
4. В поэме «Медный всадник» А. С. Пушкин так описывает наводнение 1824 года, характерное для Санкт-Петербурга: Нева вздувалась и ревела, / Котлом хлопоча и клубясь, / И вдруг, как зверь остервенясь, / На город кинулась. . .

а) Почему наводнения в Санкт-Петербурге происходили во время бури?

б) В чём их отличие от наводнения, связанного с трагедией 07.07.2012 в городе Крымск Краснодарского края?

в*) В чём различие защитных дамб в Санкт-Петербурге, Лондоне, Венеции, Луизиане, Зеландии и Японии? Какой наибольшей высоты наводнения могут быть?

400...+баллы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

401 наводнение: приход масс воды и затопление участков суши без периодичности

402 регулярные: приливы (литораль), паводки (заливные луга), шторма (прибойная зона)

403 нерегулярное — стихийное бедствие

404 ветровые нагоны воды

405 барические волны

406 Балтийское море, Финский залив — специфика изменения уровня моря

407 наводнение в Санкт-Петербурге: высота над ординаром

408 исторические наводнения в Санкт-Петербурге и др.

409 Крымск (лето 2012 г.): осадки в горах, селевые потоки, водохранилище

410 меры безопасности: система оповещения о ЧП, регулярная расчистка русел, защитные дамбы

411 прорывы плотин в мире (в т. ч. Саяно-Шушенская ГЭС)

412 защитные дамбы: приливы и бары, барические волны, штормовые нагоны, цунами, паводки, сели; высоты наводнений и дамб

413 волны ударного происхождения

5. Последнее в 21 веке прохождение Венеры по диску Солнца наблюдалось на Земле 6 июня 2012 г.

а) Какие прохождения Венеры наблюдались исторически и какие научные задачи при этом были решены?

б*) Почему эти прохождения Венеры наблюдаются только в определённые месяцы с большими перерывами, почему у них именно такая периодичность?

в*) Для каких ещё небесных объектов наблюдаются аналогичные прохождения?

500...+баллы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

501 научные задачи: измерение расстояния до Солнца (1 астрономическая единица)

502 научные задачи: долготные измерения, Кук и другие экспедиции

503 явление Ломоносова

504 2012 год — наблюдательное подтверждение эффекта Ломоносова

505 орбита Венеры: фазы, периоды

506 наклон орбиты — прохождения

507 узлы орбиты — периоды прохождений, исторические прохождения

508 транзиты: солнечные и лунные затмения

509 прохождения Меркурия и Венеры по диску Солнца — внутренние планеты

510 затмение Солнца на Марсе (Кьюриосити)

511 покрытия звёзд Луной

512 покрытия звёзд астероидами

513 явления в системах спутников планет-гигантов

514 явления в планетных системах других звёзд

515 исследования атмосфер других планет

516 затменно-двойные звёзды, гравитационное линзирование

6. Можно ли наблюдать самую яркую звезду северного полушария и самую яркую звезду южного полушария одновременно? Если возможно, — то где?

600...+баллы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

601 Солнце в равноденствии

602 полушария Земли — Вега, Арктур, Сириус, другие ярчайшие звёзды

603 большие угловые расстояния: Вега—Сириус $\approx 160^\circ$, Сириус—Арктур $\approx 120^\circ$

604 возможности одновременного наблюдения

605 другие планеты — другие оси вращения и полушария

606 выход в космос — любое наблюдение на полный телесный угол 4π

607 методика ориентации космических аппаратов: Солнце—Канопус

608 любое формально верное решение для наблюдений с поверхности Земли, например:

Сириус: $06^{\text{h}}45^{\text{m}}$, $-16^{\circ}43'$; не восходит севернее 73° с. ш., не заходит южнее 73° ю. ш.

Вега: $18^{\text{h}}37^{\text{m}}$, $+38^{\circ}47'$; не восходит южнее 51° ю. ш., не заходит севернее 51° с. ш.

Арктур: $14^{\text{h}}16^{\text{m}}$, $+19^{\circ}11'$; не восходит южнее 71° ю. ш., не заходит севернее 71° с. ш.

Незаходящую Вегу можно видеть одновременно с Сириусом зимой, когда он над горизонтом, между 51° с. ш. и 73° с. ш.

Сириус впереди Арктура на 7,5 часов по прямому восхождению, поэтому их можно видеть одновременно везде, где они восходят, но от широты зависит интервал времени и дат. На широтах Москвы (55° с. ш.) это возможно с начала ноября, когда Арктур восходит перед рассветом, до середины апреля, когда Сириус заходит вскоре после наступления темноты.

7. Какие телескопы вы знаете? Какие телескопические системы и для чего применяются сейчас и какие, как вы считаете, будут развиваться в перспективе? Кого из их изобретателей и конструкторов вы можете назвать? 700...+баллы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Задачи телескопа:

7011 световой поток — большая площадь сбора (апертура)

7012 угловое разрешение — большой диаметр или база

7013 другие диапазоны электромагнитных волн, другие виды волн и потоков частиц

7014 направление приёма, измерение углов и времени

7015 анализ сигнала (пространственный, временной, спектральный), фиксация (оцифровка)

702 вывод телескопа за пределы Земли (телескоп Хаббла и т. п.)

703 в древности: перископ Архимеда, «посох Якова»

704 коллиматорные трубки

705 пассажные инструменты (Древний Египет, Улугбек, Тихо, Гевелий)

706 Галилей — 1609 год

707 рефракторы (линзовые): труба Кеплера и другие

708 составные объективы

709 рефлекторы (зеркальные) — Ньютона, Ломоносова-Гершеля

710 ломаные трубы — морские бинокли

Оптические схемы: **7111** Кассегрен **7112** Несмит **7113** Шмитд **7114** другие

Монтировки: **7121** немецкая **7122** английская **7123** альт-азимутальная **7124** целостат

713 Максутов — мениск

714 составные зеркала — мозаика

715 активная адаптивная оптика

716 оптические зеркала диаметром 40–100 м

717 угловое разрешение — диаметр зеркала, интерферометры, спеклы

718 радиотелескопы: Попов, Маркони, Янский — увеличение размера радио-зеркал 100–300 м

719 интерферометры: РСДБ, GVN, Радиоастрон, далее

720 фазированные антенные решётки, ALMA, «квадратный километр»

721 оптические ИСДБ (?), наращиваемые матрицы телескопов

722 другие диапазоны: УФ, Рентген, гамма — особенности конструкции телескопов

723 другие волны и частицы: космические лучи, нейтроны, нейтрино, гравитационные волны

Инструкция для проверяющих

1. Цифровые коды критериев (напечатаны жирным), соответствующие содержащимся в работе школьника ответам на задания, обводятся в кружочек. При необходимости оценить что-то, отсутствующее в критериях, нужно отметить соответствующее количество баллов после слов «+ баллы».

2. Если в работе присутствует ответ на вопрос, но за него не поставлено никаких положительных оценок, нужно обвести в кружочек цифру «0» после слов «+ баллы» (тем самым отмечается, что решение при проверке не было случайно пропущено).

3. Если работа оценивается небольшим количеством критериев (не больше 5), можно протокол проверки не заполнять, а все коды критериев выписать на обложку работы.