

Ответы и решения:

7-8.1

Созвездия: Весы, Телескоп, Секстант, Октант, Микроскоп, Насос, Компас, Часы.

7-8.2

Солнце, Луна, Венера, Юпитер, Марс, Меркурий, Сириус.

7-8.3

Вследствие небольшой эллиптичности земной орбиты расстояние от Земли до Солнца изменяется в течение года: Земля дальше от Солнца в период лета в северном полушарии и ближе к нему в зимний период. Поэтому угловой размер Солнца летом чуть меньше, чем зимой. По причине эллиптичности лунной орбиты расстояние от Луны до Земли (соответственно, и угловой размер Луны) также испытывает колебания с периодом в лунный месяц и в среднем не связанные с сезоном года. Следовательно, летом Луна чаще имеет угловой диаметр больше солнечного и полностью закрывает его диск. Зимой же чаще, чем летом, наблюдаются кольцеобразные затмения.

7-8.4

Вблизи зенита, поскольку в таком положении наблюдатель ближе к луне на величину радиуса Земли.

7-8.5

Самолет должен лететь на запад со скоростью вращения Земли:

$$v = \frac{2\pi R_{\oplus}}{24 \text{ часа}} = 0,5 \text{ км / с}$$

7-8.6

При однократном броске вы получаете скорость отдачи 1 см/с. Спустя 2 секунды мяч вернется к вам и добавит еще 1 см/с. Если вы снова его бросите, то ваша скорость будет уже 3 см/с. Считая удар мяча о стену абсолютно упругим, ваше движение можно представить в первом приближении как равноускоренное с ускорением $a=1 \text{ см/с}^2$. Тогда время, за которое будет пройдено расстояние $s=10 \text{ м}$, составит, примерно

$$t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \text{ м}^2}{1 \text{ см / с}}} \approx 45 \text{ с}.$$

В действительности это время будет несколько больше, поскольку каждый следующий раз путь шарика удлиняется, а переданный импульс уменьшается.