**5 класс**

1.

Всего 8 баллов.

2.

А) Луна;

Б)Орион;

В)Солнце;

Г)Меркурий

Всего 4 балла

3.

А-2, Б-4, В-1, Г-5, Д-6, Е-3

Всего 6 баллов.

4.

1)Сатурн; 2)Скафандр; 3)Ковш большой Медведицы;4)Комета (4 балла)

Максимальный балл – 22.

**6 класс.**

1.



Всего – 9 баллов.

2. Упоминание о том, что Земля вращается вокруг солнца – 2 балла;

В работе объясняется, что через сутки «в одном и том же месте неба» будут находиться разные светила – 2 балла;

В работе сказано, что за год, вследствие движения Земли по орбите мы увидим все звезды, которые можем увидеть с данного места наблюдения – 2 балла.

Всего 6 баллов.

Или: Упомянуто о звездных и солнечных сутках, их разнице на 4 мин – 6 баллов.

3. Упоминание того, что Земля движется вокруг Солнца, совершая один оборот за год -1 балл;

Упоминание наклона оси вращения к плоскости орбиты- 2 балла;

В работе объяснено, что смена времен года происходит, благодаря изменению наклона Земли по отношению к Солнцу – 2балла.

Всего 5 баллов.

4. 1- Луна; 2-Юпитер; 3-Нептун;4-Телескоп.(4 балла)

Максимальный балл -24.

**7 класс**

1.



Всего 14 баллов.

2. Упоминание о том, что Земля вращается вокруг солнца – 2 балла;

В работе объясняется, что через сутки «в одном и том же месте неба» будут находиться разные светила – 2 балла;

В работе сказано, что за год, вследствие движения Земли по орбите мы увидим все звезды, которые можем увидеть с данного места наблюдения – 2 балла.

Всего 6 баллов.

Или: Упомянуто о звездных и солнечных сутках, их разнице на 4 мин – 6 баллов.

3. Ответ: если тень сдвинется влево - мы в северном полушарии, если вправо - в южном.

В работе сказано, что Солнце в разных полушариях движется в разном направлении, если смотреть на него-2балла.

Сказано что тень движется в противоположном направлении движению Солнца – 2 балла.

Всего 4 балла.

4. Записана формула скорости-1 балл;

Учтено, что луч проходит двойной путь-1 балл;

Правильно выведена формула расчета расстояния до Луны -2 балла;

Получен правильный ответ-2 балла.

Всего 6 баллов.

5.

Решение: s=28000 св.лет, s=28000\*300000км/с\*31536000с=2,65\*1018 км;

*t=s/v,* t$=\frac{2,65\*10^{18}км}{30км/с}=9\*10^{16}с,$ t= 2850000000 лет.

Правильно записана формула расчета скорости 1балл;

Правильно переведены световые года в км 2 балла;

Получен правильный ответ 3 балла.

Всего 6 баллов.

Максимальный балл-36

**8 класс**

1. Ответ: это полушарие Луны видно, благодаря тому, что солнечный свет отражается от Земли.

Упомянуто, что при солнечном затмении Луна находиться между Землей и Солнцем – 2балла;

Сделан вывод, что свет отражается от Земли и падает на видимую сторону Луны-3 балла.

Всего 5 баллов.

2. Упомянуто про то, что Луна вращается вокруг своей оси- 2балла;

Упомянуто, что время вращения и движения вокруг Земли примерно одинаковы – 2 балла;

Сделан вывод, что в суммарном движении Луна повернута одной стороной-2 балла.

Всего 6 баллов.

3. Сказано, что Плутон имеет маленькую массу-1 балл;

Сказано, что на него своим притяжением влияют соседние планеты-2 балла;

Сделан вывод, что орбита Плутона из за этого вытянута и пересекает орбиту Нептуна, поэтому Плутон действительно может быть ближе, чем Нептун-3 балла.

Всего 6 баллов.

4. Решение: s=28000 св.лет, s=28000\*300000км/с\*31536000с=2,65\*1018 км;

*t=s/v,* t$=\frac{2,65\*10^{18}км}{30км/с}=9\*10^{16}с,$ t= 2850000000 лет.

Правильно записана формула расчета скорости 1балл;

Правильно переведены световые года в км 2 балла;

Получен правильный ответ 3 балла.

Всего 6 баллов.

5. Ответ: если тень сдвинется влево - мы в северном полушарии, если вправо - в южном.

В работе сказано, что Солнце в разных полушариях движется в разном направлении, если смотреть на него-2балла.

Сказано что тень движется в противоположном направлении движению Солнца – 2 балла.

Всего 4 балла.

Максимальный балл - 27.

**9 класс**

1. Сказано, что Плутон имеет маленькую массу-1 балл;

Сказано, что на него своим притяжением влияют соседние планеты-2 балла;

Сделан вывод, что орбита Плутона из за этого вытянута и пересекает орбиту Нептуна, поэтому Плутон действительно может быть ближе, чем Нептун-3 балла.

Всего 6 баллов.

2. Решение:

Обозначим мощность излучения L, а удельную теплоту сгорания q, тогда

$$L=\frac{Q}{t}, где Q-количество теплоты,$$

Отсюда $t=\frac{Q}{L}, Q=q\*m, m-масса Солнца, равная 2\*10^{30}кг,$

Получаем $t=\frac{qm}{L}, t=\frac{2\*10^{7} Дж/кг\*2\*10^{30}кг}{4\*10^{26}Вт}= 10^{11}с,$ примерно равно 3000 лет.

Записана формула мощности 1 балл;

Записана формула количества теплоты 1 балл;

Правильно получено выражение для расчета времени 4 балла;

Получен правильный ответ 2 балла.

Всего 8 баллов.

3.

Прав Юрковский. У всех планет-гигантов есть кольца. Кольца Юпитера состоят из маленьких частиц, поэтому практически не видно.

В работе сказано, что у всех планет-гигантов есть кольца 2 балла;

Сказано, что кольца Юпитера почти незаметны 2 балла.

Сделан вывод, что прав Юрковский -1 балл

Всего 5 баллов

4. Решение: скорость движения самолета должна быть равна скорости вращения точек экватора, причем самолет должен лететь в направлении противоположном вращению Земли.

Скорость вращения Земли на экваторе равна $v=\frac{l}{t},где l-длина экватора, t-время равное одним суткам. $

$$l=2πR, l=2\*3,14\*6400км=40192км,$$

$$v=\frac{40192км}{86400c}=0,465\frac{км}{с},$$

$$0,465\frac{км}{с}=1675\frac{км}{ч}. $$

Правильно записана формула расчета скорости 1 балл;

Правильно посчитана скорость – 4 балла.

Всего 5 баллов.

5. Решение: если часы с 12-часовым циферблатом, то стрелки переводить не нужно, поскольку в двух точка Земли, отстоящих по долготе на 1800 поясное время различается на 12 часов(если не учитывать декретное время, и особенности местного времени). Но нужно помнить, что при таком перелете вы попадаете в другую половину суток, если самолет вылетел из Восточного полушария в Западное, то время следует считать на 12 часов меньше, если из Западного в Восточное, то на 12 часов больше.

Упоминание о 12 часовой разнице во времени, в точках, отстоящих на 1800 по долготе- 1 балл.

Упоминание о том, что мы попадаем в разные половины суток -1 балл.

Правильно сделан вывод о том, что часы с 12 часовым циферблатом переводить не нужно- 1 балл.

Всего 3 балла.

Максимальный балл-27.

**10 класс**

1. Решение: Пусть$М\_{б.к.}- масса белого карлика, а V\_{б.к.}-его объем. $Тогда $ρ=\frac{М\_{б.к.}}{V\_{б.к.}}$

$М\_{б.к.}=М\_{с}, $где Мс- масса Солнца. По условию $\frac{V\_{c}}{V\_{з}}=1300000, а \frac{V\_{б.к.}}{V\_{з}}=2,5$, где Vc, Vб.к.,Vз- объемы Солнца, белого карлика и Земли соответственно.

Отсюда, $V\_{б.к.}=\frac{2,5Vc}{1300000}, а ρ=\frac{М\_{С}}{\frac{2,5Vc}{1300000}}=520000ρ\_{С}=520000\*1400=728000000\frac{кг}{м^{3}}=728000\frac{т}{м^{3}.} $

Записана формула плотности белого карлика 1 балл;

Выведен объем белого карлика через объемы Солнца и Земли 3 балла;

Записана формула расчета плотности через массу и объем Солнца 2 балла;

Получен правильный ответ 2 балла.

Всего 8 баллов

2. Решение: Вес тела движущегося с ускорением вверх *P=m(g+a)*, по условию *a=g,* значит *P=m(g+g); P=2mg; P=1490 Н.*

Записана формула веса для тела, движущегося с ускорением 2 балла;

Указано что ускорение *a* = g 1 балл;

Правильно записана формула расчета веса тела 2 балла

Получен правильный ответ 2 балла.

Всего 5 баллов.

3. Период колебания маятника в вакууме $P∽\sqrt{{L}/{a,}}$ где *a-* ускорение силы тяжести, а L- длина маятника. Но при прочих равных условиях маятник в сопротивляющейся среде будет колебаться с большим периодом. Поэтому самыми быстрыми будут часы на Земле, а самыми медленными – лунные часы, помещенные в воздушную среду.

Правильно указана зависимость периода колебаний маятника от его длины и ускорения свободного падения или записана формула периода колебаний маятника – 2 балла;

Сказано, что в среде период больше, чем в вакууме-1 балл;

Дан ответ в правильном порядке – 2 балла.

Всего 5 баллов.

4.

«Хиус» стартовал с нулевой скоростью , поэтому время его разгона составило

$$t=\frac{V}{a}=\frac{4000км/с}{9,7 м/с^{2}}=412371 с=4,77 сут.$$

Пройдя половину пути, «Хиус» развернулся и начал торможение. Он выровнял свою скорость с орбитальной скоростью Венеры (35 км/с), ею можно пренебречь, т.к. она мала по сравнению со 4000км/с. Значит, еще 4,77 сут планетолет потратил на торможение. Общее время полета в таком случае, составляет 9,5 сут, а не 8,5.

Расстояние, которое прошел «Хиус» за это время, будет равно удвоенному пути торможения:

$$s=2\frac{at^{2}}{2}=at^{2}=1,6\*10^{9}км=11 а.е.$$

Автором допущена ошибка. Максимальное расстояние до Венеры не превышает 2 а.е.

Записана формула и посчитано время движения «Хиуса» - 3 балла;

Учетно удвоенное расстояние – 1 балл;

Записана формула перемещения тела для РУД -1балл;

Правильно посчитано расстояние, пройденное «Хиусом» - 2балла;

Сделан правильный вывод – 1 балл.

Всего 8 баллов.

5.

 Когда мы говорим о приливах, не следует забывать и Солнце. Его влияние всего лишь вдвое слабее лунного. Но главная ошибка в том, что автор путает источник энергии с ее преобразователем.

 Луна не теряет энергию при взаимодействии с Землей. Она сама забирает часть энергии, медленно удаляясь от нашей планеты. А вот если бы Земля не вращалась, то не было бы приливного движения океанской воды. Значит, энергия приливов черпается из энергии вращения Земли. Именно, поэтому вращение нашей планеты замедляется с течением времени. Из-за приливного влияния длительность земных суток возрастает на 23 микросекунды в год.

 В работе сказано, что Луна не может быть источником приливов, так как сама забирает энергию, удаляясь от Земли – 2 балла;

Сказано, что источником энергии приливов является вращение Земли -2 балла;

Сказано, что следствием потери энергии является увеличение продолжительности земных суток – 2балла;

Сказано, что на приливы влияет еще и Солнце – 2 балла.

Всего 8 баллов.

Максимальный балл – 34.

**11 класс**

1.

Нет, не смогут. Вездеход должен двигаться со скоростью не больше первой космической.

Найдем время облета астероида с предельной скоростью:

$$T=\frac{2πR}{V\_{1}}=2π\sqrt{\frac{R^{3}}{GM},}$$

Учтем, что плотность астероида выражается так:

$$ρ=\frac{3M}{4πR^{3}},$$

Тогда

$$T=\sqrt{\frac{3π}{Gρ}.}$$

Определим, что $T=2,2 часа.$

В работе сказано , что скорость не должна превышать первую космическую -1 балл;

Записана формула первой космической – 1 балл;

Правильно выведена формула для расчета времени через радиус и массу астероида – 3балла;

Выведена формула расчета времени, включающая плотность – 3балла;

Получен правильный ответ -2 балла.

Всего 10 баллов.

2.

 Период колебания маятника в вакууме $P∽\sqrt{{L}/{a,}}$ где *a-* ускорение силы тяжести, а L- длина маятника. Но при прочих равных условиях маятник в сопротивляющейся среде будет колебаться с большим периодом. Поэтому самыми быстрыми будут часы на Земле, а самыми медленными – лунные часы, помещенные в воздушную среду.

Правильно указана зависимость периода колебаний маятника от его длины и ускорения свободного падения или записана формула периода колебаний маятника – 2 балла;

Сказано, что в среде период больше, чем в вакууме-1 балл;

Дан ответ в правильном порядке – 2 балла.

Всего 5 баллов.

3.

«Хиус» стартовал с нулевой скоростью , поэтому время его разгона составило

$$t=\frac{V}{a}=\frac{4000км/с}{9,7 м/с^{2}}=412371 с=4,77 сут.$$

Пройдя половину пути, «Хиус» развернулся и начал торможение. Он выровнял свою скорость с орбитальной скоростью Венеры (35 км/с), ею можно пренебречь, т.к. она мала по сравнению со 4000км/с. Значит, еще 4,77 сут планетолет потратил на торможение. Общее время полета в таком случае, составляет 9,5 сут, а не 8,5.

Расстояние, которое прошел «Хиус» за это время, будет равно удвоенному пути торможения:

$$s=2\frac{at^{2}}{2}=at^{2}=1,6\*10^{9}км=11 а.е.$$

Автором допущена ошибка. Максимальное расстояние до Венеры не превышает 2 а.е.

Записана формула и посчитано время движения «Хиуса» - 3 балла;

Учтено удвоенное расстояние – 1 балл;

Записана формула перемещения тела для РУД -1балл;

Правильно посчитано расстояние, пройденное «Хиусом» - 2балла;

Сделан правильный вывод – 1 балл.

Всего 8 баллов.

4.

 Из формулы центростремительного ускорения найдем значение $v=\sqrt{ar}.$ Тогда для a=g получим $v=\sqrt{gr}=5,4\frac{м}{с}.$

Правильно записана формула центростремительного ускорения 1 балл;

Учтено, что *a=g –* 1 ,балл;

Правильно посчитана скорость – 2балла;

Всего 4 балла.

5.

 Во-первых, на подводной лодке не попасть на Южный полюс, поскольку Антарктида это материк, покрытый льдом. Во-вторых, созвездие Южный Крест не может быть в зените над Южным полюсом, поскольку оно располагается на расстоянии около 300 от южного полюса мира. Но если лодка подошла к границе антарктических льдов зимой, то она остановиться приблизительно на 600 ю.ш. Там один раз в сутки Южный Крест в зените. К концу лета граница льдов смещается и проходит между 650 и 700. Но и на этих широтах Южный крест поднимается почти в зенит.

 В работе сказано, что подлодка не могла быть на Южном полюсе, а Южный крест не мог быть в зените -2 балла;

 Сказано, что подлодка была у границ льдов на широте 600 – 700 , и Южный крест бывает около зенита на этой широте – 2 балла.

Всего 4 балла.

Максимальный балл – 31.