1. Зоря Вега розташована на відстані 26,4 світлового року від Землі. Скільки років летіла б до неї ракета з постійною швидкістю 30 км/с?

*t* - ? 

*D* = 26,4 св. Року; 

*υ* =30 км/с;

*с* = 300 000 км/с;

2. Опівдні тінь в два рази менша за зріст людини. Визначити висоту Сонця над горизонтом.

*h* - ? Висота Сонця *h* вимірюється кутом між площиною горизонту та напрямком на світило.

*H* = 2·*L*; З прямокутного трикутника, де катетами є *L* (довжина тіні) та *H* (зріст людини),

 знаходимо: *h* = arctg (*H|L*) = arctg 2 = 63° 26´.

3. На скільки відрізняється місцевий час у Сімферополі від Київського часу?

Δ*T* - ? Взимку Δ*T* = *T*C – *T*K = *λ*C – *λ*K = 2 год. 16 хв. - 2 год. 00 хв. = 16 хв.

λК = 30° = 2 год. 00 хв.; Тобто взимку місцевий час у Сімферополі випереджає київський час.

λС = 34° 06´ = 2 год. 16 хв.; Весною стрілки всіх годинників у Європі переводять на 1 годину

 вперед, тому київський час випереджає на 44 хв. Місцевий час у

 Сімферополі.

4. Астероїд Амур рухається по еліпсу з ексцентриситетом 0,43. Чи може цей астероїд зіткнутися із Землею, якщо його період обертання навколо Сонця 2,66 року.

*r*min - ? Астероїд може зустрітися із Землею, якщо він

*T* = 2,66 року; перетинається із орбітою Землі,тобто, якщо

*е* = 0,43; відстань у перигелії *r*min ≤ 1 а.о.За І законом

 Кеплера визначаємо велику піввісь орбіти

 астероїда:

 *а*1 = *а*2(*T*1/*T*2)2/3; *a*2 – велика піввісь орбіти

 Землі; *T*2 = 1 рік – період обертання Землі

 навколо Сонця. *а*1 = *T*12/3 = *T*2/3 = 1,92 а.о.

 *а* = *с* + *r*min; *c* = *e*·*a*; *r*min = *a*(1 – *e*) = 1,92(1-0,43) =

 = 1,92·0,57=1,0944 а.о.

 Отже астероїд Амур не перетне орбіту Землі, тому не може зіткнутися із Землею.

5. На якій висоті над поверхнею Землі має обертатися геостаціонарний супутник, який висить над однією точкою Землі?

*H* - ? За ІІІ законом Кеплера визначаємо велику піввісь орбіти супутника:

*T* = 1 доба; *а*1 = *а*2(*T*1/*T*2)2/3;

 *а*2 = 380 000 км – велика піввісь орбіти Місяця; *T*1 = 1 доба – період обертання

 супутника навколо Землі; *T*2 = 27,3 доби – період обертання Місяця навколо Землі;

 *а*1 = 380000(1/27,3)2/3 = 41 900 км;

 *H* = *a*1 - *R*⊕ = 41 900 – 6 400 = 35 500 км.

Відповідь: геостаціонарні супутники обертаються із заходу на схід у площині екватора на висоті 35 500 км.

6. Чи може космонавт із поверхні Місяця неозброєним оком побачити Чорне море?

*α* - ? Визначаємо кут, під яким із Місяця видно Чорне море. З прямокутного

*D* = 1000 км; трикутника, у якому катетами є відстань до Місяця і діаметр Чорного моря,

*L* = 380 000 км; визначаємо кут: *α* = arctg(*D|L*) = arctg(1000*|*380 000) ≈ 9´.

 Відповідь: якщо в Україні день, то з Місяця Чорне море можна побачити, бо

 його кутовий діаметр більший за роздільну здатність ока людини.

7. Визначте, на поверхні якої планети земної групи вага космонавта наймена.

*Р* = *m*·*g*; *g* = *G·M*/*R*2; Де *G* = 6,67·10-11 (Н·м2)/кг2 – гравітаційна стала, *М* – маса планети, *R* – радіус планети.

*g*Меркурія = 3,78 м/с2; *g*Венери = 8,6 м/с2; *g*Марса = 3,72 м/с2; *g*Землі = 9,78 м/с2.

Відповідь: вага космонавта буде найменша на Марсі.

8. Визначте радіус зорі Вега, яка випромінює у 55 разів більше енергії, ніж Сонце. Температура поверхні становить 11 000 К. Який вигляд мала б ця зоря на нашому небі, якби вона світила на місці Сонця?

*R* - ? Радіус зорі визначають за формулою:  де, *R*⊕ = 695 202 км – радіус

*L* = 55 ; Сонця; *T*⊕ = 6 000 °С – температура поверхні Сонця.

*T* = 11 000К; 

  Зоря Вега має радіус у 2 рази більший за радіус Сонця, тому на нашому небі мала б вигляд синього диска з кутовим діаметром 1°. Якби Вега світила замість Сонця, то Земля отримувала б у 55 раз більше енергії, ніж зараз і температура була на її поверхні вищою за 1000 °С. Умови на нашій планеті були б непридатні для будь-яких форм життя.

9. За який час світловий промінь долає відстань від Полярної зорі (*α* Малої Ведмедиці) до Землі, якщо річний паралакс цієї зорі π = (3·10-3)´´?

*t*C - ?  

*π* = (3·10-3)´´

10. Середня відстань від Марсу до Сонця в 1,52 рази більша, за відстань від Землі до Сонця. У скільки разів більше триває марсіанський рік, ніж земний?

   



11. Взимку чи влітку у вікно вашого будинку опівдні потрапляє більше Сонячної енергії, коли вікно виходить на південь?

Кількість енергії яку отримує одиниця поверхні за одиницю часу залежить від кута падіння сонячних променів. Максимальна кількість енергії отримає поверхня перпендикулярна до сонячнихх променів, тобто кут падіння 0°. Стіна розташована перпендикулярно до горизонту, тому взимку кут падіння сонячних променів буде меншим, ніж влітку. Отже взимку у вікно будинку потрапляє більше сонячної енергії, якщо це вікно орієнтоване на південь.