

**I кръг**  
**Ученици от 5-6 клас – Решения**

**Задача 1. Небесни явления.** На следващите пет снимки виждате интересни небесни явления. Някои от тях могат да се наблюдават по-често, а други се виждат доста рядко. Възможно е да сте виждали всяко едно от тези явления.



1



2



3



4



5

- А) Напишете името на всяко едно от явленията, които са изобразени на снимките и обяснете накратко (с 2-3 изречения) как се получава. [5 т.]
- Б) Възможно ли е да наблюдаваме всяко едно от тези явления от България? Защо? [3 т.]
- В) Кои от тези явления можем да наблюдаваме, ако се намираме на лунната повърхност? [2 т.]

**Решение.**

А) На снимка 1 е изобразена дъга. Това е оптично явление, което може да се наблюдава в земната атмосфера, когато слънчевата светлина се пречупва от водни капки (най-често по време на дъжд) и се разлага на цветовете, от които е съставена. Разлагането се получава, защото различните цветове се пречупват под различен ъгъл от водата. *Това явление се нарича дисперсия на светлината, но използването на този термин не се изисква от учениците от 5 и 6 клас.*

На снимка 2 виждаме явлението метеор (*това е много ярък метеор, който се нарича болид, но използването на тази дума не се изисква*). То се получава, когато в земната атмосфера навлезе тяло, което се движи с много висока скорост. Това тяло свива и нагрява околния атмосферен въздух. Така то достига много висока температура и изгаря. *Възможно е в решенията на някои ученици да присъства твърдението, че метеорното тяло се загрива поради съпротивлението на въздуха. Това не е напълно вярно, но следва да не се отнемат точки.*

На снимка 3 е изобразено явлението пълно слънчево затъмнение. То е наистина много рядко и се получава, когато Луната застане точно между Земята и Слънцето, и за даден наблюдател закрие напълно слънчевия диск.

На снимка 4 е заснето полярно сияние. То може да се наблюдава най-добре от полярните области на Земята. Полярното сияние се обяснява с взаимодействието между газовете в земната атмосфера и заредените частици, които са изхвърлени от Слънцето (слънчев вятър). Магнитното поле на нашата планета изкривява траекториите на тези частици така, че те да се насочват към магнитните полюси. Влитайки в земната атмосфера с много високи енергии, те причиняват това светене. *От учениците не се изисква да опишат напълно механизма, по който се получава сиянието.*

На снимка 5 виждаме слънчево хало. Появяването му се дължи на пречупването на слънчевата светлина от ледени кристалчета, които се намират във високата атмосфера, обикновено образуващи много тънки облаци. *Тези кристалчета имат правилна шестоъгълна форма, но това не се изисква като информация от учениците.*

**Б)** Всяко едно от показаните явления може да се види от България. Това е така, защото в страната ни има всички необходими условия за наблюдението им. Единствено полярното сияние се вижда рядко от територията на нашата страна. Това може да стане само когато настъпи много силно слънчево избухване. За последната година таква явление бе наблюдавано два пъти от България.

**В)** Ако се намираме на лунната повърхност, не можем да наблюдаваме: дъга, метеор, полярно сияние и слънчево хало. Това е така, защото нашият естествен спътник няма атмосфера, а тя е необходима за появата на тези явления. *Всъщност, от лунната повърхност, можем да видим метеор, който изгаря в атмосферата на Земята, но той трябва да бъде наистина изключително ярък ☺.*

От Луната можем да наблюдаваме пълно слънчево затъмнение. Това е възможно, когато Земята закрива Слънцето за лунния наблюдател. В същия момент на Земята ние наблюдаваме лунно затъмнение.

#### Критерии за оценяване (общо 10 т.):

- А)** За назоваване на всяко едно небесно явление – **2 т.**  
*За правилно обяснение как се получава всяко едно от явленията – 3 т.*
- Б)** За правилен и обоснован отговор, че всяко едно от явленията може да се види от България – **2 т.**  
*За пояснение, че полярното сияние се вижда много рядко от страната ни – 1 т.*
- В)** За правилно посочване на явленията, които можем и които не можем да наблюдаваме от лунната повърхност – **1 т.**  
*За правилно обяснение – 1 т.*

**Задача 2. Възможно или невъзможно.** Разгледайте картинките и отговорете на въпросите. Дайте кратки обяснения на своите отговори.

- **А)** Можем ли да стигнем със стълба до звездите? А можем ли да си свалим звезда от небето? [2,5 т.]
- **Б)** Може ли да си набавим вода от полярните шапки на Марс? [2,5 т.]
- **В)** Хората, живеещи на обратната спрямо нас страна на Земята, дали висят с главите си надолу? Защо те не падат от Земята и защо океаните не се разливат в космоса? [2,5 т.]
- **Г)** Може ли един космонавт да язди кон на Луната? Ще се чувства ли добре конят, ако се намира на лунната повърхност така, както е показано на картинката? [2,5 т.]



1



2



3



4

### Решение.

А) Няма как да стигнем със стълба до звездите, защото разстоянията дори до най-близките звезди са огромни в сравнение не само със Земята, но и с цялата Слънчева система. Не можем да си свалим звезда от небето не само поради тази причина, но и поради това, че звездите са огромни огнени кълба от извънредно горещи газове, както и нашето Слънце.

Б) Полярните шапки на Марс се състоят от два слоя. Горният слой е от замръзнал въглероден диоксид или т.нар. сух лед, и не бихме могли да утолим жаждата си с него. Но долният слой е от обикновена замръзнала вода. Така че на Марс има богати запаси от вода, които могат да се използват при бъдещите изследователски мисии, за които отдавна мечтаем.

В) Земята ни въздейства със своите сили на привличане, наречени гравитационни сили. Силите на земното притегляне са насочени към центъра на земното кълбо. На обратната страна на Земята ние не бихме „висели с главата надолу“, защото за нас посоката „надолу“ отново ще бъде посоката към центъра на Земята. (И ако живеем в Нова Зеландия, например, ще е възможно да си мислим, че всъщност хората в Европа висят с главите си надолу, а ние ходим изправени, ако не си представяме добре земното притегляне ☺). Водата в океаните също се привлича от земната гравитация от всички страни към центъра на Земята и затова океаните не се разливат.

Г) Щом космонавтите могат да ходят сами по лунната повърхност, както показва опитът от полетите на американските космонавти до Луната, няма причини и конят да не може да ходи по Луната. Ако го яхне някой космонавт, това няма да е пречка, още повече, че на Луната силата на тежестта е около 6 пъти по-слаба, отколкото на Земята,

и на коня няма да му е много тежко да носи своя ездач. Но в този вид, както е показано на картинката, конят не би могъл да оживее на Луната. Както знаем, там няма атмосфера.

Следователно на коня ще са му нужни бутилки със сгъстен въздух, за да може да диша, както и специален конски скафандър, който да го предпазва от космическия вакуум на лунната повърхност, от много високите температури на огретите от Слънцето места и от пределно ниските температури на сенчестите места.



Критерии за оценяване (общо 10 т.):

- А) За правилни отговори на въпросите – 1 т.  
За кратко обяснение – 1,5 т.*
- Б) За правилен отговор на въпроса – 1 т.  
За кратко обяснение – 1,5 т.*
- В) За правилни отговори на въпросите – 1 т.  
За кратко обяснение – 1,5 т.*
- Г) За правилни отговори на въпросите – 1 т.  
За кратко обяснение – 1,5 т.*

**Задача 3. Ваканционни забавления.** Ученикът Пенчо с нетърпение очаква коледната ваканция. Той си мечтае да пътува в космоса и да си устрои фантастични приключения. В главата му се появяват всякакви небивалици и невероятни идеи. Опитайте се да отговорите на някои въпроси, които Пенчо си задава и дайте кратки обяснения към всеки ваш отговор.

- **А)** Къде се намира Морето на дъждовете, ще можем ли да ловим риба в него и ще ни вали ли дъжд? [2,5 т.]
- **Б)** Къде се намира вулканът Олимпус Монс, ако се изкачим до неговия кратер, ще бъде ли опасно за нас поради възможността той да изригне и там ли са си представляли древните гърци, че живеят техните богове? [2,5 т.]
- **В)** На коя планета от Слънчевата система принадлежи спътникът Титан, има ли реки и езера на повърхността на Титан и дали в тях ще намерим вода за пиене? [2,5 т.]
- **Г)** Къде се намира планината Самодива Монс (Samodiva Mons), можем ли да си наберем боровинки от нея и дали там има самодиви? [2,5 т.]

**Решение.**

**А)** Морето на дъждовете се намира на Луната. Лунните морета не са изпълнени с вода, а представляват огромни впадини, покрити с тъмно скално вещество (базалт), представляващо вулканична лава, застинала преди няколко милиарда години. Ето защо там няма как да има никаква риба. На Луната няма атмосфера и облаци, от които да могат да валият дъждове.

**Б)** Вулканът Олимпус Монс се намира на Марс. Той е най-високата планина не само на Марс, но и в цялата Слънчева система. Ако се изкачим на него, практически няма опасност той да изригне. Вулканичната активност на Марс е крайно рядка, и между две изригвания на даден вулкан могат да минат милиони години. Древните гърци не са могли да знаят за съществуването на този вулкан, защото той е открит едва по снимките, направени от автоматичните станции, които са били изпратени към Марс

през втората половина на XX век. Според древногръцката митология боговете са обитавали планината Олимп, намираща се на територията на днешна Гърция.

**В)** Титан е най-големият спътник на Сатурн. На неговата повърхност има много реки и езера, но в тях няма вода. На Титан е изключително студено и реките и езерата там са пълни с течен метан.

**Г)** Планината Самодива Монс е на Венера. Тя е едно от релефните образувания на тази планета, които носят български имена. На повърхността на Венера температурата и атмосферното налягане са извънредно високи и не може да има никакъв живот, така че няма как да растат боровинки. Условието там са толкова жестоки, че дори и на фантастични същества като самодивите едва ли биха им харесали.

Критерии за оценяване (общо 10 т.):

- А)** За правилни отговори на въпросите – 1 т.  
За кратко обяснение – 1,5 т.
- Б)** За правилни отговори на въпросите – 1 т.  
За кратко обяснение – 1,5 т.
- В)** За правилни отговори на въпросите – 1 т.  
За кратко обяснение – 1,5 т.
- Г)** За правилни отговори на въпросите – 1 т.  
За кратко обяснение – 1,5 т.

**Задача 4. Животни по небето.** Подобно на древните моряци, птиците използват звездите, за да се ориентират при дългите си миграции. Един тундров лебед зимува на южния бряг на Каспийско море, на географска ширина 35° N, и всяка вечер съзерцава небето.

• **А)** Кои от показаните опасни за лебедите животни имат свои съзвездия по небето? [3 т.]

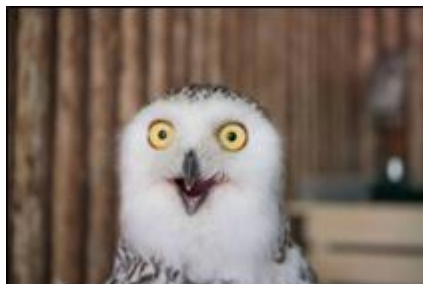
• **Б)** На 15. февруари лебедът започва миграцията си към полуостров Ямал, на разстояние 4500 километра. Средната му скорост по време на миграцията е 50 километра на ден. След като достигне полуостров Ямал, той остава там за 120 дни, след което мигрира в обратната посока. От коя до коя дата ще бъде там лебедът? [3 т.]

• **В)** Географската ширина на полуостров Ямал е 70° N. Ще наблюдава ли оттам лебедът същите „хищни“ съзвездия, или някое от тях вече няма да може да се види? Може да си помогнете с компютърна програма, показваща звездното небе, например Stellarium. [2 т.]

• **Г)** Ще може ли лебедът във всеки от дните си на полуостров Ямал да се любува на своето съзвездие Лебед? [2 т.]



1



2



3



4



5



6

### Решение.

А) Търсените съзвездия са **Орел**, **Вълк**, както и **Голяма мечка** и **Малка мечка**, които са дадени на една снимка. Сивата, енотът и гларусът нямат съзвездия. В миналото някои карти са съдържали съзвездието *Сова (Noctua)*, намиращо се между *Везни* и *Хидра*. То обаче не е едно от 88-те съзвездия, които *Международният астрономически съюз* признава в момента.

Б) Миграцията отнема на лебеда  $4500 : 50 = 90$  дни. За да намерим датата, на която лебедът пристига на полуостров Ямал, отброяваме именно толкова дни, започвайки от 15 февруари. До 15.03. изминават 28 дни (или 29, ако годината е високосна). След това до 15.04. изминават още 31 дни. До 15.05. минават още 30 дни. Към този момент са се натрупали  $28 + 31 + 30 = 89$  дни. До края на миграцията остава още един ден, тоест лебедът пристига на **16.05.** (или **17.05.** при високосна година, което също следва да се зачита за верен отговор).

За да разберем кога лебедът се отправя обратно към бреговете на Каспийско море, трябва да отчетем още 90 дни при начална дата 16 май. До 16.06. минават 31 дни, до 16.07. още 30 дни, до 16.08. още 31 дни, а до 16.09. – още 31 дни. Общо това са  $31 + 30 + 31 + 31 = 123$  дни. Връщаме се назад с три дни и намираме, че лебедът напуска полуострова на **13.09.** (или **14.09.** при високосна година, също верен отговор).

В) Съзвездиата Орел, Голяма мечка и Малка мечка ще продължат да се виждат и на полярното небе. Съзвездието **Вълк**, обаче, ще остане скрито за лебеда. То е част от южното небе и е трудно да го наблюдаваме дори и от България – през летните месеци само главата му се подава на юг, под съзвездието Скорпион. На географски ширини от порядъка на  $70^\circ$  N това съзвездие въобще няма да се подава над хоризонта.

Г) **Не.** На такава географска ширина съзвездието Лебед ще бъде над хоризонта целодневно. Но тъй като сме отвъд северната полярна окръжност, има период около лятното слънцестоене, в който Слънцето въобще не залязва (общо около 70 дни от двете страни на 22.06). Дори и съзвездието да е над хоризонта, то няма как да се наблюдава в тези дни. *Ще бъде трудно то да се наблюдава дори и след тях, защото Слънцето не просто трябва да е под хоризонта, а да е достатъчно ниско под хоризонта. Това става едва към края на август.*

### Критерии за оценяване (общо 10 т.):

- А) За разпознаване на съзвездиата – 3 т. (по 1 т. на снимка)
- Б) За пресмятане на времето за миграция – 1 т.  
За намиране на началната дата – 1 т.  
За намиране на крайната дата – 1 т.
- В) За правилен коментар относно съзвездието Вълк – 1 т.  
За правилен коментар относно останалите съзвездия – 1 т.
- Г) За коментар относно полярния ден – 2 т.