

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

XX НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

Областен кръг на олимпиадата по астрономия

24 февруари 2017 г.

Възрастова група IX-X клас

1 задача. Еклиптика. Дадена ви е екваториална карта на звездното небе. Небесният екватор представлява права линия, минаваща по средата на картата. Както знаете, видимият годишен път на Слънцето по небето се нарича еклиптика. Равнината на еклиптиката е наклонена към небесния екватор на ъгъл приблизително 23.5° .

- А) Отбележете на картата пролетната и есенната равноденствени точки съответно със символите Υ и φ . Отбележете точките, в които Слънцето се намира в моментите на лятно и зимно слънцестояние.

- Б) Нарисувайте приблизително еклиптиката на картата.

- В) Като започнете от пролетната равноденствена точка, избройте последователно през кои съзвездия минава Слънцето при своето видимо годишно движение по еклиптиката.

2 задача. Луна на полюса. На Северния полюс на Земята Слънцето изгрява само веднъж в годината и залязва само веднъж.



- А) Колко пъти в годината изгрява и залязва там Луната?

- Б) Кога по време на полярната нощ на Северния полюс можем да видим Луната във фаза като дадената на рисунката вляво?

- В) Кога по време на полярната нощ можем да видим Луната в пълнолуние ниско над хоризонта?

- Г) Да предположим, че на северния полюс се наблюдава изгрев на Луната в момент на пълнолуние. Ще означим този изгрев с номер 1, следващия изгрев на Луната – с номер 2 и т.н. Каква ще бъде възрастта на Луната при изгрев номер 4? Нарисувайте приблизително как ще изглежда нейната фаза.

Възрастта на Луната характеризира нейната фаза и се отчита в дни след момента на новолуние.

3 задача. Венера в XVII век. В 1610 г. Галилео Галилей за първи път наблюдава планетата Венера със своя новоизобретен телескоп и проследява изменението на нейните фази и видими ъглови размери. Пред вас са зарисовките на Венера, направени от Галилей с много добра точност.

- А) Направете необходимите измервания и определете приблизително радиуса на орбитата на Венера около Слънцето в астрономически единици (една астрономическа единица е радиусът на земната орбита). Решете това подусловие по два начина, като използвате различни комбинации от изображения на Венера.

- Б) Нарисувайте схема със Слънцето и орбитите на Венера и Земята. Изберете едно положение на Земята по нейната орбита. Отбележете върху схемата положенията на Венера спрямо Земята в представените от Галилей фази. Не се изискват пресмятания – рисувайте положенията приблизително.

4 задача. Лунна станция.

От септември 2007 г. до юни 2009 г. японската космическа станция Kaguya е изследвала Луната. Станцията е била спътник на Луната, като се е движила по кръгова орбита с височина 100 км над лунната повърхност. Орбитата е била полярна – станцията е прелитала над двата полюса на Луната. Пред вас е поредица от снимки, направени от станцията. Те показват последователни моменти от издигането на Земята над лунния хоризонт.

- А) Направете необходимите измервания и определете времевите интервали между отделните снимки.

- Б) Разгледайте добре Земята и определете приблизително по кое време на годината е била направена поредицата от снимки. Обяснете вашия отговор.

Предайте този лист с вашите решения.

Справочни данни:

Сидеричен лунен месец – 27.32 денонощия

Синодичен лунен месец – 29.53 денонощия

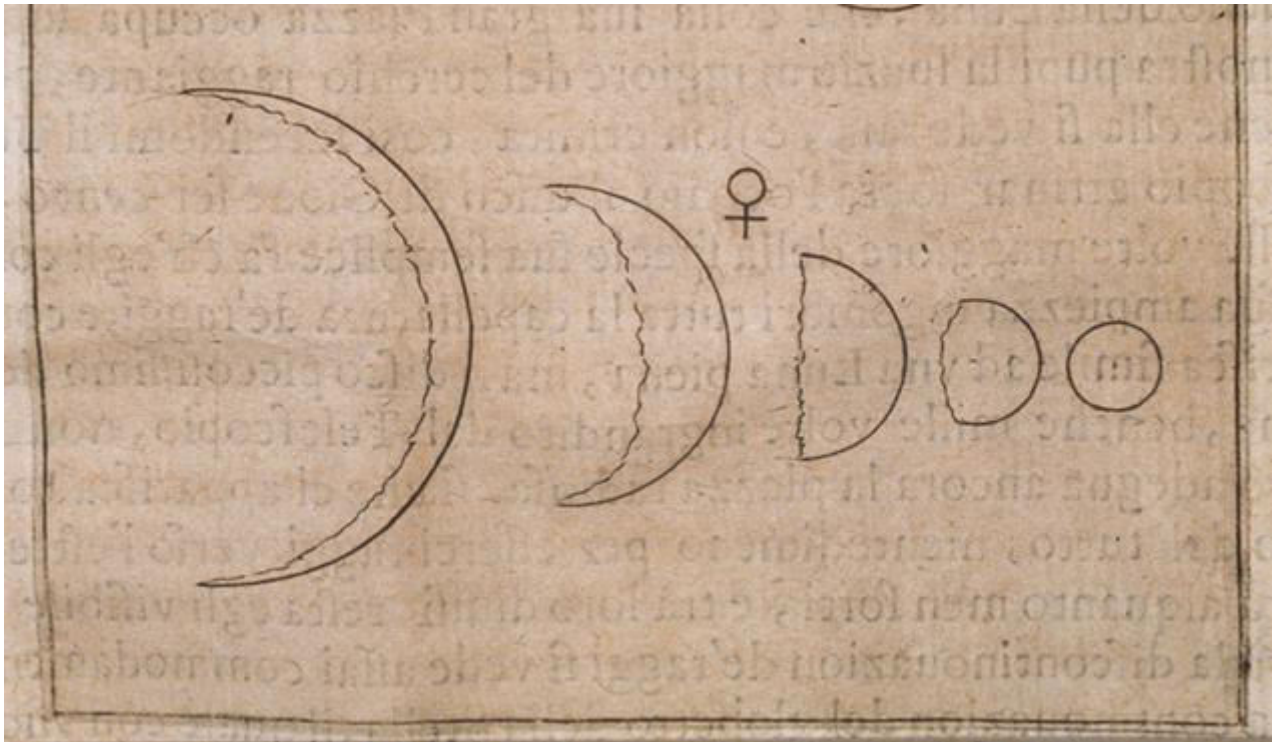
Разстояние от Земята до Луната – 384 000 км

Радиус на Земята – 6371 км

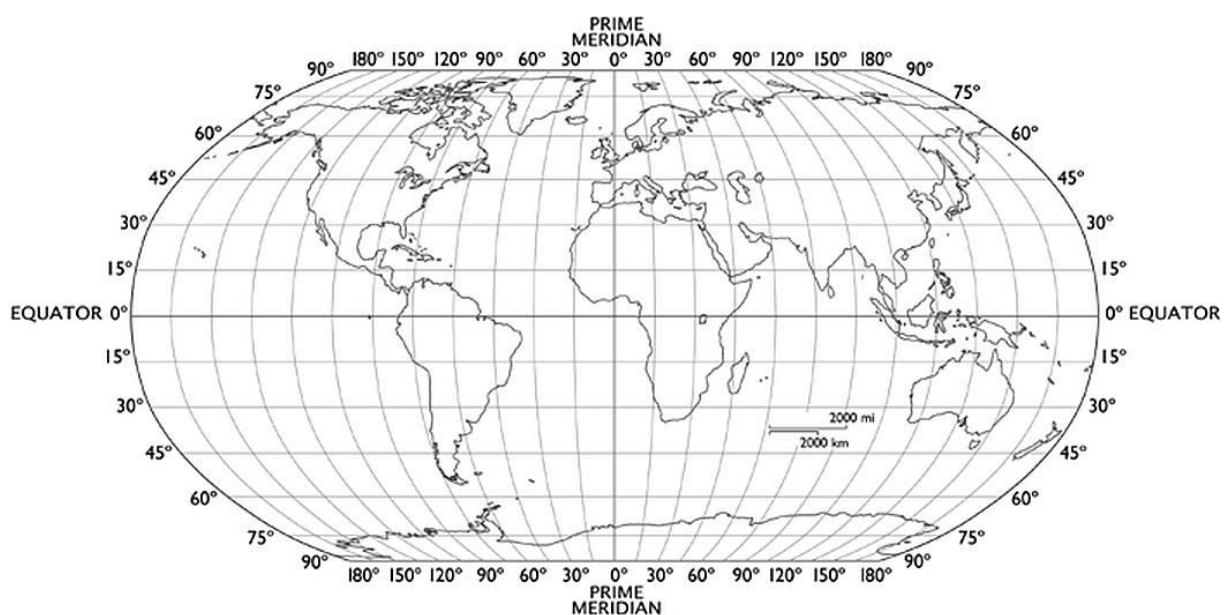
Радиус на Луната – 1378 км

Маса на Луната – 7.35×10^{22} кг

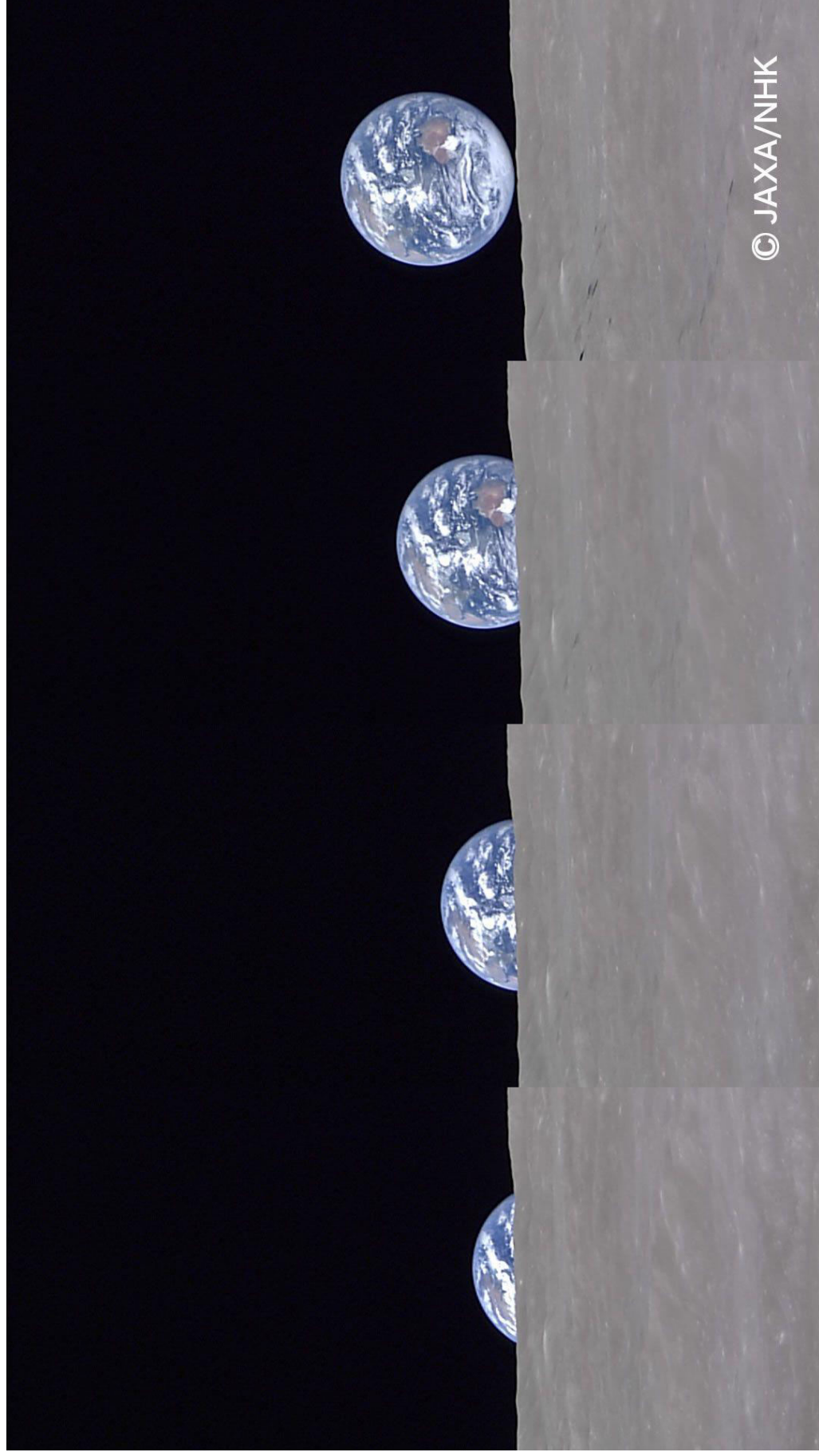
Гравитационна константа – $6.67 \times 10^{-11} \text{ м}^3 / \text{кг} \cdot \text{с}^2$



Зарисовки на Венера, направени от Галилео Галилей – към 3 задача.

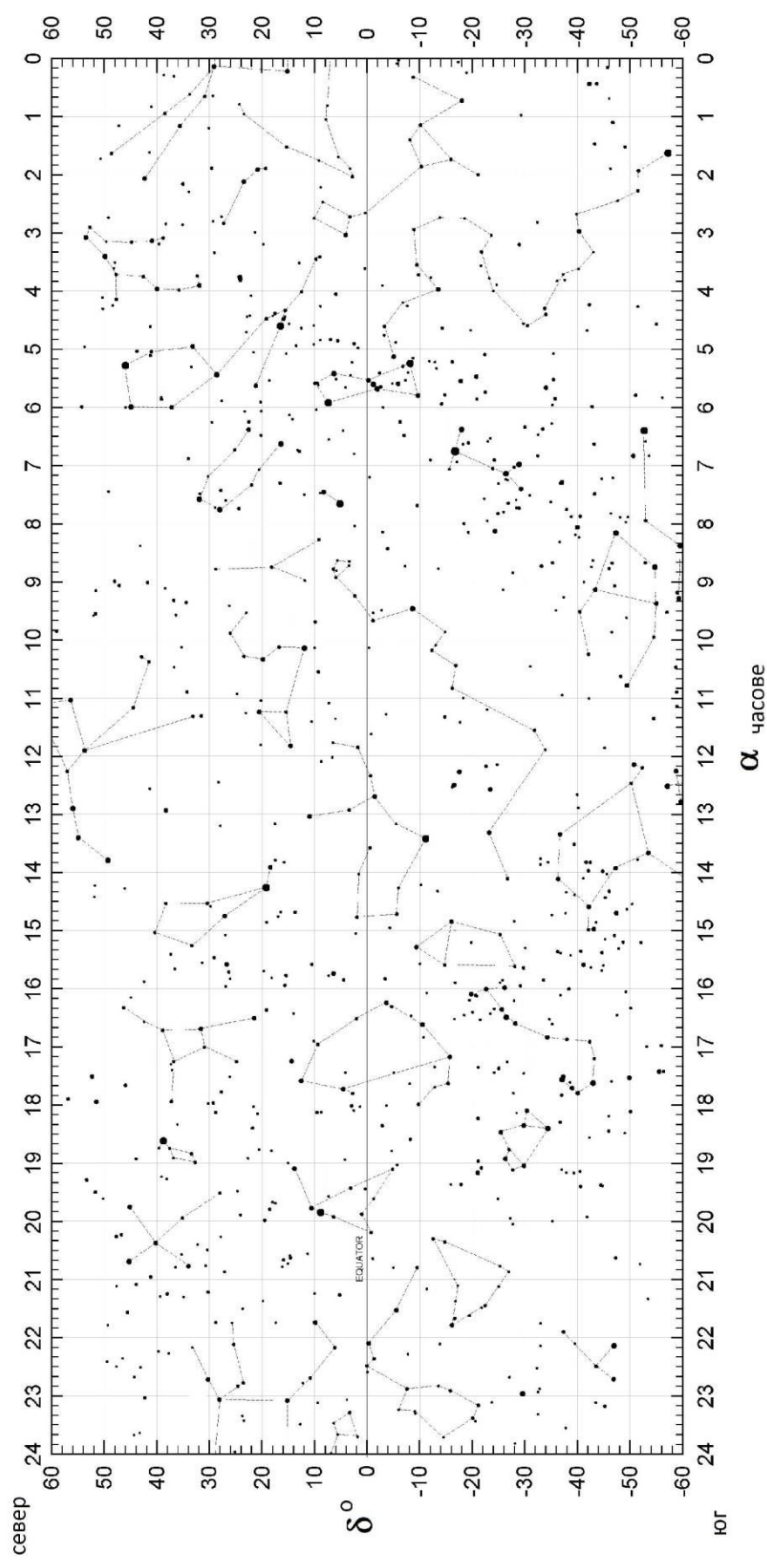


Географска карта на Земята – можете да я ползвате, ако ви трябва – към 4 задача, Б).



Поредица от снимки, направени от японската станция Кагуя – към 4 задача
Предайте този лист с вашите решения.

ЕКВАТОРИАЛНА КАРТА НА ЗВЕЗДНОТО НЕБЕ



Звездна карта – към 1 задача
Предайте този лист с вашите решения.