

Оптика и Излучение

1 Задачи для всех

1.1

Авторская шиза

Аниме произошло в реальной жизни и средний линейный размер зрачка человека увеличился вчетверо. Сколько звезд одновременно может наблюдать подобный сверхчеловек? Безопасно ли ему смотреть на полную луну? ☐

1.2

Мосгор 2010-старшие

Блеск Венеры во время верхнего соединения равен -3.9^m , а во время наибольшей элонгации -4.4^m . Чему равен блеск Венеры в этих конфигурациях при наблюдении с Марса? Расстояние от Венеры до Солнца равно 0.723 а.е., а от Марса до Солнца 1.524 а.е. ☐

1.3

Мосгор 2011-старшие

В телескоп диаметром 300 мм на пределе можно зарегистрировать звезды с блеском 23^m . Какого минимального размера астероиды можно обнаружить с его помощью в лагранжевых точках: L4, L5 орбиты Земли? ☐

1.4

Питер 2013-9

Сегодня ночью мимо Земли на минимальном расстоянии, примерно равном радиусу орбиты геостационарных спутников, пролетел астероид 2012DA14. Максимальный блеск астероида оказался близким к 7^m . Оцените размер астероида, считая, что его альbedo совпадает с альbedo Луны ☐

1.5

Регион 2013-10

Будущие поселенцы Луны наблюдают явление метеора у темного края диска Земли, с трудом различимое визуально в телескоп с диаметром объектива 30 см. Какой блеск будет иметь этот метеор на Земле, если он наблюдается в зените? С каким объектом неба он сравним по яркости?

1.6

Регион 2013-11

В телескоп диаметром 300 мм на пределе можно зарегистрировать звезды с блеском 23^m . Какого минимального размера астероиды можно обнаружить с его помощью в лагранжевых точках: L4, L5 орбиты Земли? ☐



1.7

Авторская шиза

Что выгодней - использовать зрачок с выходным окуляром в 4 мм или с выходным окуляром в 8 мм? На сколько звездных величин одно выгоднее другого? ☐

1.8

Регион 2014-11

Приемник, установленный в фокальной плоскости телескопа, регистрирует оптическое излучение, приходящее из круглой области неба диаметром 5. Какие три небесных объекта (не считая Солнца и объектов на Земле и околоземной орбите) окажутся самыми яркими для этого приемника (в порядке убывания яркости)? Нестационарные объекты (яркие кометы, новые и сверхновые звезды) не учитывать. ☐

1.9

Регион 2013-11

Представьте, что Солнечная система влетела в очень плотное однородное облако темной пыли. В результате полная Луна в небе Земли стала слабее на 0.2^m . Перечислите все небесные объекты, которые будут видны на небе Земли невооруженным глазом. Каким(примерно) будет их блеск? ☐

2 Задачи для мазохистов

2.1 Взрыв кометы

Всеросс 2019-10

Ядро слабой кометы располагается в противосолнечной точке неба на расстоянии 1 а.е. от Земли, находясь при этом в перигелии своей параболической орбиты. В этот момент в ядре происходит взрыв, разбивающий его на миллион одинаковых осколков, разлетающихся во все стороны со скоростью до 10 м/с. Вскоре после взрыва комета на короткое время становится видимой на пределе в телескоп с диаметром объектива 8 см. Оцените время, в течение которого комета будет превосходить по своей поверхностной яркости фон неба (21m с квадратной секунды). ☐

2.2

Авторская шиза

Оцените размер комы в телескопе системы Ломоносова с фокусным расстоянием F и малым углом между оптическими осями α ☐

2.3

Мосгор 2015-страшие

Телескоп системы Ньютона имеет диаметр главного зеркала 130мм, фокусное расстояние 500 мм и максимальный размер не виньетируемой трубой (т. е. не затененной трубой) поля зрения 1° . Плоское вторичное (диагональное) зеркало выносит фокус на расстояние 10 см от главной оптической оси системы. Оцените, на сколько звездных величин ослабляется принимаемый свет вследствие экранирования от вторичного зеркала. ☐

3 Задачи для голодных мазохистов

3.1

Мосгор 2019-старшие

Вот как Уильям Хаггинс в заметке 1878 г. описывает первые в истории наблюдения звёзд в инфракрасном диапазоне, проведённые с помощью болометра: «количество тепла, полученное от Арктура, наблюдавшегося на высоте 25 градусов, оказалось таким же, как наблюдается с расстояния 360 м от заполненного кипящей водой [зачернённого] металлического куба с ребром 76 мм». Подтвердите или опровергните это высказывание расчётами, если известно, что звёздная величина Арктура в инфракрасном диапазоне -3^m . На рисунках дано распределение энергии в спектре Веги за пределами атмосферы Земли и кривая пропускания атмосферы Земли в ИК-диапазоне

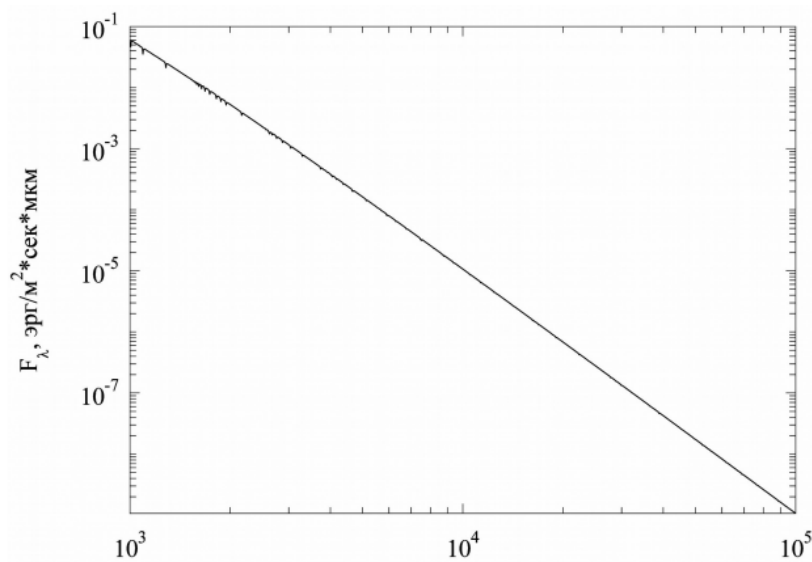


Рис. 1: Картинка к задаче 3.1

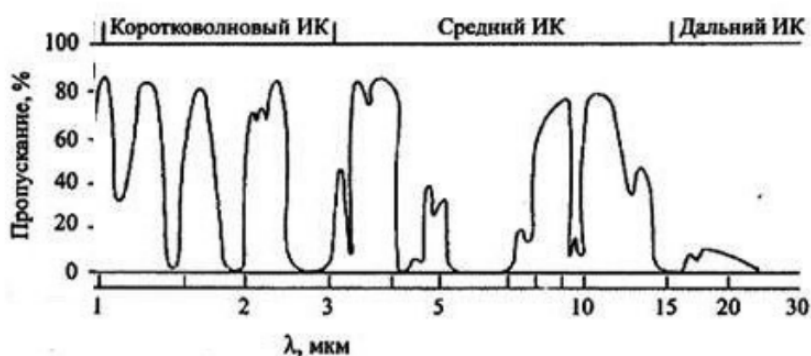


Рис. 2: Ну в общем вы поняли