

Дата 15.11.2020

Олимпиадная работа по астрономии

Ученика (цы) 10 класса школы (гимназии, лицея, интерната) № 38

Аудитория № 110

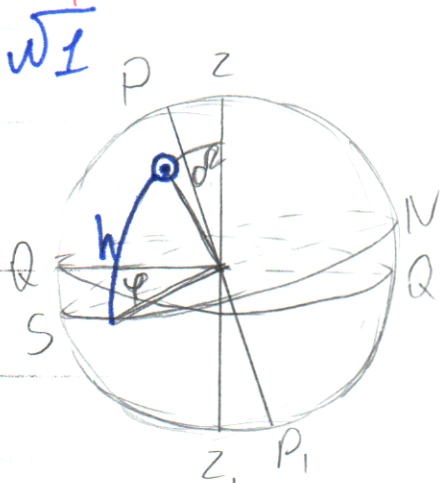
ФИО Говарская Дарья Дмитриевна

Дата рождения 13.04.2004

Учитель Воробьев Юрий Николаевич

0	1	2	3	4	5	6	Σ	Подпись
2	0	0	8	0	8	18		

ШИФР 10.4



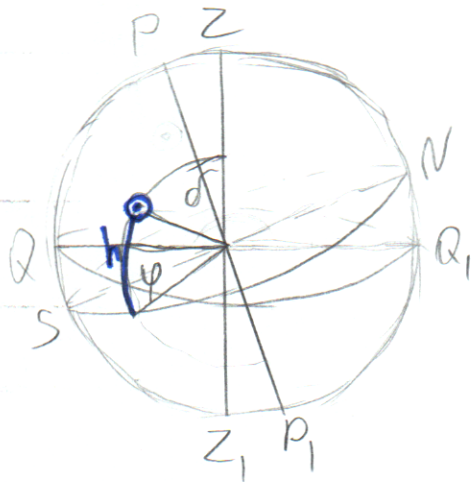
$$\delta + h = 90 + \varphi$$

$$\varphi = h + \delta - 90^\circ$$

Из данных задания

$$\varphi = 16^\circ 03'' + 26^\circ 15'' - 90^\circ$$

$$\varphi \approx -48^\circ \text{ (т.е. ниже горизонта)}$$



Ответ: -48°

28

√2

Если период обращения планеты вокруг звезды составляет 1 земной год, то логично предположить, что это и есть Земля. v движение Земли по своей орбите составляет 30 км/с \Rightarrow

$$v = \frac{s}{t} = \frac{2\pi R}{T} \Rightarrow R = \frac{v \cdot T}{2\pi}$$

$$R = \frac{30 \text{ км/с} \cdot 31536000 \text{ с (1 год)}}{2\pi} \approx \frac{4,7 \cdot 10^8}{2\pi} \approx 1,5 \cdot 10^8 \text{ (км)}$$

т.е. мы получили радиус Земли, равный $1,5 \cdot 10^8$ км или 1 а.е.

Ответ: 1 а.е.

08

3

55

Дано:

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11}$$

$$h = 500 \text{ км} = 500000 \text{ м} = 5 \cdot 10^5 \text{ м}$$

$$v = 2,5 \text{ м/с}$$

$$M_{\oplus} = 6 \cdot 10^{26} \text{ кг}$$

t - ?

Решение:

Человек движется с постоянно увеличивающимся ускорением.

При начале движения ускорение было равно:

$$g_{\oplus m} \text{ (закон Ньютона)} = G \frac{M_{\oplus} m}{h^2}$$

$$g_1 = G \frac{M_{\oplus}}{h^2} ; g_1 = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{6 \cdot 10^{26}}{(5 \cdot 10^5)^2}$$

$$g_1 = \frac{40,02 \cdot 10^{15}}{25 \cdot 10^{10}} \approx 1,6 \text{ (м/с}^2\text{)}$$

g_0 вблизи поверхности Земли равняется $\approx 9,8 \text{ м/с}^2$

Среднее ускорение на участке $h \approx 6 \text{ м/с}^2$

тогда:

$$h = S$$

$$h = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$5 \cdot 10^5 = 2,5t + 3t^2$$

$$3t^2 + 2,5t - 5 \cdot 10^5 = 0$$

$$D = 6,25 + 6 \cdot 10^6$$

$$t \approx \frac{-2,5 + 2449,5}{6} \approx 408 \text{ (с)}$$

$$408 \text{ с} \approx 6,8 \text{ мин или 6 мин 48 с}$$

Ответ: через 6,8 минуты.

08

ДБ

Вспышка, двигаясь со скоростью света достигнет земли через то же время, что и солнечные лучи: $1,5 \cdot 10^8 : 3 \cdot 10^5 = 500 (с)$; $500 с = 8 \text{ мин } 20 с$

Радиоволна же будет двигаться со скоростью плазменных облаков т.е. $\approx 1500 \text{ км/с}$
 $1,5 \cdot 10^8 : 1,5 \cdot 10^3 = 10^5 с$

$$10^5 с = 1666 \text{ мин } 40 с = 272 \text{ ч } 46 \text{ мин } 40 с \approx 1 \text{ сут } 42$$

Ответ: свет примерно через 8 мин; радиоволна примерно через сутки и 4 часа.

88

ДЧ

Если Земля перестанет вращаться вокруг своей оси, то она продолжит движение вокруг Солнца, следовательно смена дня и ночи будет происходить с периодичностью обращения планеты вокруг Солнца т.е. сутки будут длиться один год.

88

Другой вопрос состоит в том, не перестанет ли Земля вращение вокруг Солнца, ведь, теоретически, это возможно. В этом случае смена дня и ночи происходить не будет.