

8-я Международная естественнонаучная олимпиада юниоров  
Дурбан, ЮАР

**Теоретический тур**

**5 декабря 2011**

**Продолжительность: 3 часа**

**Сумма баллов: 30**

---

**Правила тура**

1. Все участники должны прибыть к комнате для проведения теоретического тура не позднее, чем за 15 минут до начала тура.
2. Участникам запрещается приносить с собой что-либо, кроме личных медикаментов или другого личного медицинского оборудования.
3. Каждый из участников тура занимает предназначенное для него место.
4. Перед началом тура каждый участник должен проверить на своем столе наличие ручки и калькулятора, которыми его обеспечивают организаторы.
5. Каждый участник должен проверить листы с вопросами и листы для ответов. Если вы не обнаружили какой-то лист, поднимите руку. Тур начинается по звонку.
6. В ходе испытания участнику запрещается покидать помещение.
7. В случае, если участнику необходимо воспользоваться туалетом, он должен поднять руку и дежурный проводит его.
8. Участникам тура не разрешается беспокоить других участников тестирования и нарушать ход тестирования. В случае если участнику необходима помощь, он может поднять руку и ближайший дежурный придет к нему на помощь.
9. Не допускается никаких вопросов или дискуссий по заданиям тура. Участник должен оставаться за своим столом до окончания времени, отведенного на тур, даже если он закончил работу раньше или не хочет ее продолжать.
10. По окончании времени, отведенного на теоретический тур, прозвучит звонок. Участнику не разрешается писать что-либо на листах для ответов после окончания тура. Все участники должны тихо покинуть комнату. Листы с ответами должны остаться аккуратно сложены на столе участника.

**Внимательно прочитайте следующую инструкцию:**

1. На выполнение задания отводится 3 часа.
2. Задание теоретического тура состоит из 3 частей. Убедитесь, что вам выдан полный комплект условий и соответствующих листов для ответов. Комплект условий состоит из 21 страницы.
3. Используйте только выданную вам ручку.
4. Напишите латинскими буквами свою фамилию, имя, номер места, страну и поставьте подпись на первой странице листа ответов. На всех остальных страницах листов для ответов вы должны написать свою фамилию, имя и номер места.
5. Внимательно прочитайте каждое задание и запишите правильный ответ и все ваши расчеты и формулы в соответствующее место на листе для ответов.
6. Полный балл будет поставлен только в том случае, если все ваши расчеты и формулы присутствуют в соответствующей графе листа ответов.
7. После окончания работы все листы с ответами должны остаться аккуратно сложенными на вашем столе.

Правила оценивания: В соответствии с баллами, указанными для каждой задачи.

**Таблица величин:**

$$R = 8,314 \text{ Дж моль}^{-1} \text{ К}^{-1}$$

$$\text{Число Авогадро} = 6,022 \times 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

$$1,0 \text{ л} = 1,0 \text{ дм}^3$$

$$1,0 \text{ атм} = 101\,325 \text{ Па}$$

**Периодическая таблица приведена на последней странице комплекта вопросов.**

---

## ЗАДАНИЕ 1

Методы современной медицины позволяют врачам выявлять хромосомные дефекты еще до рождения ребенка. Один из таких методов – амниоцентез, показан на **Рисунке 1**. Исследование проводится на 18 неделе беременности.

Рассмотрите Рисунок 1 и выполните следующие за ним задания.



*Предоставлено: Департаментом Среднего образования*

**Рисунок 1**

- (a) Выберите для каждой из частей, обозначенных на **Рисунке 1** как А, В и С (Столбец X), по одному соответствующему им описанию из Столбца Y и запишите соответствия на **листе ответов**.

<b>Столбец X</b>	<b>Столбец Y</b>
A. ....	I. Жидкость, которая служит для защиты плода от сотрясений
B. ....	II. Жидкость, содержащая красные кровяные тельца для переноса кислорода
C. ....	III. Человеческий зародыш на 3-9 месяцах внутриутробного развития
	IV. Человеческий зародыш на 1-2 месяцах внутриутробного развития
	V. Структура, которая первой расширяется во время родов
	VI. Место, где происходит оплодотворение
	VII. Структура, которая отторгается во время менструации
	VIII. Миометрий (Мускульный слой)

**(1,5 балла)**

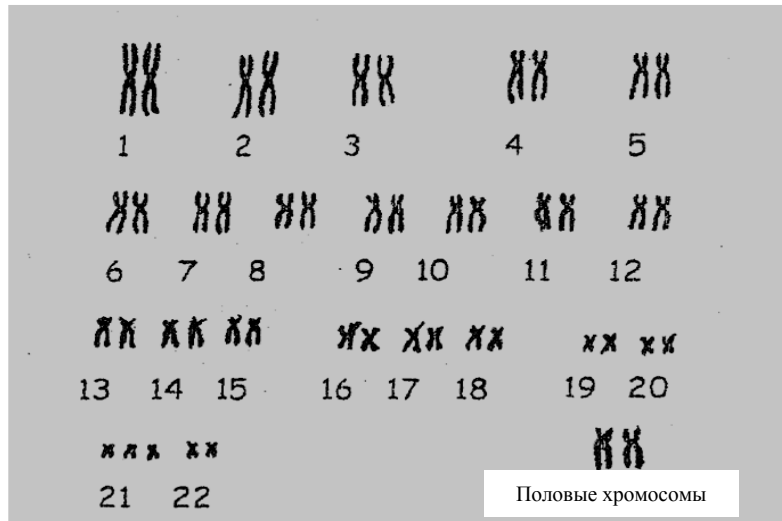
- (b) Оцените правильность утверждения, поставив галочку (✓) в соответствующей клетке таблицы **на листе ответов**.

Амниоцентез не может проводиться на 36 неделе беременности, потому что...

	<b>Верно</b>	<b>Неверно</b>
(i) ...амниотическая жидкость уже не содержит клеток <b>(0.25 балла)</b>		
(ii) ...существует большая вероятность повредить зародыш. <b>(0.25 балла)</b>		

**(0,5 балла)**

(с) Перед вами хромосомная карта (**Рисунок 2**)



**Рисунок 2**

- (i) Обведите кружком букву на **листе ответов**, соответствующую симптому(мам) наследственного заболевания, которое может быть выявлено по хромосомной карте, приведенной на **Рисунке 2**.

А. Отсутствие или недостаточное количество VIII фактора свертывания крови  
В. Пониженный тонус мускулатуры, умственная неполноценность, невысокий рост  
С. Выделение густой слизи, не позволяющей воздуху поступать в легкие

(0,5 балла)

- (ii) Заболевание, показанное на хромосомной карте на **Рисунке 2** является аутосомно наследуемым. Оцените правильность этого утверждения, поставив галочку в соответствующую клетку на **листе ответов**.

(0,25 балла)

Верно

Неверно

- (iii) Правильно закончите утверждение, обведя соответствующую букву на листе ответов.

Пол ребенка, чья хромосомная карта показана на Рисунке 2...

- A. женский, поскольку мы видим 23 пары хромосом
- B. мужской, поскольку мы видим 23 пары хромосом
- C. мужской, поскольку половые хромосомы одинаковы
- D. женский, поскольку половые хромосомы одинаковы

**(0,5 балла)**

- (d) Различные гормоны играют важную роль в процессе беременности. Перед вами список гормонов.

M. Окситоцин
N. Пролактин
O. Эстроген
P. Прогестерон

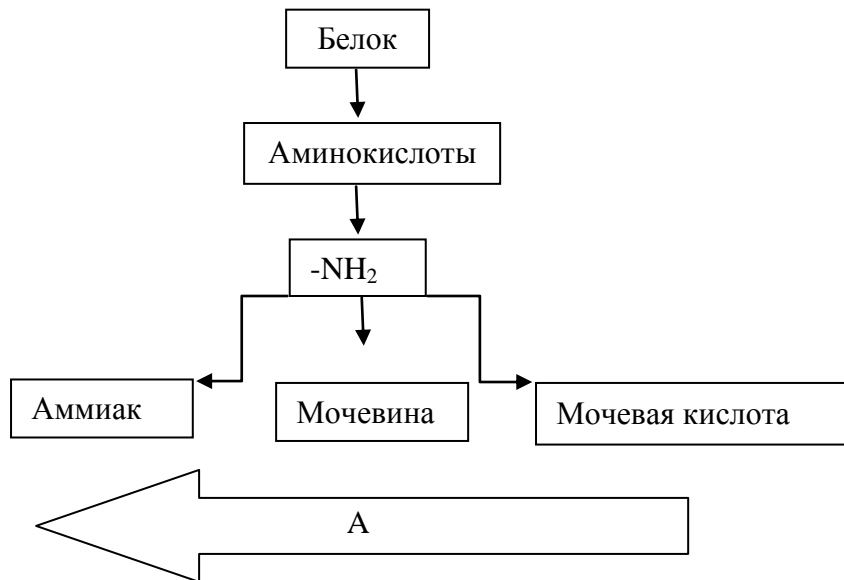
Закончите утверждение, поставив галочку (✓) в соответствующей клетке таблицы на листе ответов.

		<b>M</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>P</b>
<b>(i)</b>	Гормон, выделяющийся в больших количествах гипофизом для осуществления процесса родов, записан под буквой...				
<b>(ii)</b>	Гормон, который в больших количествах производится плацентой и служит для поддержания состояния эндометрия записан под буквой...				

**(0,5 x 2 = 1 балл)**

## ЗАДАНИЕ 2

Рассмотрите схему и выберите два правильных утверждения относительно выделения продуктов азотистого обмена у животных.



Смысл стрелки А

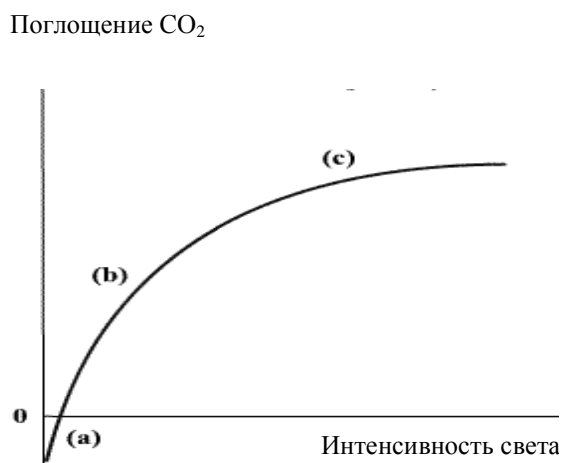
- A. Стрелка А показывает уменьшение потребности в воде, необходимой для выделения соответствующих продуктов обмена
- B. Стрелка А показывает уменьшение потребности в энергии, необходимой для образования соответствующих продуктов обмена
- C. Стрелка А показывает увеличение потребности в воде, необходимой для выделения соответствующих продуктов обмена
- D. Стрелка А показывает увеличение потребности в энергии, необходимой для образования соответствующих продуктов обмена

Буквы, соответствующие двум правильным утверждениям запишите **на листе ответов**

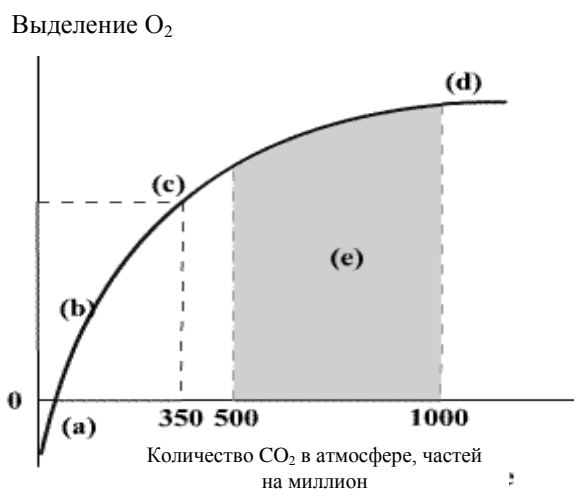
(0,75 балла x 2 = 1,5 балла)

**ЗАДАНИЕ 3 - Фотосинтез**

Изучите предложенные графики, показывающие влияние факторов среды на интенсивность фотосинтеза, и ответьте на вопросы



**Рисунок 3а.**



**Рисунок 3б.**

(а). Отметьте, какое из утверждений истинно, а какое – ложно, поставив галочку в соответствующей клетке **на листе ответов**.

	Истинно	Ложно
1. Дальнейшее повышение интенсивности освещения после точки (с) на <b>Рисунке 3а</b> будет существенно повышать интенсивность фотосинтеза (0,25 балла)		
2. На <b>Рисунке 3а</b> правее точки (с) интенсивность освещения свет будет лимитирующим фактором для процесса фотосинтеза (0,25 балла)		
3. На обоих графиках в точке (а) растение только дышит, но не фотосинтезирует. (0,25 балла)		
4. Растение достигло максимальной уровня продукции кислорода O <sub>2</sub> в точке (д) на <b>Рисунке 3б</b> , и эффективность фотосинтеза в дальнейшем будет оставаться постоянной (0,25 балла)		

(1 балл)



**ЗАДАНИЕ 4. Возобновимые источники энергии: Производство биотоплива**

Пшеница, кукуруза, рапс, сахарная свекла, лен и ива были исследованы как потенциальные источники альтернативных форм топлива. Эти растения не требуют больших затрат для выращивания, содержат значимое количество энергии и могут быть использованы для изготовления различных видов биотоплива, таких как биогаз, биодизель и этанол. В Таблице 1 показаны энергетические показатели для различных форм биотоплива в зависимости от вида растительного сырья

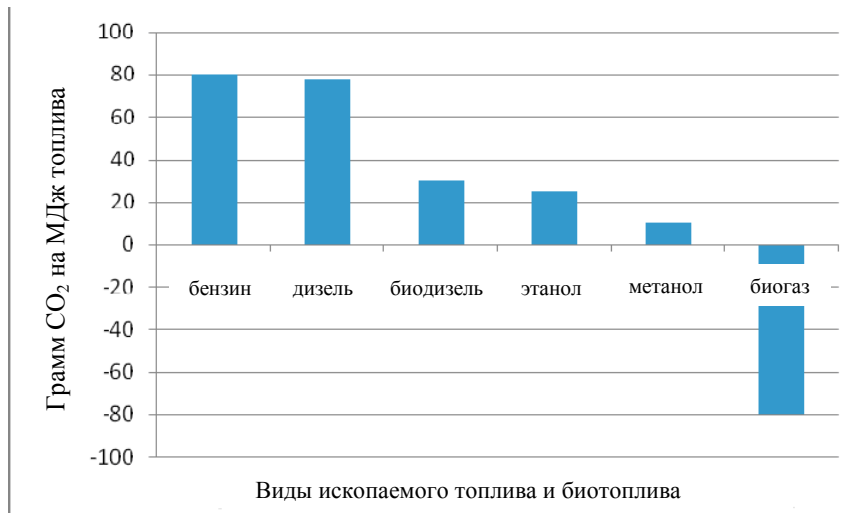
**Таблица 1**

Вид сырья	Общий энергетический выход (ГДж/гектар/год)			Затраты на производство (ГДж/гектар/год)		
	I. Этанол	II. Биогаз	III. Биодизель	I. Этанол	II. Биогаз	III. Биодизель
A. Пшеница	65	85	-	40	30	-
B. Сахарная свекла	115	130	-	60	65	-
C. Рапс	-	-	30	-	-	10
D. Лен	-	75	-	-	25	-
E. Кукуруза	-	125	-	-	35	-
F. Ива	65	-	-	30	-	-

*Взято из: Борессон и Маттиассон (2007)*

- (a) Посчитайте энергетический баланс производства и сжигания **биогаза** из растений A, B, D и E в ГДж/гектар/год. Приведите все вычисления.  
**(0,25 x 4 = 1 балл)**
- (b) Запишите букву, соответствующую растению, дающему максимальное значение энергетического баланса производства и сжигания для биогаза.  
**(0,25 балла)**
- (c) Выберите растение, которое дает максимальное значение энергетического баланса производства и сжигания в ГДж/гектар/год для других видов биотоплива, **кроме биогаза**.  
**(0,5 балла)**

(d) Замена ископаемых видов топлива на биотопливо потенциально может уменьшить выбросы парниковых газов в атмосферу. На Рисунке 4 показаны средние значения количества углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ), выбрасываемого в атмосферу при сгорании различных видов ископаемого топлива и биотоплива.



Взято из: Борессон и Маттиассон (2007)

**Рисунок 4:** Баланс между выделением и поглощением  $\text{CO}_2$  для различных видов ископаемого топлива и биотоплива

Ответьте на вопросы по Рисунку 4

(i) Если заменить дизельное топливо биодизельным на сколько процентов уменьшатся выбросы  $\text{CO}_2$  в атмосферу? Приведите ваши вычисления.

(1 балл)

(ii) Какое биотопливо предпочтительно с точки зрения уменьшения выбросов  $\text{CO}_2$ ?

Биодизель	Биогаз	Этанол	Метанол

(0,5 балла)

Конец Биологической части

Кислоты играют важную роль в нашей жизни. Они придают кислый вкус леденцам, являются причиной кислотных дождей, от которых разрушаются скульптуры и исторические памятники. Одним из известных примеров является Статуя Свободы, на восстановление которой было потрачено 30 миллионов американских долларов. Кислоты известны по многочисленным фильмам о Джеймсе Бонде, в которых он использует наполненную кислотой золотую ручку. Когда Бонда захватывают и заключают в тюрьму, он выбрасывает сильной струей немного кислоты из своей ручки на железную решётку. Кислота растворяет металл, и Бонд вырывается на свободу.

## ЗАДАНИЕ 1

### 1.1

Хлороводород может быть получен действием концентрированной  $H_2SO_4$  на твердый  $NaCl$ . Напишите уравнение для этого процесса.

(0,5 балла)

### 1.2

Какой из вариантов, приведённых в таблице 2, правильно объясняет свойство, приведённое в таблице 1.

(0,25 балла)

Таблица 1:

NaCl – при комнатной температуре твердое вещество, которое плавится при 804 °C.	
---	--

Таблица 2:

<b>A</b>	Ковалентное взаимодействие $Na^+$ и $Cl^-$ приводит к внутримолекулярному притяжению ионов.
<b>B</b>	Электростатическое взаимодействие $Na^+$ и $Cl^-$ , приводит к внутримолекулярному притяжению ионов.
<b>C</b>	Электростатическое взаимодействие $Na^+$ и $Cl^-$ , приводит к межмолекулярному притяжению ионов.
<b>D</b>	Ковалентное взаимодействие атомов Na и Cl приводит к образованию средней соли.

1.3

(I) Хлор и фтор находятся в одной группе периодической таблицы. Когда их водородные соединения растворяются в воде, один из них образует сильную кислоту, а другой - слабую. Напишите формулы кислот и укажите, какая из них слабая, а какая сильная.

(0,25 балла)

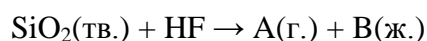
(II) Укажите, какое из утверждений, является истинным, а какое ложным.

1. Водородное соединение фтора имеет более высокую энергию диссоциации, чем водородное соединение хлора.
2. Хлор более электроотрицателен чем фтор.
3. Силы межмолекулярного взаимодействия в водородном соединении фтора больше чем в водородном соединении хлора.
4. Водородное соединение фтора имеет более высокую температуру кипения, чем водородное соединение хлора.
5. В водородном соединении фтора водородные связи действуют в газообразном и жидком состояниях.

(1,25 балла)

1.4

В Южной Африке фтороводородную кислоту получают как побочный продукт процесса производства фосфорной кислоты из фосфатного минерала - фторапатита. Летучий побочный продукт, фтороводород, превращают с помощью следующей реакции в соединение, используемое при очистке воды:



Напишите химические формулы для А и В, а также уравнение реакции.

(0,75 балла)

1.5

Определите, является ли следующие смеси буферными.

	Смеси растворов	Да	Нет
A	HCl + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		
B	HF + H <sub>2</sub> O		
C	HF + NaF		
D	HF + избыток NaOH		
E	HCl + избыток NaOH		

(0,5 балла)

1.6

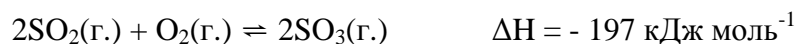
Сколько ионов H<sup>+</sup> содержится в одной капле чистой воды (0,050 см<sup>3</sup>) при температуре 25 °C (плотность воды 1,0 г·см<sup>-3</sup>). Приведите все вычисления.

(1,0 балл)

## ЗАДАНИЕ 2

Различные неорганические вещества, загрязняющие окружающую среду, могут реагировать в атмосфере, образуя кислотные дожди. Один из самых известных примеров - выброс оксидов серы при сжигании углеводородного топлива. Другой источник этих оксидов - производственные процессы, такие, как контактный способ производства серной кислоты.

На 2-ой стадии контактного способа происходит следующая реакция:



2.1 В частях (i) - (iii) завершите утверждение, выбрав верный вариант.

- (i) Согласно принципу Ле-Шателье смещению равновесия в сторону прямой реакции способствуют:
- A. низкая температура и высокое давление
  - B. низкая температура и низкое давление
  - C. высокая температура и высокое давление
  - D. высокая температура и низкое давление

(0,25 балла)

(ii) На практике эти условия неприменимы по следующим причинам:

<b>A.</b>	При низких температурах реакции замедляются и это экономически не выгодно, поскольку долго устанавливается равновесие. При высоких давлениях наблюдаются нежелательные побочные реакции.
<b>B.</b>	При высоких температурах скорость реакций настолько велика, что трудно управлять образованием продукта. При низких давлениях наблюдаются нежелательные побочные реакции.
<b>C.</b>	При низких температурах реакции замедляются и это экономически не выгодно, поскольку долго устанавливается равновесие. Для создания высоких давлений необходимо дорогостоящее химическое оборудование, способное выдерживать такие условия.
<b>D.</b>	При высоких температурах скорость реакций настолько велика, что трудно управлять образованием продукта. Для создания высоких давлений необходимо дорогостоящее химическое оборудование, способное выдерживать такие условия.

(0,5 балла)

(iii) Препятствия, описанные в (ii), могут быть преодолены:

- A. изготовлением реактора из прочных наноматериалов
- B. выполнением реакций в инертной атмосфере
- C. использованием суперкритических жидкостей вместо газовых реагентов
- D. применением каталитической конверсии

(0,25 балла)

## 2.2

Вычислите pH 0,25 моль  $\text{дм}^{-3}$  раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  при 25 °C. Предположите полную диссоциацию.

(0,5 балла)

## 2.3

До какого объёма нужно довести 75,0  $\text{см}^3$  10,0 моль  $\text{дм}^{-3}$  раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , чтобы получить 1,75 моль  $\text{дм}^{-3}$  раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ? Приведите все вычисления.

(0,5 балла)

**2.4**

Какой объем в  $\text{см}^3$   $0,101$  моль  $\text{дм}^{-3}$  раствора  $\text{NaOH}$  необходим для того, чтобы полностью оттитровать  $10,0$   $\text{см}^3$   $0,138$  моль  $\text{дм}^{-3}$  раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ? Приведите все вычисления.

**(0,75 балла)**

**2.5**

Какие реакции происходят на каждом из электродов при электролизе разбавленного раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ?

**(1,0 балл)**

**2.6**

На заводе в портовом городе Ричардс Бэй, расположенном в Квазулу-Натал, в ЮАР, произошёл выброс  $\text{SO}_2$  объемом  $500$   $\text{дм}^3$ . Предполагая, что давление на уровне моря составляет  $1,20$  атм., а температура  $31,2$  °С, вычислите плотность этого газа после его перемещения в воздушном шаре в мезосферу на высоту  $51,2$  км, где температура равна  $-81,2$  °С, а давление  $0,0122$  % от давления на уровне моря.

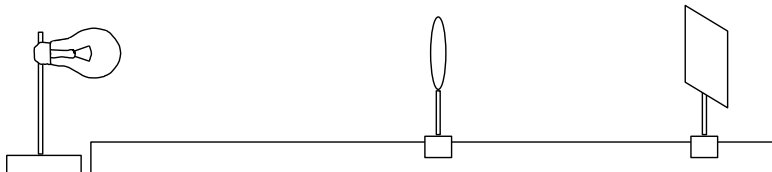
**(1,75 балла)**

**Конец вопросов по химии**

**ЗАДАНИЕ 1**

На оптической скамье расположены следующие предметы:

- Лампочка с нитью накаливания, которая служит предметом.
- Белый экран на подвижной подставке.
- Собирающая линза с фокусным расстоянием 10 см на подвижной подставке.



а) Пусть расстояние между линзой и нитью накаливания лампочки равно 12 см и поддерживается постоянным, а экран перемещается до тех пор, пока на нем не появится четкое изображение нити накаливания. Ответьте на следующие вопросы, отметив крестиком соответствующие(ую) клетки(у) таблицы **в листе ответов**:

i. Какой(ие) из следующих терминов может(могут) быть использован(ы) для описания полученного изображения нити накаливания?

**(0,5 балла)**

Действительное	Мнимое	Увеличенное	Уменьшенное
----------------	--------	-------------	-------------

ii. Что случится с изображением нити, если верхнюю половину линзы закрыть черной бумагой?

**(0,5 балла)**

Изображения не будет	На нем будет видна только нижняя половина нити	На нем будет видна только верхняя половина нити	Все еще будет видно изображение всей нити
----------------------	--	---	---

iii. Линзу вынули из подставки. Что случится с изображением нити?

**(0,5 балла)**

Изображения нити не будет	Будет видно увеличенное изображение нити	Будет видно перевернутое изображение нити	Будет видно тусклое изображение нити
---------------------------	--	---	--------------------------------------

б) Исходную собирающую линзу заменили на другую собирающую линзу с неизвестным фокусным расстоянием. Линзу и экран передвинули так, что на экране появилось отчетливое изображение нити. Расстояние между линзой и экраном стало равно 30 см. Потом справа от собирающей линзы поместили рассеивающую линзу на расстоянии 16 см от собирающей. При этом для получения четкого изображения нити экран пришлось отодвинуть еще на 20 см от собирающей линзы. Определите фокусное расстояние рассеивающей линзы.

**(2 балла)**



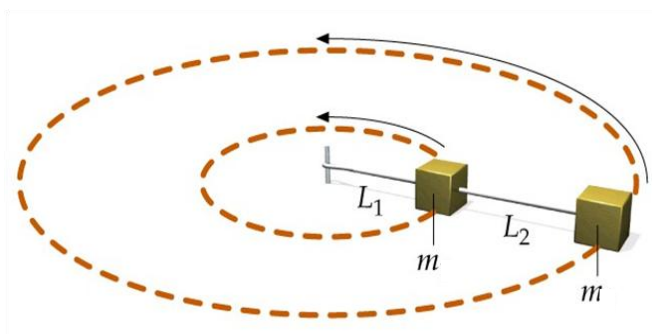
### ЗАДАНИЕ 2

(а) Пассажир массой 50 кг на колесе обозрения движется по окружности радиусом 35 м в вертикальной плоскости. Колесо вращается с постоянной угловой скоростью и делает один полный оборот за 50 с. Определите величину силы, которая действует со стороны сиденья на пассажира в тот момент, когда оно находится в нижней точке траектории. Считайте, что ускорение свободного падения равно  $9,8 \text{ м с}^{-2}$ .



(1,5 балла)

(b) На рисунке изображено маленькое тело массой  $m$ , прикрепленное к концу нити длиной  $L_1$ , другой конец которой закреплен неподвижно. Тело движется в горизонтальной плоскости без трения по поверхности стола, описывая окружность. Другое такое же тело той же массы  $m$  прикреплено к первому телу с помощью другой нити длиной  $L_2$ . Тела движутся по окружности, как показано на рисунке, при этом угловая скорость вращения постоянна.



Пусть период вращения тел равен  $T$ . Выведите формулу для силы натяжения  $F_{T1}$  нити длиной  $L_1$ , через физические величины, заданные в условии.

(2 балла)

### ЗАДАНИЕ 3

В некотором ускорителе элементарных частиц сила тока 600 мкА создается пучком протонов, в котором кинетическая энергия одного протона равна  $9,6 \times 10^{-13}$  Дж, радиус поперечного сечения пучка равен 1,50 мм. Масса протона равна  $1,67 \times 10^{-27}$  кг, а его заряд равен  $1,6 \times 10^{-19}$  Кл.

- а) Определите скорость, с которой движутся протоны.  
б) Найдите количество протонов в единице объема пучка.

(1 балл)

(2 балла)

Конец физической части

1

18

1 <b>H</b> 1.008																	2 <b>He</b> 4.003
3 <b>Li</b> 6.941	4 <b>Be</b> 9.012	<b>Периодическая таблица</b>										5 <b>B</b> 10.81	6 <b>C</b> 12.01	7 <b>N</b> 14.01	8 <b>O</b> 16.00	9 <b>F</b> 19.00	10 <b>Ne</b> 20.18
11 <b>Na</b> 22.99	12 <b>Mg</b> 24.31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 <b>Al</b> 26.98	14 <b>Si</b> 28.09	15 <b>P</b> 30.97	16 <b>S</b> 32.07	17 <b>Cl</b> 35.45	18 <b>Ar</b> 39.95
19 <b>K</b> 39.10	20 <b>Ca</b> 40.08	21 <b>Sc</b> 44.96	22 <b>Ti</b> 47.88	23 <b>V</b> 50.94	24 <b>Cr</b> 52.00	25 <b>Mn</b> 54.94	26 <b>Fe</b> 55.85	27 <b>Co</b> 58.93	28 <b>Ni</b> 58.69	29 <b>Cu</b> 63.55	30 <b>Zn</b> 65.39	31 <b>Ga</b> 69.72	32 <b>Ge</b> 72.61	33 <b>As</b> 74.92	34 <b>Se</b> 78.96	35 <b>Br</b> 79.90	36 <b>Kr</b> 83.80
37 <b>Rb</b> 85.47	38 <b>Sr</b> 87.62	39 <b>Y</b> 88.91	40 <b>Zr</b> 91.22	41 <b>Nb</b> 92.91	42 <b>Mo</b> 95.94	43 <b>Tc</b> 98.91	44 <b>Ru</b> 101.1	45 <b>Rh</b> 102.9	46 <b>Pd</b> 106.4	47 <b>Ag</b> 107.9	48 <b>Cd</b> 112.4	49 <b>In</b> 114.8	50 <b>Sn</b> 118.7	51 <b>Sb</b> 121.8	52 <b>Te</b> 127.6	53 <b>I</b> 126.9	54 <b>Xe</b> 131.3
55 <b>Cs</b> 132.9	56 <b>Ba</b> 137.3	57* <b>La</b> 138.9	72 <b>Hf</b> 178.5	73 <b>Ta</b> 180.9	74 <b>W</b> 183.8	75 <b>Re</b> 186.2	76 <b>Os</b> 190.2	77 <b>Ir</b> 192.2	78 <b>Pt</b> 195.1	79 <b>Au</b> 197.0	80 <b>Hg</b> 200.6	81 <b>Tl</b> 204.4	82 <b>Pb</b> 207.2	83 <b>Bi</b> 209.0	84 <b>Po</b> (209)	85 <b>At</b> (210)	86 <b>Rn</b> (222)
87 <b>Fr</b> (223)	88 <b>Ra</b> (226)	89** <b>Ac</b> (227)	104 <b>Db</b> (261)	105 <b>Jl</b> (262)	106 <b>Rf</b> (263)	107 <b>Bh</b> (262)	108 <b>Hn</b> (?)	109 <b>Mt</b> (?)									

*Лантаноиды	58 <b>Ce</b> 140.1	59 <b>Pr</b> 140.9	60 <b>Nd</b> 144.2	61 <b>Pm</b> (147)	62 <b>Sm</b> 150.4	63 <b>Eu</b> 152.0	64 <b>Gd</b> 157.2	65 <b>Tb</b> 158.9	66 <b>Dy</b> 162.5	67 <b>Ho</b> 164.9	68 <b>Er</b> 167.3	69 <b>Tm</b> 168.9	70 <b>Yb</b> 173.0	71 <b>Lu</b> 175.0
**Актиноиды	90 <b>Th</b> (232)	91 <b>Pa</b> (231)	92 <b>U</b> (238)	93 <b>Np</b> (237)	94 <b>Pu</b> (239)	95 <b>Am</b> (243)	96 <b>Cm</b> (247)	97 <b>Bk</b> (247)	98 <b>Cf</b> (252)	99 <b>Es</b> (252)	100 <b>Fm</b> (257)	101 <b>Md</b> (256)	102 <b>No</b> (259)	103 <b>Lr</b> (260)