

IV НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

III клас

УЧЕНИЦИ VII - VIII КЛАС

Задача 1. Нека вертикална цилиндрична колона се намира на екватора. При равноденствие около момента на местно пладне плътната сянка на колоната изчезва.

* Каква е продължителността на интервала от време, през който колоната не хвърля плътна сянка?

* Нека P е произволна точка от цилиндричната повърхност на колоната. Когато Слънцето е точно в зенита, каква част от слънчевия диск осветява точката P ?

Задача 2. На 15 април 2001 година (Великден) два кораба тръгват на околосветско пътешествие от Великденския остров. Първият кораб тръгва на изток, а вторият на запад. Двата кораба се движат с една и съща скорост, която е постоянна през цялото време, и не спират на никое пристанище. Маршрутът им е също еднакъв, макар да го изминават в две противоположни посоки. Първият кораб се връща на Великденския остров на 1 април 2002 година.

* На коя дата се връща на Великденския остров вторият кораб?

* Колко нощни вахти ще дадат моряците на първия кораб по време на пътешествието? А на втория? Обяснете получените резултати.

Задача 3. За наблюдател на повърхността на Луната Земята също показва фази, както за нас Луната.

* Оценете приблизително отношението на видимия блясък на Земята във фаза "пълноземие" за лунен наблюдател и видимия блясък на Луната в пълнолуние за земен наблюдател. Лунната повърхност отразява част от попадналата върху нея слънчева светлина и я разсейва във всякакви посоки. Считайте, че Луната осветява Земята като равномерно ярък диск. Същото може да се каже и за светенето на Земята. Албедото (отражателната способност) на Земята е 0.12.

* Каква е звездната величина на Земята в "пълноземие" за лунния наблюдател?

Вероятно сте наблюдавали как около новолуние освен тънкия светещ сърп на Луната, се вижда и слабо сияние на "тъмната", неосветената от Слънцето страна на Луната, която е обърната към нас (пепелна светлина).

* Какво представлява пепелната светлина и защо се наблюдава?

Задача 4. През юни 2005 г. космическа експедиция достига Плутон. От контролния център на Земята внимателно следят малката светла точка на планетата в съзвездие Змиеносец. Увлечени в изучаването на ледените вулкани, участниците в експедицията се сещат да изпратят поредната порция ценни данни чрез радиосигнали към Земята седем часа преди залеза на Слънцето, заедно с искане за по-нататъшни инструкции. Най-малко след колко време би могъл да се получи отговор от Земята?

Практическа задача. Разполагате с две изображения на Луната и част от небето около нея. Те са заснети по време на лунното затъмнение при наблюдението, организирано от Астрономическата обсерватория във Варна на 9 януари 2001 г. Едната снимка е направена в $20^{\text{h}}20^{\text{m}}58^{\text{s}}$ UT. На нея е фиксирано начало на окултация (покритие) на една звезда от Луната. Звездата се намира непосредствено на границата на видимия лунен диск. Другата снимка е направена известно време преди началото на окултацията и същата звезда се вижда все още отдалечена от лунния диск.

Обозначете на двете снимки звездата, която участва в окултацията.

Определете точката по границата на видимия лунен диск, където е станало откритието на звездата след края на окултацията.

Пресметнете колко време е продължила окултацията на звездата.

Обяснете вашето решение и коментирайте накратко факторите, от които зависи точността на получените резултати.

Справочни данни за всички възрастови групи:

Видим ъглов диаметър на Слънцето	$\delta = 30'$ (дъгови минути)
Видим ъглов диаметър на Луната	$\delta = 30'$ (дъгови минути)
Разстояние от Земята до Луната	$r = 380\,000\text{ km}$
Радиус на Луната	$R_{\text{л}} = 1740\text{ km}$
Звездна величина на Луната в пълнолуние	$m = -12^{\text{m}}.7$
Сидеричен лунен месец	27.3^{d}
Синодичен лунен месец	29.5^{d}