициенты обогащения сред микроэлементами закономерно уменьшаются в ряду: глобальные аэрозоли – вода океанов – мхи – высшие наземные растения – почва – земная кора – изверженные вулканами породы. Дайте научное объяснение наблюдаемым фактам.

шую горизонтальную скорость v_0 надо сообщить грузу, чтобы он совершил полный оборот в вертикальной плоскости?

2. По одной из гипотез, звезды образуются из межзвездной среды (космическая пыль) путем сжатия под действием гравитационных сил. Оцените

2. Строительство автомобильных дорог и скоростных линий железнодорожного транспорта является неотъемлемой чертой современной цивилизации. Оцените экологические последствия техногенного воздействия высокоскоростной железнодорожной магистрали Санкт-Петербург – Москва, которая частично пройдет с севера на юг по зоне Валдайского заповедника, откуда берут свое начало такие великие реки европейской равнины, как Волга, Днепр, Западная Двина, и где сосредоточено много озер, в том числе Селигер и Валдайское.

3. Создавая заповедники или национальные парки, человек берет на себя ответственность за сохранность и приумножение видов животных и растений на охраняемой территории. Зачастую вмешательство человека приводит к серьезным нарушениям сложившегося баланса численности между хищником и жертвой. Дайте объяснение результатам одного из таких неудачных экспериментов, когда на одну из заповедных территорий умеренной климатической зоны, где прожигала пара хищник – жертва, представленная рысью и зайцем, был подселен кролик из Канады, обладающий большей плодовитостью, чем заяц. В результате через определенный период вместо ожидаемого прироста численности рыси в заповеднике исчезли зайцы, кролики и рысь. Постройте теоретическую кривую изменения численности животных.

4. В старинных трактатах есть сведения о том, что птицы, как и млекопитающие животные, могут впасть во временное оцепенение при понижении температуры окружающей среды. Например, у Аристотеля говорится, что такой способностью обладают аисты, скворцы и дикие голуби, которых во время холодов находили в состоянии оцепенения или зимней спячки. Возможно ли это? А как птицы переживают неблагоприятный период: суточный, сезонный, погодный?

5. Озеленение городской среды – важный фактор сохранения здоровья человека. Какие принципы должны соблюдаться при посадке в парках и скверах, а также вдоль автомобильных трасс древесных растений, таких как береза, тополь, ель, клен, конский каштан, сосна, дуб, береза, липовенница, осина, сирень, боярышник, рябина, черемуха, туя, вяз, ясень, шиповник? Ответ обоснуйте.

6. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) предупреждает о серьезной опасности эпидемии атипичной пневмонии, в которой повинен вирус птичьего гриппа. Как вы думаете, почему существует такая опасность и каковы пути решения этой проблемы?

Биология

1. Современные биотехнологии позволяют выращивать культуру клеток, формировать из нее ткань, орган или целый организм. В начале 2005 года в одном научном медицинском учреждении успешно завершился эксперимент по восстановлению небольшого участка спинного мозга в результате пересадки в поврежденный позвонок клеток, взятых из слизистой носа парализованного пациента. Восстановление целостности нервной ткани было настолько полным, что у пациента восстановилась подвижность парализованных прежде нижних конечностей. Дайте теоретическое обоснование этого эксперимента.

2. Стремительные темпы развития современной иммунологии расширяют не только наши знания о защитных силах организма, но и о жизни как биологическом процессе. Исследования последних лет показали, что иммунная система не только борется с внешней инфекцией, но и оберегает сердце, сосуды, почки, органы дыхания, активно участвует в поддержании гомеостаза организма. Какие проблемы, несмотря на достигнутые определенные успехи (какие?) в этой области, стоят перед иммунологами?

3. Опыт длительных космических полетов или высокогорных восхождений показал, насколько важную роль играет питание, например спортсмена, в экстремальных условиях. Какую роль должна выполнить пища, в каком виде могут быть представлены необходимые продукты, какого состава должна быть пища в определенные периоды восхождения во время пребывания на разных высотах (в начале, середине и на заключительном этапе)? Ответ обоснуйте, учитывая как можно больше факторов.

4. Как вы думаете, от каких условий и факторов зависит форма птичьих стай? Почему стая группы ныряющих птиц, таких как гагары, поганки, крохали, бакланы, имеет вид четких линий – цепочек, углов, змеек; стаи нырковых уток выглядят более плотными, принимая форму заполненных углов; вороны, галки и грачи собираются в скученные, но упорядоченные стаи; для сорок и соек характерны скученные, беспорядочные, рыхлые стаи? Какой может быть общая закономерность формирования стай?

5. Почти четыре десятилетия функциональная асимметрия полушарий человеческого мозга прочно удерживает первенство среди направлений исследования головного мозга. Явление асимметрии является неоднозначным: какими-то свойствами обладает только одно из полушарий, какими-то – оба, но в разной степени, и все это находится в сложнейшей взаимосвязи и взаимодействии. Полушария по-разному воспринимают явления окружающего мира, различна их роль в творческой работе, неодинаково их отношение ко времени. Какие факты из этой области знаний вам известны? В ходе каких экспериментов можно доказать явление асимметрии?

6. Весной или поздней осенью большинство людей ощущают усталость, чувствуют себя вялыми, буквально «засыпают на ходу». Степень усталости у каждого проявляется строго индивидуально, но снижение работоспособности, рассеянное внимание, невозможность сосредоточиться на чем-то наблюдается у всех людей. Чем обусловлено такое явление? Какой должна быть профилактика подобных явлений? Серьезные научные исследования свойства ряда растений показали наличие в них веществ, оказывающих благотворное воздействие на организм человека. Какими целебными свойствами обладают женьшень, лимонник, родиола розовая, левзея сафлоровидная, элеутерококк колючий, аралия маньчжурская, заманиха высокая и другие растения-биостимуляторы, о которых вы знаете?

История и культурология

Примеры исторических тем

1. Крестовые походы и западноевропейское Средневековье

- 1) Причины крестовых походов.
- 2) Хронология крестовых походов.
- 3) Латинское королевство.
- 4) Социальные последствия крестовых походов в Европе.
- 5) Влияние крестовых походов на западноевропейскую культуру.

2. Русь, Россия и Западная Европа

- 1) Взаимодействие Древней Руси со странами Западной Европы (от Святого Владимира до Михаила Романова).
- 2) Иностранцы в Москве в XVII веке.
- 3) Петр I и Западная Европа.
- 4) Роль России в европейской политике в XIX веке.

Примеры культурологических тем

1. Каменная летопись

- 1) Афинский акрополь V в. до н.э.
- 2) Готика – духовный замысел и технические находки.

3) Каменная сказка – московский собор Василия Блаженного.

4) Архитектура эпохи Возрождения.

5) Эссе на тему «Архитектура – искусство или инженерная мысль?»

2. Роман в стихах «Евгений Онегин»

1) Хронология написания романа.

2) Хронология действия романа (от рождения главных героев до его последней сцены).

3) Природный фон романа – смена времен года и описания природы на севере и на юге России.

4) Загадка поведения секунданта Ленского Зарецкого накануне и в день дуэли.

5) Эссе на тему «Пушкинский «Татьяны милой идеал».

Устный командный тур

Математика

1. Известно, что доля блондинов среди голубоглазых больше, чем доля блондинов среди всех людей. Что больше – доля голубоглазых среди блондинов или доля голубоглазых среди всех людей?

2. На гипотенузе прямоугольного треугольника найдите точку, для которой сумма квадратов расстояний до катетов минимальна.

3. Можно ли $3a^4 + 1$ (a – целое число) представить в виде суммы трех квадратов целых чисел?

4. Прямая l , перпендикулярная гипотенузе AB прямоугольного треугольника ABC , пересекает прямые AC и BC в точках E и D соответственно. Найдите угол между прямыми AD и BE .

5. В семье шестеро детей. Пятеро из них, соответственно, на 2, 6, 8, 12 и 14 лет старше младшего. Сколько лет младшему, если возрасты всех детей – простые числа?

6. Существуют ли на плоскости 6 точек такие, что любые три из них являются вершинами равнобедренного треугольника?

7. Найдите наименьшее значение функции

$$\sqrt{x^2 - 6x + 13} + \sqrt{x^2 - 14x + 58}.$$

8. Первые цифры чисел 5^n и 2^n одинаковы. Какие эти цифры?

9. Три грации, несущие по одинаковому количеству плодов, встретили девять муз. Каждая из граций отдала каждой из муз по одинаковому числу плодов, после чего у каждой музы и каждой грации стало по равному числу плодов. Сколько плодов было у каждой грации, если всего плодов у них было не больше 70?

10. В выпуклом четырехугольнике $ABCD$ точка K – середина стороны BC , а площадь треугольника AKD равна половине площади всего четырехугольника. Найдите длину медианы KE треугольника AKD , если $AB = a$, $CD = b$.

11. Человек обычно приезжал на станцию одним и тем же поездом. К этому времени за ним обычно приходила машина и отвозила его домой. Однажды он приехал на 1 час раньше, пошел пешком, встретил по дороге машину и вернулся домой на 20 минут раньше обычного. Сколько времени он шел пешком?

12. Сколько решений имеет система уравнений

$$\begin{cases} x + y^2 + z^4 = 0, \\ y + z^2 + x^4 = 0, \\ z + x^2 + y^4 = 0? \end{cases}$$

Физика

1. Прямоугольный брусок, высота которого значительно превышает его длину и ширину, стоит на горизонтальной поверхности. Как определить коэффициент трения между бруском и поверхностью, имея лишь один измерительный прибор – линейку?

2. Конькобежец решил затормозить и свел вместе пятки, разведя при этом носки врозь (обычно тормозят наоборот). Как он будет двигаться дальше, если продолжает удерживать ступни в этом положении?

3. Уровень воды, попавшей в лодку, совпадает с уровнем воды в озере. Где уровень воды будет выше, если в лодку бросить полено?

4. Моллюск выращивает жемчужину, причем скорость увеличения ее радиуса обратно пропорциональна квадрату радиуса ($\Delta R/\Delta t \sim R^{-2}$). За первый месяц радиус достиг значения 0,5 мм. Через сколько месяцев после этого ее радиус станет равным 1 мм?

5. Стенки сосуда, заполненного газом с температурой T , быстро нагрели (или охладили) до температуры T_1 . Что произойдет с давлением газа?

6. Открытая с концов длинная трубка высовывается из воды на 10 см. Верхний конец трубки закрывают, после чего воздух в трубке нагревают от 20 до 100 °С. Оцените, на сколько надо при этом переместить трубку вверх, чтобы уровень воды в трубке остался на уровне воды в сосуде.



Рис. 2

7. Деревянное кольцо (пьяльцы) помещают вертикально на открытую бутылку, а сверху аккуратно ставят вертикальный узкий цилиндр (рис.2). Предлагается, не дотрагиваясь до цилиндра, переместить его внутрь бутылки.

8. Имеется некоторая масса воды при температуре T и другая такая же масса воды при температуре $2T$. Можно ли сделать так, чтобы температура всей первой массы воды стала больше, чем температура всей второй массы? Теплообмен с другими телами запрещен.

9. Как изменится период колебаний математического маятника, если в точку подвеса и на грузик поместить одноименные заряды?

10. По торцу длинного стеклянного цилиндра ползает муха, а на боковой поверхности сидит паук. Где должен находиться паук, чтобы он мог видеть муху? Показатель преломления стекла 1,5.

История и культурология**Примеры исторических тем****1. История лошади**

Переход человечества от палеолита к неолиту связан с появлением производительной экономики – вместо собирательства и охоты, как единственных способов получения пищи, появилось вначале земледелие, а потом и скотоводство. Иногда этот переходный период называют мезолитом. В мезолите и раннем неолите были одомашнены вол, овца, свинья. Однако лошадь была одомашнена много позднее.

1) Когда (с точностью плюс-минус 1000 лет) были впервые приручены вол, осел, овца, свинья?

2) Когда (с точностью плюс-минус 500 лет) была приручена лошадь?

3) Для каких целей вначале использовалась лошадь?

4) Когда (с точностью плюс-минус 100 лет) лошадь стали использовать как тягловую силу для перевозок в сельском хозяйстве?

5) Какова роль лошади в истории Древнего Египта?

2. Рыцари и вино

На острове Кипр по старинным рецептам производят крепкий алкогольный напиток – настойку из трав, в названии которого фигурирует имя Святого Иоанна. Происхождение этого названия связано с тем, что на острове Кипр недолгое время (около 20 лет) находилась резиденция монашеского духовно-рыцарского ордена иоаннитов.

1) Почему иоанниты так себя называли?

2) Приведите другие названия членов этого ордена.

3) Назовите места резиденций этого ордена в Средиземноморье после Кипра.

4) Кто был Великим Магистром этого ордена в 1798–1801 годах?

Примеры культурологических тем**1. Чудеса**

1) Расположите в хронологическом порядке 7 чудес света.

2) Когда (с точностью до века) был составлен перечень семи чудес света, «действующий и сейчас»?

3) Почему в перечень чудес света были включены именно 7 объектов? Аристотель, например, составил список из 178 природных и рукотворных чудес.

2. Венера в истории культуры

Самые древние памятники в истории художественной культуры носят название «палеолитические Венеры».

1) Что они собой представляют?

2) Каков «возраст» этих находок?

3) Почему они носят такое название?

4) Какие другие имена этой богини вам известны?

5) Какой античный скульптор прославился ее статуями? Когда он их сделал (с точностью до века)?

Быстрые (минутные) ответы на вопросы

1) В каком веке жил и кем был человек, в память о котором город Сан-Франциско получил свое название?

2) В каком веке какой король обиделся на Голландию, в которой выпустили медаль, где было изображено солнце, закрываемое облаками?

3) На двухдолларовой купюре США изображен составитель конституции этой страны, в основном действующей и поныне. Назовите его.

4) Кто правил на Руси, когда д'Артаньян, согласно Дюма, стал маршалом Франции?

5) Какое государство, единственное на всем американском континенте, во время второй мировой войны поддерживало дипломатические отношения с Германией и Японией?

6) Каковы были значения слова «культура» в первом тысячелетии до н.э.?

7) Почему одно из величайших творений византийской иконописи XI века носит название «Богородица Владимирская»?

8) Какие памятники технической культуры Древнего Рима и сейчас используются по своему прямому назначению? Где они находятся?

9) Какой европейский художник впервые стал использовать в живописи масляные краски? Когда? (с точностью плюс-минус 50 лет).

10) Какая особенность древнегреческой архитектуры была «возрождена» в XV веке архитектором Брунеллески?

История научных идей и открытий

Математика

1. Назовите нескольких математиков – современников д'Артаньяна.

2. Знаменитый немецкий математик и философ Готфрид Вильгельм Лейбниц считал, что многочлен $x^4 + 1$ нельзя разложить на 2 множителя с действительными коэффициентами. Согласны ли вы с ним?

3. В VII веке индийский математик Брахмагупта сумел записать выражение

$$\sqrt{10 + \sqrt{24} + \sqrt{40} + \sqrt{60}}$$

без «двухэтажных» радикалов. Прделайте это и вы.

4. В «Книге лемм», приписываемой Архимеду, имеется замечательное предложение: «Продолжи хорду AB произвольного круга на отрезок BC , равный радиусу, и проведи через C диаметр FDE . Тогда дуга AE будет втрое больше дуги BF ». Докажите это предложение.

5. Леонард Эйлер доказал, что $1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{n^2} + \dots$
 $\dots = \frac{\pi^2}{6}$. Также он нашел сумму $1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \dots + \frac{1}{(2n+1)^2} + \dots$
 Найдите ее и вы.

Физика

1. Это понятие родилось в Древней Греции. Его древнегреческое название всем нам хорошо известно. Древнеримские философы придумали для него термин «квинтэссенция». Через 2000 лет, в XIX веке, это понятие, звучащее снова на греческом, широко использовалось в физике, однако впоследствии физики дружно от него отказались.

- 1) Как мы называем (по-гречески) это понятие?
- 2) Как оно переводится на русский язык?
- 3) Какой философ впервые его ввел для объяснения мира и когда (с точностью до века)?
- 4) Как переводится на русский язык «квинтэссенция» и почему древнеримские философы использовали именно этот термин?
- 5) Под влиянием работ какого ученого физики начали отказываться от этого понятия? Когда (хотя бы приблизительно) это произошло?

2. Размеры Земного шара впервые определены греком.

- 1) Когда (с точностью до века) это произошло?
- 2) Назовите имя этого грека.
- 3) Где это было (современное название страны)?
- 4) Что именно и каким прибором было измерено?
- 5) Как по измеренным данным этот грек вычислял радиус Земли? Какие еще величины ему были нужны для расчета?

3. Полоса полного солнечного затмения 29 мая 1919 года проходила в Южной Америке и Атлантическом океане. Для наблюдения за этим явлением были снаряжены две необычные экспедиции. Один из физических результатов наблюдений получил широчайшую огласку в прессе и известность среди людей, весьма далеких от физики.

- 1) С именем какого ученого связана известность этих наблюдений?
- 2) Что конкретно измерялось в этих экспедициях?
- 3) Какую теорию подтвердило одно из наблюдений?
- 4) Какие другие экспериментальные факты подтверждают эту теорию?
- 5) Какое значение имеет эта теория для современной человеческой деятельности?

4. Деление тяжелых ядер – это явление, широко используемое в современной энергетике и не только в ней.

1) Какой ученый (будущий Нобелевский лауреат) и когда впервые осуществил этот процесс в лаборатории (хотя и неправильно его интерпретировал)?

2) Какие ученые (один из них – будущий Нобелевский лауреат), повторив эти опыты, дали им правильное объяснение и поэтому считаются первооткрывателями явления?

3) Когда и где (страна, город) впервые заработал ядерный реактор?

4) Когда и где (страна, город) заработала первая промышленная атомная электростанция (мощностью 5 МВт)?

5) В каком государстве в наше время ядерная энергетика занимает ведущее место (свыше 75%) в получении энергии?

5. Одному великому физика в 58-летнем возрасте пришлось совершить необычное путешествие: сначала темной ночью через морской пролив в рыбацкой шхуне; затем около 1200 км в бомбовом отсеке бомбардировщика (потеряв при этом сознание из-за кислородного голодания); только после этого путешествие проходило в комфортабельных условиях океанского лайнера и трансконтинентального экспресса.

- 1) Назовите имя этого ученого.
- 2) Укажите маршрут путешествия (страны, города) – начальный, промежуточные и конечный пункты.
- 3) Когда это было?
- 4) Каковы были причины этого путешествия?
- 5) Перечислите основные научные достижения этого ученого.

Экология и биология

1. Наука диетология имеет древнюю историю. Назовите имя ученого, известного своими величайшими достижениями в области искусства врачевания и при жизни удостоившегося заслуженной славы, которому также принадлежит трактат «О диете при острых болезнях», положивший начало рациональной диетологии. При лечении различных заболеваний им были установлены диеты применительно к формам болезней – острых, хронических, хирургических и других. Как часто его имя вспоминают и произносят сегодня?

2. Назовите ученого-естествоиспытателя, который способствовал использованию химических препаратов в медицине, критиковал учение Галена и Авиценны и на первой же лекции в Базеле на глазах изумленных студентов сжег трактаты этих ученых. На его надгробии выбита эпитафия: «Здесь погребен превосходный доктор медицины, который тяжелые раны, проказу, подагру, водянку и другие неизлечимые болезни тела идеальным искусством излечивал и завещал свое имущество разделить и пожертвовать беднякам. В 1541 году на 24 день сентября сменил он жизнь на смерть».

3. Андреас Везалий справедливо считается создателем современной анатомии. В 1543 году был напечатан его знаменитый трактат «О строении человеческого тела» в семи книгах. Взгляды этого ученого выходили за рамки медицинской науки, так как затрагивали церковное вероучение. Как вы думаете, чему была посвящена критика Библии великим ученым?

4. Назовите ученого, продолжив перечень ученых, которым за открытие в одной области благодарными потомками поставлены памятники: в Мадриде – Мигелю Сервету, в Болонье – Карло Руини, в Пизе – Андреа Чезальпино, в Англии – ? Какое открытие ими было сделано и в чем его суть?

5. В историю науки этот ученый вошел не только как автор фундаментальных открытий и первый в мире организатор науки, но и как автор многих изобретений, одно из которых связано с регистрацией кислотности среды. Из чего было

получено это вещество? Как называются такие вещества? Назовите имя ученого, а также скажите, как впоследствии была названа основанная им организация «Общество наук»?

6. Этого естествоиспытателя научный мир в 1680 году избрал действительным и равноправным членом Лондонского Королевского общества в нарушение существующего правила. Какого? Кто был этот естествоиспытатель, которому принадлежат слова: «Все мои старания направлены к одной только цели – сделать очевидной истину и приложить полученный мной небольшой талант к тому, чтобы отвлечь людей от старых и суеверных предрассудков»? Какие открытия им были сделаны? Известно, что открытия этого естествоиспытателя явились идеей для написания Джонатаном Свифтом своего знаменитого произведения «Путешествия Гулливера».

7. Деятельность этого ученого положила начало реформе науки биологии. Он не открыл новых областей знаний и неизвестных дотоле законов природы, но создал новый метод, посредством которого внес ясность, логику и порядок туда, где до него царили хаос и сумятица. Это был важный и необходимый вклад в науку, без которого ее дальнейший прогресс был бы невозможен. Назовите имя этого ученого и метод, который он предложил.

8. Многоплановая деятельность и изыскания этого ученого создали науку «ботаническая география», определили ее содержание. Назовите имя этого ученого и принцип, который был им положен в основание этой науки. Известно, что

публичные лекции, прочитанные ученым, привлекали множество слушателей, среди которых можно было встретить представителей всех сословий: членов королевской семьи, важнейших сановников, придворных дам, студентов, профессоров и литераторов, ремесленников, торговцев, крестьян. Один из журналистов того времени писал в газетном отчете: «Зал не вмещал слушателей, а у слушателей не вмещалось в головах содержание лекции». В настоящее время существует ежегодно присуждаемая стипендия для проведения научных исследований в области естествознания, носящая имя этого ученого.

9. Автором теории типов, основанной на сравнительно-анатомических данных, по праву приоритета считается Жорж Кювье, опубликовавший свою теорию в 1812 году. Карл Бэр самостоятельно пришел к подобным же выводам. Хотя труд его был напечатан в 1826 году, он также считается наряду с Кювье основателем теории типов. Какие дополнительные исследования дали ему такое право?

10. Термин «фенетика» (от греческого *phaino* – являю, обнаруживаю) введен в 1973 году российским биологом, одним из основоположников радиационной генетики, биоцелологии и молекулярной биологии, сто пятую годовщину со дня рождения которого научное сообщество отмечает в этом году. Что изучает эта наука и о каком ученом идет речь?

Публикацию подготовили В.Альминдеров, Б.Алиев, Л.Белопухов, А.Егоров, Ж.Работ, А.Черноуцан

Всероссийская студенческая олимпиада по физике

29 ноября 2005 года в Московском государственном техническом университете (МГТУ) им. Н.Э.Баумана прошла Всероссийская олимпиада по физике среди студентов технических вузов.

По результатам олимпиады в командном зачете первое место заняла команда МГТУ им. Н.Э.Баумана (131,5 балла), второе место – команда из Санкт-Петербурга (102,25 б.), третье место – команда Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П.Королева (76,25 б.).

В личном зачете первое место завоевал Алексей Майстров (МГТУ им. Н.Э.Баумана, 45,5 балла), второе место – Александр Бурцев (МГТУ им. Н.Э.Баумана, 44 б.), третье место – Ренат Галимов (Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П.Королева, 43 б.).

ЗАДАЧИ ОЛИМПИАДЫ

1. Жук прополз не поворачивая по поверхности шара радиусом R расстояние, равное R , затем повернул на 90° и прополз еще такое же расстояние. Определите расстояние по поверхности шара, на котором оказался жук, относительно начальной точки.

2. Космический корабль с начальной массой m_0 разгоняется в свободном пространстве от нулевой начальной скорости. Определите максимальную кинетическую энергию, которую способен набрать корабль, если скорость истечения реактивной струи равна u .

3. Вокруг Земли по стационарной круговой орбите радиусом R движется космическая станция. Вслед за ней на расстоянии $L \ll R$ по той же орбите с такой же скоростью движется космический корабль. Определите минимальную характеристическую скорость корабля, необходимую для осуществления мягкой стыковки со станцией в течение одного периода обращения станции вокруг Земли. Характеристическая скорость – это скорость, которую приобретет корабль в свободном пространстве, затратив такое же количество топлива.

4. Шар радиусом R скатывается по двум параллельным ножам, расстояние между которыми равно $R\sqrt{2}$. Угол скатывания равен 30° . Между одним из ножей и шаром имеет место постоянное проскальзывание, и сила трения равна f . Между другим ножом и шаром проскальзывание отсутствует. Определите ускорение, с которым скатывается шар.

5. Через длинную трубу прокачивается идеальный газ с молярной массой M . На входе трубы температура газа T_0 и скорость v_0 . В середине трубы газ нагревается от стенок таким образом, что давление на выходе изменяется вдвое. Определите скорость газа на выходе из трубы.

6. Два произвольных металлических тела удалены друг от друга. Если первое тело заряжено зарядом q , а второе полностью разряжено, то работа по их сближению равна A_1 , при этом потенциал второго тела оказывается равным Φ_3 . Если второе тело заряжено зарядом q , а первое полностью разряжено, то аналогичная работа равна A_2 . Определите работу по сближению, когда оба тела заряжены зарядом q ,