

Рассмотрены и утверждены
на заседании муниципальной предметно-
методической комиссии по физике
протокол от 12.09.2016 № 2

Управление образования администрации муниципального района
«Алексеевский район и город Алексеевка»
МБУ «Центр оценки качества образования»

**Критерии оценивания заданий школьного этапа всероссийской олимпиады
школьников по астрономии в 2016/2017 учебном году
5-6 классы**

Общее максимальное количество баллов - 32 (по 8 б. за каждое задание).

Задание 1. Из предложенных утверждений выберите правильное.

1) Как называется одна из древнейших обсерваторий на Земле?

- а) Стоунхендж б) Пирамида Хеопса в) Пирамида Кукулькана
г) Европейская южная обсерватория

2) В Древней Греции светила (солнце и луну) олицетворяли боги

- а) Амон и Ях б) Ишьчель и Тонатлиу в) Зевс и Гера г) Гелиос и Селена

3) То, что Земля имеет форму шара, первым(и) выяснил(и)

- а) Галилео Галилей б) Клавдий Птолемей в) Пифагор и Парменид
г) Николай Коперник

4) Ближайшая к Земле звезда – это

- а) Венера, в древности называемая «утренней звездой» б) Солнце
в) Альфа Центавра г) Полярная звезда

Ответ: а,г,в,б

Критерии оценивания

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
8	Полное верное решение. Правильно дан ответ в четырёх пунктах.
6	Правильно дан ответ в трёх пунктах.
4	Правильно дан ответ в двух пунктах.
2	Правильно дан ответ в одном из пунктов.
0	Решение неверное, или отсутствует.

Источник: <http://refdocx.ru/astronomiya/test-po-astronomii-s-otvetami>

Задание 2. В каком созвездии находится полярная звезда?

Решение: Полярная звезда находится в созвездии Большая Медведица.

Критерии оценивания

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
8	Полное верное решение.
0	Решение неверное, или отсутствует.

Источник: <http://nsportal.ru/shkola/astronomiya/library/2012/08/30/viktorina-vse-o-kosmose>

Задание 3. Чем отличается метеор от метеорита?

Решение: Метеорит — это небесное тело, упавшее на поверхность Земли. Метеоры сгорают, не долетая до Земли, в плотных слоях атмосферы

Критерии оценивания

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
8	Полное верное решение.
4	Правильно дано определение одному из понятий.
0	Решение неверное, или отсутствует.

Источник: <http://ped-kopilka.ru/vneklasnaja-rabota/viktoriny/viktorina-po-astronomi-s-otvetami-dlja-shkolnikov.html>

Задание 4. Как называется явление, при котором Земля попадает в тень, отбрасываемую Луной?

Решение: Солнечное затмение

Критерии оценивания

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
8	Полное верное решение.
0	Решение неверное, или отсутствует.

Источник: <http://nsportal.ru/shkola/astronomiya/library/2012/08/30/viktorina-vse-o-kosmose>

Управление образования администрации муниципального района
«Алексеевский район и город Алексеевка»
МБУ «Центр оценки качества образования»

**Критерии оценивания заданий школьного этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономии в 2016/2017 учебном году
7-8 классы.**

Общее максимальное количество баллов - 48 (по 8 баллов за каждое задание)

Задание № 1.Какая из перечисленных звёзд - Арктур, Вега, Капелла, Полярная, Сириус - является самой яркой звездой северного полушария неба? В каком созвездии она расположена и какую примерно имеет видимую звёздную величину?

Решение:Самая яркая звезда на небе – Сириус. Но эта звезда не северного небесного полушария, а южного. Поэтому самая яркая звезда – Вега. У нее примерно нулевая видимая звёздная величина.

Критерии оценивания:

Правильно даны ответы на все вопросы. **(8 баллов).**

Указано то, что самая яркая звезда – Вега. **(2 балла).**

Указано, в каком созвездии она расположена. **(2 балла).**

Указано, какую она имеет видимую звёздную величину. **(2 балла).**

Источник:<https://infourok.ru/zadaniya-dlya-provedeniya-shkolnogo-etapa-vserossiyskoy-olimpiadi-shkolnikov-po-astronomii-582268.html>

Задание № 2.Найдите лишний объект в этом списке и объясните свой выбор: Марс, Венера, Нептун, Меркурий.

Решение: Лишним является Нептун, т.к. все остальные объекты - планеты земной группы, а Нептун - планета-гигант.

Критерии оценивания:

Указано то, что лишним является Нептун. Правильно указано, к какой группе принадлежат планеты.**(8 баллов. 1 ошибка-6 баллов, 2 ошибки -4 балла, 3 ошибки -2 балла).**

Указано то, что лишним является Нептун.**(2 балла)**

Источник: <http://nsportal.ru/shkola/astronomiya/library/2016/05/26/>

Задание № 3.Можно ли на Луне наблюдать солнечные затмения, метеоры, кометы, полярные сияния, радуго, облака, искусственные спутники?

Решение.На Луне можно наблюдать солнечные затмения, кометы, искусственные спутники. Для наблюдения остальных явлений планета должна обладать атмосферой и в некоторых случаях магнитным полем (полярные сияния).

Критерии оценивания:

Правильно указано, какие явления можно наблюдать на Луне, и дано полное обоснование.**(8 баллов).**

Указано, какие явления можно наблюдать на Луне, но дано неполное обоснование **(3-6 баллов. 1 ошибка-6 баллов, 2 ошибки-4 балла, 3 ошибки-2 балла).**

Источник :<http://13school.3dn.ru/>

Задание № 4.Турист, путешествуя по экватору Земли, может обойти Землю за 3 года. Сколько времени потребовалось бы ему, чтобы такими же темпами добраться от Земли до Луны? Диаметр Земли равен 12 800 км, расстояние от Земли до Луны – 384 400 км.

Решение:Длина экватора Земли равна диаметру Земли, помноженному на число пи,

и составляет $3,14 \times 12\,800 = 40\,200$ км. Расстояние от Земли до Луны примерно в 9,5 раз больше. Значит, и путешествие будет длиннее в 9,5 раз и продлится 28,7 лет.

Критерии оценивания:

Приведено полное правильное решение. **(8 баллов)**

Правильно записана формула для нахождения длины экватора Земли. **(2 балла).**

Правильно выполнены расчеты длины экватора Земли. **(2 балла).**

Правильно найдено расстояние от Земли до Луны. **(2 балла).**

Источник: <http://nsportal.ru/shkola/astronomiya/library/2016/05/26/>

Задание №5. Вычислите, как долго путешествует свет от Солнца до Нептуна. Расстояние между ними составляет 30 астрономических единиц, 1 астрономическая единица – это расстояние от Земли до Солнца, примерно равное 150 000 000 км. Скорость света считайте равной 300 000 км/с.

Решение: Свет от Солнца до Земли идёт $150\,000\,000\text{ км} / 300\,000\text{ км/с} = 500\text{ с}$. Расстояние от Солнца до Нептуна в 30 раз больше, следовательно, время движения света составит 4 часа 10 минут. Допустимы другие варианты записи ответа: 15 000 секунд, 250 минут.

Критерии оценивания:

Приведено полное правильное решение. **(8 баллов).**

Правильно найдено расстояние от Солнца до Нептуна. **(2 балла).**

Правильно записана формула для нахождения времени движения света. **(2 балла).**

Правильно выполнены расчеты времени движения света. **(2 балла).**

Источник: <http://obrazbase.ru/fizika/2192-zadaniya-shkolnogo-tura-olimpiady-po-astronomii-20150930>

Задание № 6. В 2004 году весеннее равноденствие состоялось не 21 марта, как обычно, а 20 марта в 06 ч 49 м UT (всемирное время) Поскольку к этому моменту на летнее время мы ещё не перешли, то в Москве было 09 ч 49 м. Почему это произошло 20 марта? Когда будет весеннее равноденствие в последующие годы? Какова продолжительность дня и ночи в этот день? С момента весеннего равноденствия начинается астрономическая весна. До какого дня она будет продолжаться в 2005 году?

Решение: Раннее наступление равноденствия связано с тем, что 2004 год – високосный и «лишний день» 29 февраля сдвинул дату равноденствия. В следующие три года всё вернётся на свои места, а потом повторится. В эти дни по всей Земле Солнце перемещается по небу от восхода до заката почти ровно за 12 часов (без учёта рефракции) и, следовательно, везде продолжительность дня и ночи одинакова. С момента весеннего равноденствия начинается астрономическая весна, которая продлится до дня летнего солнцестояния, которое в 2005 году наступит 21 июня.

Критерии оценивания:

Приведено полное правильное объяснение причины произошедшего явления. **(8 баллов).**

Правильно определена дата весеннего равноденствия в последующие годы. **(2 балла.)**

Правильно определена продолжительность дня и ночи в последующий день весеннего равноденствия. **(2 балла.)**

Правильно указано, до какого дня будет продолжаться астрономическая весна в 2005 году. **(2 балла.)**

Источник: <http://obrazbase.ru/fizika/2192-zadaniya-shkolnogo-tura-olimpiady-po-astronomii-20150930>

Управление образования администрации муниципального района
«Алексеевский район и город Алексеевка»
МБУ «Центр оценки качества образования»
**Критерии оценивания заданий школьного этапа всероссийской олимпиады
школьников по астрономии в 2016/2017 учебном году
9 класс**

Общее максимальное количество баллов -48 (по 8 баллов за каждое задание).

Задание №1. Назовите самую большую и самую маленькую планету Солнечной системы. Где они расположены по отношению к Солнцу, у какой из этих планет имеются спутники?

Решение. По последним данным самая маленькая планета – Меркурий, а самая большая Юпитер. Меркурий расположен ближе всего к Солнцу, а Юпитер пятая по счету и расположена за Марсом. У Меркурия нет спутников у Юпитера их много.

Критерии оценивания:

Полное верное решение – 8б

Верно названы обе планеты – 4б

Верно указано расположение планет – 2б

Верно указана планета у которой есть спутники – 2б

Источник:<http://nsportal.ru>

Задание №2. Один световой год – это единица расстояния, применяемая в астрономии. Сколько километров составляет эта единица?

Решение: Один световой год – это расстояние, которое свет преодолевает за время, равное году.

$$1 \text{ св.год} = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с} \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ с} = 9,46 \cdot 10^{15} \text{ м} = 9,46 \cdot 10^{12} \text{ км}$$

Критерии оценивания:

Полное верное решение – 8б

Ответ приведен в метрах – 6б

Допущена вычислительная ошибка – 4б

Дан только верный ответ – 2б

Источник:<https://ru.wikipedia.org/wiki>

Задание №3. В какой фазе находится луна во время лунного затмения и во время солнечного затмения. Изобразите на чертеже, как располагаются Луна, Земля и Солнце во время лунного затмения и во время солнечного затмения.

Решение: При лунном затмении Луна находится в фазе полнолуния. Солнце, Земля и Луна выстраиваются на одну прямую и Луна попадает в тень Земли. При солнечном затмении Луна будет в фазе новолуния. Солнце, Луна и Земля выстраиваются на одну прямую и тень от Луны попадает на Землю.

Критерии оценивания:

Полное верное решение – 8б

Верно указана фаза лунного затмения – 2б

Верно указана фаза солнечного затмения – 2б

Верно указано как располагаются Луна, Земля и Солнце во время лунного затмения – 2б

Верно указано как располагаются Луна, Земля и Солнце во время солнечного затмения – 2б

Источник:<https://ru.wikipedia.org/wiki>

Задание № 4. Какие из перечисленных ниже вещей окажутся полезными, а какие бесполезными для экспедиции на Луне? Объясните, почему они бесполезны.

- дополнительные емкости с кислородом;
- сигнальный пистолет;
- электрический фонарь;
- спички;
- звездная карта;

Решение. Полезными окажутся: дополнительные емкости с кислородом, сигнальный пистолет, электрический фонарь, звездная карта. Бесполезными будут спички, они вспыхнут, но гореть не будут, так как нет атмосферы.

Критерии оценивания:

Полное верное решение – 8б

Верно названы все полезные предметы без объяснения – 4б

Верно названы только 3 полезных предмета – 3б

Верно названы только 2 полезных предмета – 2б

Верно указан только 1 полезный предмет – 1б

Источник: <https://olimpiada.ru>

Задание №5. В одной известной песне есть такие слова:

*На пыльных тропинках далеких планет,
Останутся наши следы...*

Далекие планеты - это Уран, Нептун и Плутон. Вас ничто не смущает в этих словах?

Решение. Плотности этих планет сравнимы с плотностью воды. Эти планеты не имеют твердой поверхности. Поэтому оставить следы (в прямом смысле слов) нельзя.

Критерии оценивания:

Полное верное решение – 8б

Верно указаны только названия всех трех планет – 4б

Верно указаны названия только двух планет – 2б

Источник: <http://nsportal.ru>

Задание №6. Для измерения расстояния до небесного тела использовали метод радиолокации. Сигнал, отправленный с поверхности Земли с помощью радиотелескопа, вернулся назад спустя 8 минут 12.4245 секунд. Определите расстояние до этого небесного тела. С какой ошибкой оно определено, если точность измерения времени на телескопе составляет 0.001 сек?

Решение. Очевидно, что радиоволны прошли расстояние до исследуемого тела дважды – испущенный сигнал в одну сторону и отраженный в другую. Полный путь сигнала равен $300000 * (8*60+12.4245) = 147727350$ км. Таким образом искомое расстояние: 73863675 км. Погрешности измерения времени вносят в эту величину ошибку: $0.001*300000=300$ км. Поэтому ответ имеет смысл записать в таком виде: 73863700 ± 150 .

Критерии оценивания:

Полное верное решение – 8б

Допущена вычислительная ошибка – 6б

Ответ верный, но без погрешности – 4б

Найден только полный путь пройденный сигналом – 2б

Источник: <https://olimpiada.ru>

Управление образования администрации муниципального района
«Алексеевский район и город Алексеевка»
МБУ «Центр оценки качества образования»

Критерии оценивания заданий школьного этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономии в 2016/2017 учебном году
10 класс

Общее максимальное количество баллов -48 (по 8 баллов за каждое задание).

Задание №1. Можно ли сегодня наблюдать где-нибудь на Земле лунное или солнечное затмение?

Решение. Необходимо определиться в какой фазе сегодня находится Луна. В силу того, что солнечное затмение происходит в период новолуния, а лунное в период полнолуния, поэтому если данных фаз сегодня не наблюдается, то значит и на Земле не будет этих видов затмений.

Источник: <https://infourok.ru/zadaniya-dlya-provedeniya-shkolnogo-etapa-vserossiyskoy-olimpiadi-shkolnikov-po-astronomii-582268.html>

Критерии оценивания:

К-во баллов	Правильность (ошибочность решения)
8	Полное верное решение
5	Есть упоминание о фазах Луны
2	Написан ответ без пояснений
0	Неверное решение (или нет решения)

Задание №2. Предположим, что сегодня Луна в фазе первой четверти покрывает звезду Альдебаран (а Тельца). Какой сейчас сезон года?

Решение. Звезда Альдебаран находится неподалеку от эклиптики в созвездии Тельца. Солнце проходит эту область неба в конце мая — начале июня. Луна в фазе первой четверти отстоит от Солнца на 90° к востоку и находится в том месте неба, куда Солнце придет через три месяца. Следовательно, сейчас конец февраля — начало марта.

Источник: <http://refdocx.ru/astronomiya/test-po-astronomii-s-otvetami>

Критерии оценивания:

К-во баллов	Правильность (ошибочность решения)
8	Полное верное решение
6	Указана связь прохождения звезды через эклиптику
4	Указана связь взаимного расположения Луны и Солнца
2	Написан ответ без пояснений
0	Неверное решение (или нет решения)

Задание №3. Как изменится на фотографии вид полной Луны, если закрыть правую половину объектива телескопа?

Решение. Половина объектива строит изображение так же, как и целый объектив, но собирает вдвое меньше света. Поэтому изображение Луны не изменится, лишь станет вдвое менее ярким.

Источник: <http://refdocx.ru/astronomiya/test-po-astronomii-s-otvetami>

Критерии оценивания:

К-во баллов	Правильность (ошибочность решения)
8	Полное верное решение
6	Указана связь между яркостью изображения и изображением Луны
2	Написан ответ без пояснений
0	Неверное решение(или нет решения)

Задание №4. На северном полюсе Земли проводятся наблюдения Солнца в моменты весеннего и осеннего равноденствий. Когда Солнце будет видно выше над горизонтом? Величину атмосферного давления считать одинаковой в обоих случаях.

Решение. Если бы у Земли не было атмосферы, в моменты обоих равноденствий на северном полюсе центр диска Солнца находился бы точно на горизонте. В действительности Солнце находится выше благодаря атмосферной рефракции – преломлению лучей света при входе во все более плотные слои атмосферы. Величина рефракции зависит от атмосферных условий, увеличиваясь с плотностью воздуха, которая, в свою очередь, при постоянном атмосферном давлении растет с падением температуры. Во время весеннего равноденствия на северном полюсе холоднее, и при равном давлении Солнце будет видно чуть выше, чем в осеннее равноденствие.

Источник: <http://refdocx.ru/astronomiya/test-po-astronomii-s-otvetami>

Критерии оценивания:

К-во баллов	Правильность (ошибочность решения)
8	Полное верное решение
6	Указана связь между положением Солнца и атмосферной рефракцией
4	Указана связь между величиной рефракции и температурой
2	Есть ответ без объяснений
0	Неверное решение (или нет решения)

Задание №5. Какую долю земной поверхности может охватить взглядом космонавт с высоты 400 км?

Решение. Пусть точка O – центр Земли, K – космонавт и Γ – горизонт. Обозначим длины отрезков: $O\Gamma$ через R и $K\Gamma$ через D . Тогда длина отрезка KO будет равна $R + h$, где $h = 400$ км – высота орбиты. Расстояние до горизонта определим из прямоугольного треугольника ΓOK по теореме Пифагора: $(R + h)^2 = D^2 + R^2$, откуда $D^2 = 2Rh + h^2 = 2Rh(1 + h/2R)$. Поскольку $h \ll R$, второе слагаемое в этой формуле много меньше первого, поэтому им можно пренебречь. В результате получаем формулу для расстояния до горизонта при высоте наблюдателя $h \ll R$:

$D = \sqrt{2Rh}$. Поскольку $D \ll R$, площадь поверхности Земли, доступную взгляду космонавта можно вычислить как площадь круга: $S = \pi D^2$, поскольку полная площадь поверхности Земли вычисляется как площадь шара: $S' = 4\pi R^2$. Отношение этих площадей составляет $S/S' = h/2R = 0,03$ (т.е. 3 %).

Источник: <http://refdocx.ru/astronomiya/test-po-astronomii-s-otvetami>

Критерии оценивания:

К-во баллов	Правильность (ошибочность решения)
8	Полное верное решение
6	Построен чертёж, но нет объяснений
4	Есть применение математических расчётов
2	Допущена вычислительная ошибка
0	Неверное решение (или нет решения)

Задание № 6. Звездная величина Веги 0,14. Во сколько раз эта звезда ярче Солнца, если расстояние до нее 8,1 парсек?

Источник: <http://refdocx.ru/astronomiya/test-po-astronomii-s-otvetami>

Решение: Для решения применим формулу, которая связывает видимую звездную величину **m** с абсолютной звездной величиной **M**: $M = m + 5 - 5 \lg D$, где **D** - расстояние от звезды до Земли в парсеках, $D = 8,1$ пк; **m** - звездная величина, $m = 0,14$

M- звездная величина, которую наблюдали бы с расстояния данной звезды со стандартного расстояния 10 парсек.

$$M = 0,14 + 5 - 5 \lg 8,1 = 0,14 + 5 - 5 \cdot 0,9 = 0,6$$

Абсолютная звездная величина связана со светимостью **L** формулой $\lg L = 0,4 (5 - M)$; $\lg L = 0,4 (5 - 0,6) = 1,76$; $L = 58$

Ответ: в 58 раз ярче Солнца

Критерии оценивания:

К-во баллов	Правильность (ошибочность решения)
8	Полное верное решение
6	Записана формула, связывающая Абсолютную звездную величину со светимостью L формулой $\lg L = 0,4 (5 - M)$;
4	Записана формула, которая связывает видимую звездную величину m с абсолютной звездной величиной M
2	Допущена вычислительная ошибка
0	Неверное решение (или нет решения)

Управление образования администрации муниципального района
«Алексеевский район и город Алексеевка»
МБУ «Центр оценки качества образования»
**Критерии оценивания заданий школьного этапа всероссийской олимпиады
школьников по астрономии в 2016/2017 учебном году
11 класс**

Общее максимальное количество баллов -48 (по 8 баллов за каждое задание).

Задание №1. Известна такая загадка о Луне: «Всю ночь за облаками Светил фонарь с рогами». Найдите в загадке астрономическую ошибку.

Решение: «Рогатой» Луна бывает в начале и в конце лунного месяца. Молодая Луна видна по вечерам и заходит вслед за Солнцем. Старая Луна восходит перед рассветом и видна утром. Чтобы светить всю ночь, Луна должна располагаться на небесной сфере напротив Солнца и быть полной, а не «рогатой».

Источник:<http://nsportal.ru>

Критерии оценивания

Баллы	Правильность (ошибочность) рассуждения
8	Полное верное рассуждение.
6	Верное рассуждение. Имеются небольшие недочеты.
4	Указаны когда луна бывает полной, а когда «рогатой»
2	Указано лишь, когда Луна светит всю ночь.
0	Рассуждение неверное, или отсутствует.

Задание № 2. На каких планетах земной группы дневное небо черное, голубое и красноватое? Меркурий, Земля и Марс.

Решение: На Меркурии практически нет атмосферы, нет рассеяния света, небо черное. На Земле небо голубое из-за рассеяния солнечного света на молекулах воздуха, при этом голубые лучи рассеиваются сильнее, чем красные. На Марсе из-за сильных пылевых бурь атмосфера насыщена мельчайшими пылевыми частичками, имеющими красный цвет, как и почва.

Источник:<http://nsportal.ru>

Критерии оценивания

Баллы	Правильность (ошибочность) рассуждения
8	Полное верное рассуждение.
6	Верное рассуждение. Имеются небольшие недочеты.
4	Верное рассуждение по двум планетам.
2	Указано лишь, почему на Земле небо голубое.
0	Рассуждение неверное, или отсутствует.

Задание № 3. Земля, двигаясь вокруг Солнца по эллиптической орбите, в январе бывает ближе к Солнцу почти на 5 млн. км, чем в июле. Так почему же в январе у нас холоднее, чем в июле?

Решение: Основная причина сезонных изменений температуры и климата на Земле связана с углом наклоном ее оси вращения к плоскости орбиты вокруг Солнца (эклиптики), который составляет около 66° . Это определяет высоту Солнца над горизонтом (летом она выше) и продолжительность дня (летом день длиннее). Т.е. летом больше солнечной энергии попадает на Землю в северном полушарии. Зимой наоборот. Для средней полосы это разница достигает несколько раз. А за счет большей близости Земли к Солнцу зимой чем летом, то за счет этого разница в получаемом тепле составляет

всего несколько процентов.

Источник: <http://nsportal.ru>

Критерии оценивания

Баллы	Правильность (ошибочность) рассуждения
8	Полное верное рассуждение.
6	Верное рассуждение. Имеются небольшие недочеты.
4	Указан правильно градус наклона оси к плоскости орбиты. Имеются краткие правильные рассуждения
2	Указано лишь что ось Земли имеет угол наклона к плоскости орбиты.
0	Рассуждение неверное, или отсутствует.

Задание № 4. На Солнце произошла вспышка, в результате которой была выброшена плазма. Через 3 суток выброс солнечной плазмы достиг Земли и вызвал сильное возмущение магнитосферы Земли. С какой скоростью двигалась плазма? (1 а.е. – 150 млн.км). Пренебечь тем, что движение солнечной плазмы происходит по спирали, рассматривать прямолинейную траекторию движения.

Решение: $V = 150\ 000\ 000\ \text{км} \cdot 1000\text{м} / 3 \cdot 24\ \text{часа} \cdot 60\text{мин} \cdot 60\ \text{сек} = 578703\ \text{м/с}$
(или 578 км/с)

Источник: <http://nsportal.ru>

Критерии оценивания:

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
8	Полное верное решение.
6	Верное рассуждение. Допущена вычислительная ошибка.
4	Допущена ошибка при переводе единиц измерения.
0	Решение неверное, или отсутствует.

Задание №5. Оцените, какой радиус R должна иметь малая планета с плотностью Земли, чтобы спортсмен, подпрыгнув, мог улететь сколь угодно далеко от этой планеты.

Ответ: $R < 3\ \text{км}$.

Указание. Максимальная скорость v , полученная спортсменом при отталкивании, одинакова и на Земле и на малой планете. Эта скорость $V = \sqrt{2g \cdot \Delta h} \approx 5\ \text{м/с}$, где Δh — изменение высоты центра тяжести тела при рекордном прыжке в высоту на Земле. Чтобы спортсмен мог улететь с малой планеты, вторая космическая

скорость для этой планеты не должна превышать v , т. е. $\sqrt{2GM/R} < v$, где M — масса малой планеты.

Источник. Астрономия 11 класс: поурочные планы по учебнику Е.П. Левитан / авт.- сост. В.Т. Оськин.- Волгоград, 2007.

Критерии оценивания

Баллы	Правильность (ошибочность) рассуждения
8	Полное верное рассуждение.
6	Верное рассуждение. Допущена вычислительная ошибка.
4	Правильно вычислена скорость спортсмена при отталкивании на Земле.
2	Указано только вторая космическая скорость.
0	Нет решения

Задание № 6. Ракета массой M с работающим двигателем неподвижно «зависла» над землей. Скорость вытекающих из ракеты газов равна v . Какова мощность N двигателя?

Ответ: $N = Mgv/2$.

Решение. Совершаемая двигателем за время t работа A равна кинетической энергии выбрасываемых за это время газов (поскольку энергия самой ракеты не изменяется): $A = \Delta m v^2/2$, где Δm — масса выброшенных за время t газов.

Отсюда мощность двигателя $N = A/t = \Delta m v^2/2t$. Импульс газовой струи $\Delta m v$ равен импульсу силы тяжести Mgt . Отсюда находим расход топлива $\Delta m/t = Mg/v$ и подставляем в формулу для N .

Источник. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями И.М. Гельфгат, Л.Э. Генденштейн- М. «ИЛЕКСА», 2001.

Критерии оценивания

Баллы	Правильность (ошибочность) рассуждения
8	Полное верное решение.
6	Верное решение. Допущена вычислительная ошибка.
4	Вычислена работа совершенная двигателем. Применим закон сохранения импульса, но конечная формула не выведена.
2	Вычислена только работа совершенная двигателем.
0	Нет решения.