

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА****ФИЗИКА****11 КЛАСС****Вариант 1****Инструкция по выполнению работы**

Проверочная работа включает в себя 18 заданий. На выполнение работы по физике отводится 1 час 30 минут (90 минут).

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы разрешается использовать калькулятор и линейку.

При выполнении заданий Вы можете использовать черновик. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Желаем успеха!*

Таблица для внесения баллов участника

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Сумма баллов	Отметка за работу
Баллы																				

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

### Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	$10^9$	сантиметры	см	$10^{-2}$
мега	М	$10^6$	миллиметры	мм	$10^{-3}$
кило	к	$10^3$	микрометры	мкм	$10^{-6}$
гекто	г	$10^2$	нанометры	нм	$10^{-9}$
деци	д	$10^{-1}$	пикометры	пм	$10^{-12}$

### Константы

ускорение свободного падения на Земле

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

гравитационная постоянная

$$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$$

универсальная газовая постоянная

$$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$$

скорость света в вакууме

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

коэффициент пропорциональности в законе Кулона

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$$

модуль заряда электрона

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

постоянная Планка

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

1 Прочитайте перечень понятий, с которыми Вы встречались в курсе физики:

*индуктивность, плавление, масса, протон, дисперсия, самоиндукция, длина волны.*

Выделите среди этих понятий две группы по выбранному Вами признаку. В каждой группе должно быть не менее двух понятий. Запишите в таблицу название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.

Название группы понятий	Перечень понятий

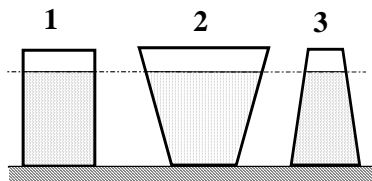
2 Выберите **два** верных утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

- 1) Плавание тел вследствие действия силы Архимеда возможно в жидкостях и газах.
- 2) Для конденсации жидкости ей необходимо сообщить некоторое количество теплоты.
- 3) В металлических проводниках электрический ток представляет собой упорядоченное движение электронов, происходящее на фоне их хаотического теплового движения.
- 4) Просветление линз и объективов базируется на законах геометрической оптики.
- 5) Фотоны обладают ненулевой массой и могут двигаться в вакууме со скоростями, меньшими или равными 300 000 км/с.

Ответ:

--	--

3 На рисунке изображены три сосуда с жидкостями. Площади дна каждого из сосудов равны. В первом сосуде находится керосин (плотность равна  $800 \text{ кг/м}^3$ ); во втором – вода; в третьем – спирт (плотность равна  $800 \text{ кг/м}^3$ ). Сравните давления жидкостей  $p_1$ ,  $p_2$  и  $p_3$  на дно соответствующего сосуда.



Ответ: \_\_\_\_\_

4

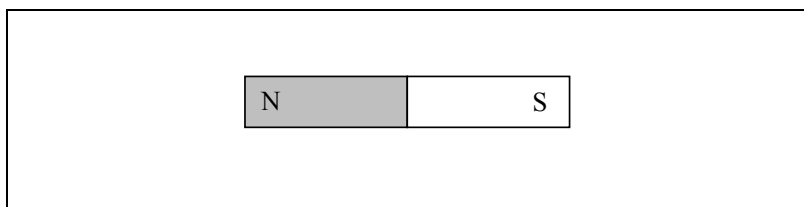
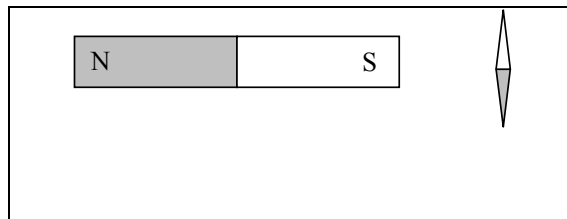
В кубическом метре воздуха в помещении при температуре 25 °С находится 23 г водяных паров. Пользуясь таблицей плотности насыщенных паров воды, определите относительную влажность воздуха.

$t, ^\circ\text{C}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$\rho, 10^{-2} \text{ кг/м}^3$	1,36	1,45	1,54	1,63	1,73	1,83	1,94	2,06	2,18	2,30

Ответ: \_\_\_\_\_

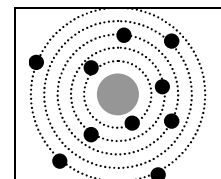
5

Магнитная стрелка зафиксирована (северный полюс затемнён, см. рисунок). К стрелке поднесли сильный постоянный полосовой магнит, затем освободили стрелку, она повернулась и остановилась в новом положении. Изобразите на рисунке в рамке новое положение стрелки.



6

На рисунке изображена схема нейтрального атома некоторого элемента, соответствующая модели атома Резерфорда. Чёрными точками обозначены электроны. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите название элемента.



<b>Li</b> Литий	<b>Be</b> Бериллий	<b>B</b> Бор	<b>C</b> Углерод	<b>N</b> Азот	<b>O</b> Кислород	<b>F</b> Фтор	<b>Ne</b> Неон
<b>Na</b> Натрий	<b>Mg</b> Магний	<b>Al</b> Алюминий	<b>Si</b> Кремний	<b>P</b> Фосфор	<b>S</b> Сера	<b>Cl</b> Хлор	<b>Ar</b> Аргон

Ответ: \_\_\_\_\_

7

Для наблюдения внешнего фотоэффекта цинковую пластину облучают фотонами с энергией 5 эВ при неизменной интенсивности излучения.

В таблице даны значения работы выхода электронов для некоторых металлов.

Металл	$A$ , эВ
Калий	2,2
Литий	2,3
Натрий	2,5
Платина	6,3
Серебро	4,7
Цинк	4,0

Как изменятся фототок насыщения и кинетическая энергия фотоэлектронов, если цинковую пластину заменить на серебряную?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

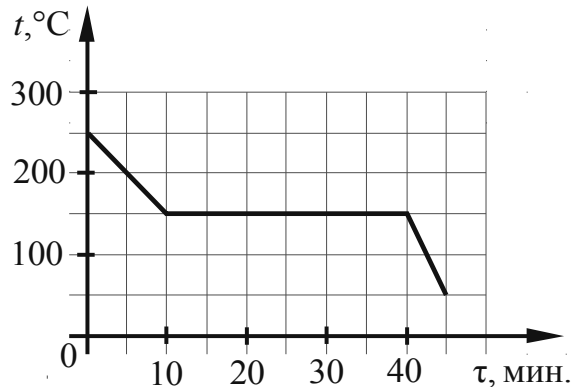
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Фототок насыщения	Кинетическая энергия фотоэлектронов

8

На рисунке представлен график зависимости температуры жидкости от времени её охлаждения при неизменной мощности отвода энергии.



Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) Температура плавления вещества равна  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 2) В интервале времени от 10 до 40 мин. внутренняя энергия вещества уменьшалась.
- 3) Теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии меньше теплоёмкости вещества в жидком состоянии.
- 4) После 30 мин. от начала охлаждения часть вещества находилась в аморфном состоянии.
- 5) При остывании жидкости на  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  выделяется меньшее количество теплоты, чем при остывании на  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  вещества в твёрдом состоянии.

Ответ:

--	--

9

Напряжение в сети подскочило с 220 до 240 В. На сколько процентов увеличилась при этом потребляемая мощность бытовых приборов?  
Запишите решение и ответ.

Решение: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Исследуя закон Ома для участка цепи, содержащего резистор, ученик провёл три измерения для силы тока, проходящего через резистор, и напряжения на концах резистора. Результаты он представил в таблице.

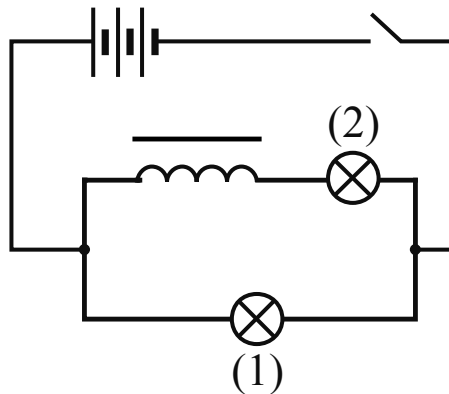
№ опыта	Напряжение, В	Сила тока, А
1	$20,0 \pm 0,1$	$0,40 \pm 0,05$
2	$40,0 \pm 0,1$	$0,80 \pm 0,05$
3	$60,0 \pm 0,1$	$1,25 \pm 0,05$

Каково приблизительно сопротивление участка цепи?

Ответ: \_\_\_\_\_ Ом.

11

На уроке учитель провёл опыт, схема которого представлена на рисунке. Он параллельно соединил две одинаковые лампы 1 и 2, к одной из них последовательно подключил катушку с большим количеством витков и сердечником. При замыкании цепи лампа 1 загоралась раньше лампы 2.

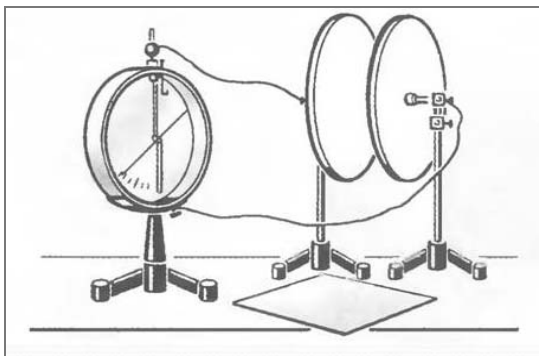


С какой целью был проведён данный опыт?

Ответ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

12

На рисунке представлена установка по изучению свойств плоского конденсатора. Пластины конденсатора присоединяют к электрометру, корпус которого заземлён. Наэлектризованной палочкой касаются пластины конденсатора. При этом конденсатор приобретает некоторый заряд, а электрометр будет показывать разность потенциалов между пластинами конденсатора. В соответствии с определением электроёмкости  $C = \frac{q}{U}$ , где  $q$  – заряд конденсатора,  $U$  – разность потенциалов между пластинами конденсатора.



Вам необходимо исследовать, зависит ли электроёмкость плоского конденсатора от расстояния между его пластинами.

Имеется следующее оборудование:

- электрометр;
- пластины на подставках, образующие плоский конденсатор;
- эбонитовая палочка и шерсть для сообщения конденсатору электрического заряда;
- пластины из стекла и полистирола;
- соединительные провода.

В ответе:

1. Опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



13

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе принципа их действия.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА**

- А) тепловизор (прибор ночного видения, основанный на улавливании тепловых лучей)  
 Б) приборы для получения снимков участков скелета человека

**ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ**

- 1) излучение нагретым телом инфракрасных лучей  
 2) рентгеновское излучение  
 3) отражение световых лучей  
 4) дисперсия света

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

**Прочитайте текст и выполните задания 14 и 15.**

**Принцип работы СВЧ-печи**

Микроволновая печь (СВЧ-печь) – бытовой электроприбор, предназначенный для быстрого приготовления или быстрого подогрева пищи, размораживания продуктов. Обычно работает на частоте 2450 МГц, хотя в некоторых производственных печах частота излучения может варьироваться.

Самой важной составляющей частью микроволновки является магнетрон. Магнетрон генерирует высокочастотные электромагнитные волны (микроволны). Рабочая камера печи оборудована металлическими стенками со специальным покрытием, отражающим микроволны, и вращающимся поддоном, обеспечивающим равномерный разогрев продукта (см. рисунок).

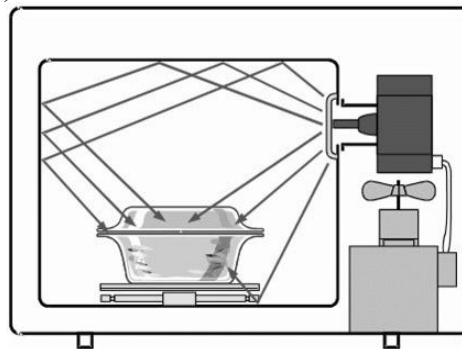


Рисунок. Распределение микроволн в приборах с вращающейся тарелкой

Разогрев продуктов в микроволновой печи происходит по всему объёму продукта, содержащему полярные молекулы (например, воды), так как радиоволны проникают достаточно глубоко почти во все пищевые продукты. Электромагнитное поле приводит к повороту полярных молекул, выстраиванию их в соответствии с направлением электрического поля. А так как поле переменное, то молекулы меняют направление с частотой электромагнитного излучения. Сдвигаясь, молекулы «раскачиваются», сталкиваются, ударяются друг о друга. При этом растёт энергия теплового движения молекул продукта.

Микроволны могут проходить сквозь стекло, бумагу пластик и фарфор, но не проникают через металл.

14

На каком явлении основано разогревание пищи в СВЧ-печи?

Ответ: \_\_\_\_\_

15

Можно ли для разогрева продуктов в микроволновой печи использовать алюминиевую кастрюлю, закрытую алюминиевой крышкой?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.**

### **Космическая оборона Земли**

В Солнечной системе перемещается огромное количество астероидов. Основная их масса (более 98 %) сосредоточена в главном поясе астероидов (проходит между орбитами Марса и Юпитера), в находящемся за Нептуном поясе Койпера, а также в облаке Оорта. Периодически некоторые объекты из этих областей в результате столкновений с соседями и/или под воздействием гравитации более крупных объектов покидают привычные орбиты и могут направляться, например, к Земле.

В 1993 году мир узнал, что к Юпитеру летит комета Шумейкера – Леви и неизбежно столкновение. И в июле следующего года комета в виде 21 фрагмента врезалась в Юпитер, причём самый большой кусок вызвал взрыв энергией 6 миллионов мегатонн в тротиловом эквиваленте ( $6 \cdot 10^6$  Мт ТНТ). Это в 600 раз больше, чем весь ядерный потенциал всех стран, обладающих ядерным оружием. Ещё через 20 лет над Челябинском взорвался сравнительно небольшой астероид (17 м в поперечнике), ударная волна от которого дважды обогнула Землю. Взрыв повредил около 7000 зданий, материальный ущерб составил почти миллиард рублей. Куда упадёт следующий астероид?

В настоящее время известно около 14 тысяч так называемых околоземных объектов, из них 879 – астероиды крупнее 1 км в поперечнике. Эти объекты трудно обнаружить, они небольшие по космическим масштабам и тёмные. Астрономы считают, что нам известно около 55% небесных камней крупнее 300 м, около 15% – крупнее 100 м и менее 1% – 30-метровых. А всего, по оценкам учёных, вблизи Земли летает порядка 50 миллионов астероидов крупнее 10 м.

Желательно обнаруживать их заранее. В Чилийских Андах строится телескоп, специально рассчитанный на это. Он должен быть готов в 2021 году, и тогда сможет каждую ночь делать более 800 панорамных снимков неба на камеру с очень высокой чёткостью. Электроника будет анализировать снимки, разыскивая мелкие, быстро летящие, слабо светящиеся объекты. Рассчитывают, что в первый год наблюдений система найдёт больше близких к Земле астероидов, чем все астрономы вместе до 2015 года. Зная параметры орбит этих объектов, можно определить, насколько вероятно их столкновение с нашей планетой.

Американским астрономом Р. Бинзелом была разработана качественная шкала оценки опасности столкновения с Землёй астероидов и комет. Шкала была представлена на симпозиуме в Турине и получила название в честь этого итальянского города. В 1999 г. шкала была утверждена Международным Астрономическим Союзом. Туринская шкала состоит из 10 пунктов, в соответствии с которыми астероиды и другие небесные тела классифицируются по степени опасности для Земли (см. рисунок).

$1 \text{ Мг ТНТ} = 4.184 \cdot 10^{15} \text{ Дж}$

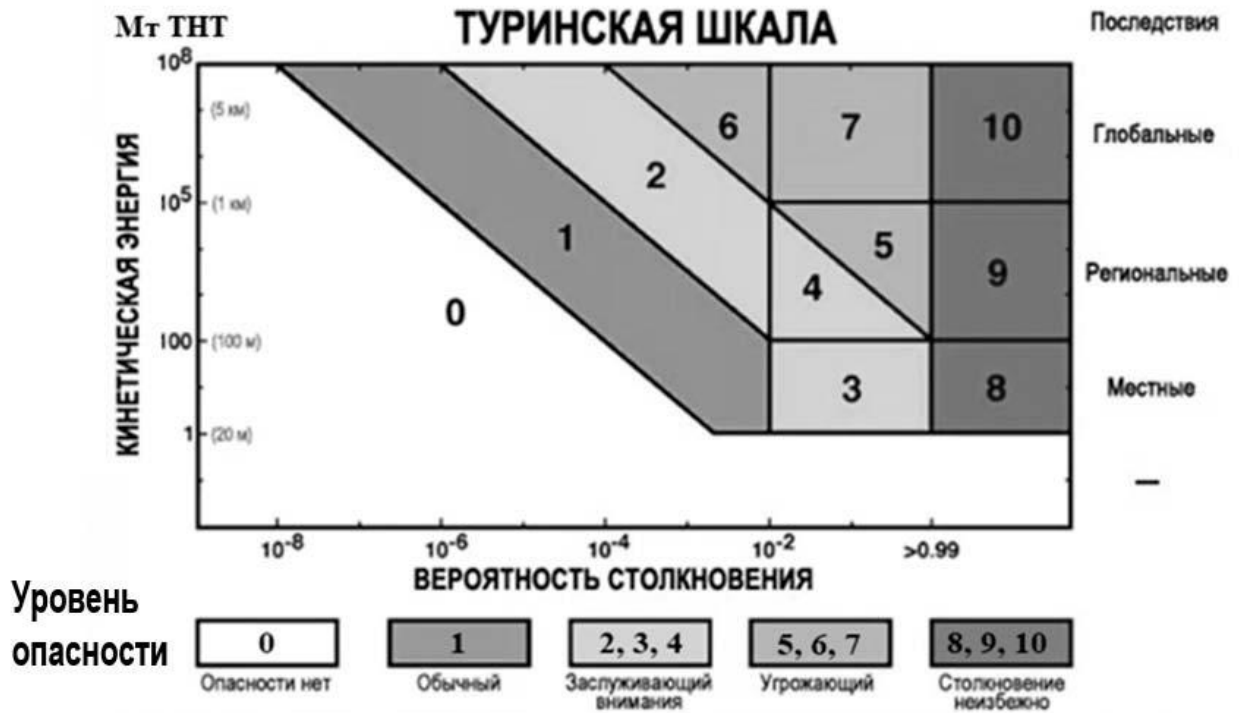
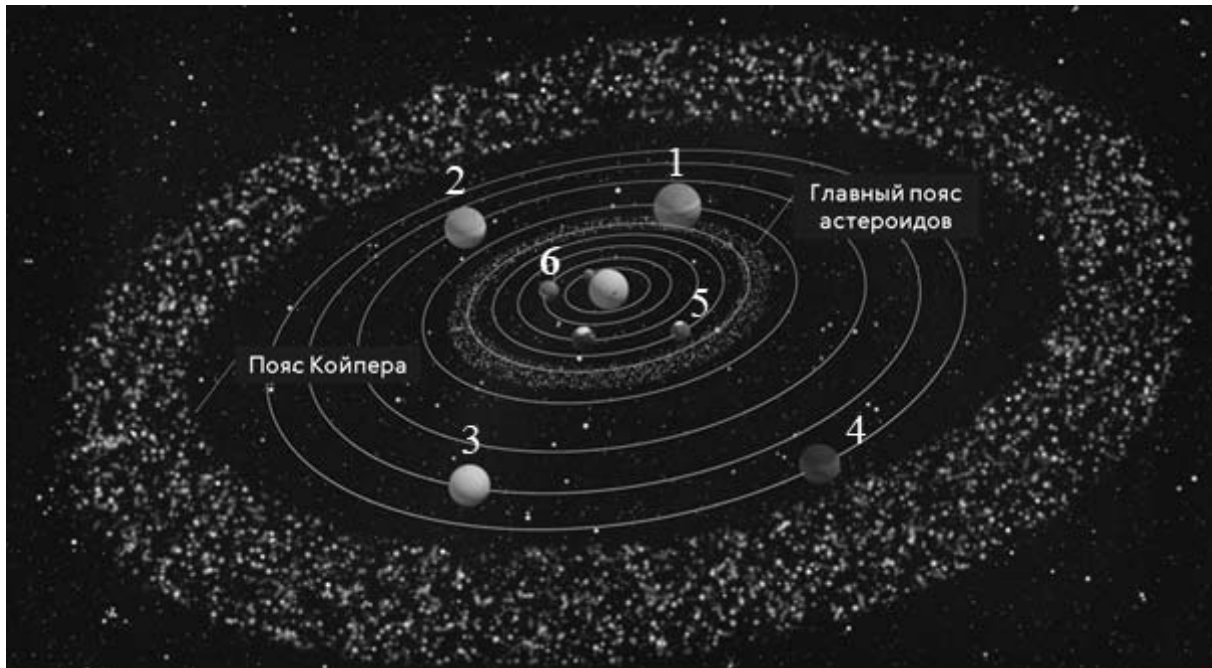


Рисунок. Шкала степени опасности астероидной атаки

После того как будут обнаружены опасные для Земли астероиды, что с ними делать? Земля пролетает по орбите расстояние, равное своему диаметру, каждые 7,5 минуты. Это значит, что, замедлив или ускорив движение астероида, нацеленного на Землю, на несколько минут, мы заставим его пролететь мимо цели. Насколько большую силу придётся приложить для этого, зависит от того, когда мы начнём её прилагать. Если начать за 20 лет до столкновения, то замедлять или ускорять полёт астероида надо будет всего на 2 мм в секунду. Можно подстрелить астероид ракетой и сбить с пути, можно установить на нём ионный реактивный двигатель и т.п.

(Наука и жизнь. Космическая оборона Земли  
<https://www.nkj.ru/archive/articles/30642/>)

16 Какой цифрой на рисунке обозначена планета Марс?




Ответ: \_\_\_\_\_

17 Согласно Туринской шкале какого характера последствия произошли бы на Земле в случае атаки кометой, аналогичной комете Шумейкера – Леви?

Ответ: \_\_\_\_\_

18 Один из остроумных способов изменить орбиту движения астероида и не допустить столкновения с Землёй – это поместить рядом с астероидом зонд определённой (достаточной) массы. На каком физическом законе основан предложенный способ? Ответ поясните.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_