

А.М. Казанцев, І.П. Крячко

# **ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ**

для  
державної підсумкової атестації  
з астрономії

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки,  
молоді та спорту України*

**11**  
**клас**

Київ  
Центр навчально-методичної літератури  
2013

## Пояснювальна записка

Збірник завдань для державної підсумкової атестації з астрономії складається з 20 варіантів. Кожен варіант містить 14 завдань, що за своєю складністю відповідають рівням навчальних досягнень учнів з курсу астрономії. Зміст усіх завдань відповідає вимогам чинних навчальних програм (рівень стандарту, академічний рівень та профільний рівень) для загальноосвітніх навчальних закладів.

Учні загальноосвітніх класів, які вивчали астрономію на рівні стандарту, виконують усі завдання за № 1–9. Ті, хто вивчав астрономію на академічному рівні, виконують усі завдання за № 1–12, а на профільному рівні – завдання за № 1–14.

Проведення атестації відбувається в письмовій формі. Учень отримує один з варіантів атестаційного завдання і за відведений час (**90 хв – рівень стандарту, 120 хв – академічний рівень та 150 хв – профільний рівень**) має заповнити бланк відповідей (зразок такого бланка подано наприкінці збірника).

Завдання № 1 і 2 кожного з варіантів атестаційної роботи є завданнями з *вибором однієї правильної відповіді*. До кожного завдання наведено чотири можливих варіанти відповіді, з яких правильною є лише одна. Завдання з вибором однієї відповіді вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей указано тільки одну літеру, якою позначена правильна відповідь. При цьому учень не повинен наводити будь-яких міркувань, що пояснюють його вибір.

Правильна відповідь на завдання № 1 і 2 оцінюється в 0,5 бала кожне. Якщо в бланку відповідей указано правильну відповідь, то за це завдання нараховується 0,5 бала, якщо ж указана учнем відповідь є неправильною, то виконання завдання оцінюється в 0 балів.

Завдання № 3–6 є завданнями *відкритої форми з короткою відповіддю*. Таке завдання вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей коротко (до двох–трьох речень) записано тільки правильну відповідь. Усі необхідні розмірковування, обчислення, перетворення тощо учні виконують на чернетках.

Правильна відповідь на кожне із завдань № 3–6 оцінюється 1 балом: якщо в бланку відповідей указано правильну відповідь до завдання, то за це нараховується 1 бал, якщо ж указана учнем відповідь є неправильною, то бали за таке завдання не нараховуються. Часткове виконання будь-якого із завдань № 3–6 оцінюється в 0,5 бала.

Завдання № 7–14 атестаційної роботи складаються із завдань *відкритої форми з розгорнутою відповіддю*. Такі завдання вважаються виконаними правильно, якщо учень навів розгорнутий запис і дав правильну відповідь. Ці завдання атестаційної роботи учні виконують на аркушах зі штампом відповідного загальноосвітнього навчального закладу. Формулювання завдань № 7–14 учні не переписують, а вказують тільки їхні номери. До бланка відповідей учні записують лише відповіді до цих завдань.

Правильна відповідь на кожне із завдань № 7 і № 8 оцінюється 2 балами, на завдання № 9 – 3 балами, завдання № 10–12 – 4 балами, а на завдання № 13 та № 14 – 6 балами. Часткове виконання будь-якого із завдань № 7–14 оцінюється в 1 бал.

Виправлення і закреслення в оформленні відповіді на завдання № 7–14, якщо вони зроблені акуратно, не є підставою для зниження оцінки.

Для підготовки відповіді учень отримує, за потреби, карту зоряного неба, астрономічний календар, дані про основні астрономічні величини, інші додаткові матеріали, необхідні йому для виконання завдання.

Наводимо, як приклад, відповіді на завдання одного з умовних варіантів рівня стандарту.

*Запитання 1.* Який проміжок часу між верхньою та нижньою кульмінаціями Полярної зорі? **A)** 6 год; **B)** 9 год; **B)** 12 год; **Г)** 24 год.

*Відповідь.* Варіант **B** (правильний варіант учень має зазначити у відповідній клітинці бланка відповідей).

*Запитання 2.* Яку характеристику зорі підкреслює термін «червоний карлик»? **A)** малу масу; **B)** малий розмір; **B)** і малу масу, і малий розмір; **Г)** великий вік.

*Відповідь.* Варіант **B** (правильний варіант учень має зазначити у відповідній клітинці бланка відповідей).

*Запитання 3.* Яка зоря молодша: нова зоря чи протозоря?

*Відповідь.* Поняття «нова» зоря не характеризує вік зорі, а визначає один із типів спалахуючих зір. Натомість «протозоря» – один з початкових етапів формування зорі. Тому в даному разі молодшою є протозоря.

*Запитання 4.* Яка характеристика оптичного телескопа важливіша для спостережень слабких зір: діаметр окуляра чи діаметр об'єктива?

*Відповідь.* Одне з основних призначень телескопа – збирати випромінювання від небесних світил. Для цієї мети в оптичному телескопі слугує об'єктив. Що більший діаметр об'єктива, то більше світла він збере від слабкої зорі. Окуляр у телескопі використовують для того, щоб розглядати зображення небесного тіла, побудоване об'єктивом. На процес реєстрації світла від слабкої зорі окуляр не впливає. Отже, для спостереження слабких зір важливим є діаметр об'єктива телескопа.

*Запитання 5.* Який закон визначає форму орбіт планет Сонячної системи?

*Відповідь.* Рух планет Сонячної системи визначають закони Кеплера. Згідно з першим законом Кеплера, кожна планета рухається навколо Сонця по еліпсу, в одному з фокусів якого міститься Сонце.

*Запитання 6.* Ми спостерігаємо за космічним апаратом, який змінює видиму зоряну величину від  $0^m$  до  $+5^m$ . Як при цьому змінюється відстань до цього апарата?

*Відповідь.* Шкала видимих зоряних величин побудована так, що більше значення зоряної величини відповідає меншій освітленості (блиску), яку створює те чи інше небесне світило. А що менша освітленість, то далі від спостерігача перебуває світило. Отже, космічний апарат, зоряна величина якого становить  $0^m$ , перебуває ближче до нас, ніж тоді, коли його зоряна величина становить  $+5^m$ .

*Запитання 7.* У якій точці Землі видно лише світила південної півсфери?

*Відповідь.* Вигляд зоряного неба залежить від широти місця перебування спостерігача, а добовий рух небесної сфери є відображенням обертання Землі навколо своєї осі. Щоб спостерігати лише світила південної півсфери, спостерігач має перебувати на Південному полюсі Землі. (Відповідь на запитання такого типу можна супроводжувати малюнками.)

**Запитання 8.** Поясніть, за якими спостереженнями Сонця можна визначити період його активності.

*Відповідь.* Під активністю Сонця розуміють появу і розвиток на його диску факелів, плям, протуберанців, спалахів. Періодичність (циклічність) активності Сонця визначають за кількістю плям, а мірою плямотворної діяльності Сонця є число Вольфа:  $W = 10g + f$ . Отже, спостерігаючи плями на диску Сонця і визначаючи числа Вольфа, можна встановити період активності Сонця.

**Запитання 9.** Чому сучасні наземні астрономічні обсерваторії, як правило, розміщують високо в горах?

*Відповідь.* Астрономічна обсерваторія – це наукова установа, в якій виконують спостереження небесних світил за допомогою телескопів. Для якісних оптичних спостережень потрібні чиста (не забруднена) атмосфера і ясне (безхмарне) небо. Такі умови на нашій планеті найчастіше бувають високо в горах. Окрім цього, випромінювання, яке надходить до нашої планети від небесних тіл, може досягти телескопа, встановленого на поверхні Землі, лише за умови, що воно пройде крізь її атмосферу. Встановлено, що атмосфера Землі сильно чи навіть повністю поглинає випромінювання в деяких діапазонах електромагнітного спектра. Проте що вище від поверхні, то поглинання певних електромагнітних хвиль менше. Саме тому сучасні астрономічні обсерваторії зазвичай розміщують у гірській місцевості.

Сума балів, нарахованих за виконані учнем завдання, переводиться в оцінку за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів за спеціальною шкалою.

Для учнів загальноосвітніх класів, що вивчали астрономію на рівні стандарту, максимально можлива сума балів за атестаційну роботу становить 12 балів (див. табл. 1), на академічному рівні – 24 бали, на профільному рівні – 36 балів.

Таблиця 1

**Оцінювання відповідей учнів, які вивчали астрономію на рівні стандарту**

Початковий рівень (1)		Середній рівень (2)		Достатній рівень (3)		Високий рівень (4)		Сума балів
№ завдань	бал за одне завдання	№ завдань	бал за одне завдання	№ завдань	бал за одне завдання	№ завдань	бал за одне завдання	
1, 2	0,5	3–6	1	7, 8	2	9	3	12

Відповідність кількості набраних учнем балів на академічному та профільному рівнях оцінці за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів наведено в таблиці 2.

*Таблиця 2*

Академічний рівень / Кількість набраних балів	Профільний рівень / Кількість набраних балів	Оцінка за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів
0–2	0–3	1
3–4	4–6	2
5–6	7–9	3
7–8	10–12	4
9–10	13–15	5
11–12	16–18	6
13–14	19–21	7
15–16	22–24	8
17–18	25–27	9
19–20	28–30	10
21–22	31–33	11
23–24	34–36	12

Запропонованих у збірнику варіантів завдань, на нашу думку, достатньо для того, щоб, готуючись до державної підсумкової атестації, учитель мав змогу вибрати оптимальний варіант, зважаючи на методику навчання та можливості конкретного учня.

*Автори*

## Варіант № 1

1. Явище сонцестояння відбувається:  
**А)** лише взимку; **Б)** весною і восени; **В)** узимку і влітку; **Г)** лише влітку.
2. Планети Сонячної системи можна спостерігати на зоряному небі:  
**А)** лише в зоні екліптики; **Б)** лише поблизу небесного екватора;  
**В)** лише поблизу полюсів світу; **Г)** у будь-якій ділянці.
3. Що є основним джерелом енергії зір головної послідовності?
4. У якої планети кут між віссю обертання та площиною орбіти найбільший?
5. Назвіть не менше двох активних утворень на поверхні Сонця.
6. Яка зоря розташована далі від Сонця: та, що перебуває від нього на відстані 10 пк, чи та, що на відстані 20 св. р.?
7. Чому нейтронна зоря має таку назву?
8. Астероїди – це зореподібні об'єкти. Як на фотографіях зображення астероїдів відрізняють від зображень зір?
9. Три галактики (*A*, *B* і *C*) в наш час розташовані у просторі на одній прямій так, що галактика *B* міститься на однаковій відстані від двох інших. Зобразіть на схематичному малюнку розташування цих галактик через кілька мільйонів років.
10. З якою кутовою швидкістю має рухатися небесне світило, щоб завжди перебувати в полі зору нерухомо встановленого телескопа, направлено в точку небесної сфери, що лежить на небесному екваторі?
11. У яких точках земної поверхні швидкість руху спостерігача відносно Сонця завжди дорівнює орбітальній швидкості Землі? Відповідь обґрунтуйте.
12. Уявіть, що кільце Сатурна миттєво «розрізали» по радіусу від краю до краю. Що з ним буде відбуватися після цього?
13. Астронавт із поверхні Місяця кілька земних діб спостерігає за рухом Землі на небесній сфері. опишіть і поясніть, що він побачить.
14. Доведіть, що лінійна швидкість руху планети в перигелії її орбіти є максимальною, а в афелії – мінімальною.

## Варіант № 2

1. Те, що наш Всесвіт розширюється, встановив зі спостережень:  
А) М. Коперник; Б) Г. Галілей; В) Е. Габбл; Г) Дж. Бруно.
2. Слово «календар» походить:  
А) з Греції; Б) з Вавилону; В) з Риму; Г) з Єгипту.
3. Температура поверхонь яких зір вища: червоних чи блакитних?
4. Які два пояси космічних тіл існують у Сонячній системі?
5. У яких планет більші періоди обертання навколо осі: у планет земної групи чи у планет-гігантів?
6. У чому полягає відмінність між сузір'ям і зоряним скупченням?
7. З чого впливає, що період обертання Венери навколо Сонця менший від періода обертання Марса?
8. Зобразіть якісно хід температури різних зон Сонця від його ядра назовні включно з хромосферою та короною.
9. Об'єktiv одного оптичного телескопа – круг діаметра 50 см, а об'єktiv іншого – квадрат зі стороною 50 см. Інші параметри телескопів однакові. Як будуть відрізнятися між собою зображення однієї й тієї самої зорі у цих телескопах?
10. Чи виникне в найближчі кілька сотень років потреба внести якісь корективи в григоріанський календар, за яким ми живемо нині, чи він буде точним ще кілька тисяч років наперед? Відповідь поясніть.
11. Усі зорі якогось конкретного розсіяного чи кулястого скупчення мають приблизно один і той самий вік. Чому тоді ці зорі займають різні місця на діаграмі Герцшпрунга–Рессела?
12. Біля зір яких спектральних класів з найбільшою імовірністю може виникнути і розвинутих життя? Відповідь поясніть.
13. У деякому пункті спостереження найменша висота зорі становить  $0^\circ$ , а найбільша –  $50^\circ$ . На якій широті знаходиться цей пункт, яким є схилення зорі?
14. За спостереженнями встановлено, що всі галактики віддаляються від Сонця. Водночас учені вважають, що Сонце (чи Галактика) не міститься в центрі Всесвіту. Як це пояснити? Де ж тоді розташований центр Всесвіту?

### Варіант № 3

1. Що досягає поверхні Землі?  
А) метеор; Б) болід; В) метеорит; Г) і метеор, і метеорит.
2. Які зорі ототожнюють з пульсарами?  
А) білі карлики; Б) нейтронні зорі; В) чорні діри; Г) червоні гіганти.
3. До якого виду зоряних скупчень належать Плеяди?
4. Яка доба коротша: сонячна чи зоряна?
5. Яка характеристика телескопа важливіша для спостережень слабких зір: діаметр окуляра чи діаметр об'єктива?
6. Чому в Марса є полярні шапки, а у Венери немає?
7. У якому місці Землі видно лише світила північної півсфери?
8. Через який час за зоряним годинником після верхньої кульмінації зорі настає її нижня кульмінація?
9. Уявіть, що вся поверхня Сонця вкрита темними сонячними плямами. Якого кольору Сонце ми будемо бачити? Відповідь поясніть.
10. Космічний апарат стартував з поверхні Землі з другою космічною швидкістю. Яким має бути напрям цієї швидкості у просторі, щоб апарат зміг вийти за межі Сонячної системи, якщо після старту і виходу в міжпланетний простір його двигуни будуть вимкнені? Відповідь поясніть.
11. Наведіть докази того, що Сонце розміщене близько до галактичної площини.
12. Більшим чи меншим за діаметр Місяця є розмір кругової тіні від Місяця на поверхні Землі під час повного сонячного затемнення? Відповідь поясніть.
13. З якої країни родом може бути людина, котра за документами народилася 29 лютого 1900 р.: з Англії, Франції чи Росії? Відповідь поясніть.
14. Підрахуйте, яким буде період обертання Сонця навколо осі, коли в кінці своєї еволюції воно стиснеться до розмірів Землі.



## Варіант № 4

1. Який проміжок часу між верхньою та нижньою кульмінаціями Сонця?  
А) 6 год; Б) 9 год; В) 12 год; Г) 24 год.
2. Яку характеристику зорі підкреслює термін «червоний гігант»?  
А) велику масу; Б) великий розмір; В) і велику масу, і великий розмір; Г) великий вік.
3. Яку назву отримали групи зір, що обертаються не лише навколо центра Галактики, а й навколо спільного для них центра мас?
4. Яка частина небесної сфери (у відсотках) не належить до жодного із сузір'їв?
5. Для чого дзеркала телескопів-рефлекторів покривають шаром алюмінію?
6. Коли в середньому Місяць перебуває ближче до Сонця: під час сонячного затемнення чи під час місячного?
7. Поясніть, за якими спостереженнями Сонця можна визначити період його обертання навколо власної осі.
8. Поясніть, чи не суперечить першому закону Кеплера рух тіла навколо Сонця по коловій орбіті.
9. Як за допомогою сузір'я Велика Ведмедиця знайти Північний полюс світу? Відповідь проілюструйте малюнком.
10. Розмістіть відповідно до еволюційного шляху зорі вказані об'єкти: стаціонарна зоря, наднова зоря, протозоря, нейтронна зоря.
11. В яких утвореннях Галактики значний відсоток зір мають близький вік та близький початковий хімічний склад? Чому? Чи й надалі хімічний склад цих зір буде близьким?
12. О котрій годині за місцевим часом комета найвище над горизонтом, якщо у просторі хвіст комети направлений точно на Землю? Відповідь поясніть.
13. Два оптичних телескопи мають окуляри з однаковими характеристиками. У першого телескопа об'єктив діаметра 30 см та фокальною відстанню 300 см, а в другого – відповідно 45 см та 200 см. Поясніть, у який телескоп можна розгледіти найдрібніші деталі на поверхні Місяця в його повній фазі.
14. Підкинутий угору камінь на Марсі буде опускатися на поверхню планети повільніше чи швидше, ніж на Землі з такої самої висоти? А порошок? Відповідь поясніть.

## Варіант № 5

1. Скільки зір можна побачити на всій небесній сфері неозброєним оком?  
А) близько 3000; Б) близько 6000; В) близько 9000; Г) близько 12 000.
2. Найбільша планета Сонячної системи:  
А) Венера; Б) Уран; В) Юпітер; Г) Земля.
3. Чи існує центр розширення Всесвіту?
4. Що має більший час існування: метеор чи комета?
5. Які телескопічні спостереження небесних об'єктів можна вести вдень у хмарну погоду?
6. Дві зорі однакового спектрального класу рухаються одна від спостерігача, а друга до нього. Яка із цих зір буде здаватися більш червоною?
7. Як відрізняється місцевий час у двох пунктах з однаковою довготою, але різними широтами?
8. Як змінюється густина речовини Сонця від фотосфери до ядра? Відповідь проілюструйте малюнком.
9. Два тіла обертаються навколо Сонця по орбітах з однаковими періодами, але з різними ексцентриситетами ( $e_1 > e_2$ ). Поясніть, яке із цих тіл може наблизитися ближче до Сонця.
10. Опишіть ідеальне місце на поверхні Землі для виконання оптичних астрономічних спостережень.
11. Що таке галактичний рік і який вік Сонця в галактичних роках?
12. Поясніть, що мають на увазі, коли говорять про абсолютний горизонт Всесвіту.
13. Обчисліть, як змінився б період обертання Землі навколо Сонця, якби маса Землі була вдвічі більшою, ніж тепер, а середня відстань від Сонця – такою самою.
14. Опишіть процес визначення відстаней до цефеїд за спостереженнями.

## Варіант № 6

1. Телескопічна ера в астрономії розпочалась у:  
А) 1609 р.; Б) 1668 р.; В) 1781 р.; Г) 1924 р.
2. Який тип календаря використовується в Україні?  
А) місячний; Б) місячно-сонячний; В) сонячний; Г) і місячний, і сонячний.
3. Яка зоря молодша: нова зоря чи протозоря?
4. Відомо, що кожна зоря на небі належить до одного із сузір'їв. До якого сузір'я належить Сонце?
5. Що із Землі спостерігаємо на більшій відстані: метеори чи астероїди?
6. Чому на поверхні Юпітера не існує кратерів, як на Меркурії чи на Марсі?
7. Який спостережний факт є підтвердженням розширення Всесвіту?
8. У яких шарах Сонця (включно з атмосферою) температура найвища, а в яких – найнижча?
9. Дано координати двох зір:  $\alpha_1 = 19^h30^m$  і  $\delta_1 = -45^\circ10'$  та  $\alpha_2 = 19^h00^m$  і  $\delta_2 = -30^\circ50'$ . Яка з них ближче до Північного полюса світу за кутовою відстанню? Яка з координат у цьому питанні є визначальною?
10. Відомо, що всередині білих карликів та нейтронних зір не відбуваються ядерні реакції. Поясніть, звідки такі зорі беруть енергію для світіння.
11. Який час плине швидше: сонячний чи зоряний? Відповідь поясніть.
12. Наведіть не менше двох прикладів використання астрономічних знань для практичних потреб людства.
13. Супутники Фобос і Деймос обертаються навколо Марса на середній відстані від поверхні планети відповідно 9400 км та 23 500 км, що становить 1,76 та 5,9 радіуса Марса. Обчисліть відношення періодів обертання цих супутників навколо Марса.
14. Поясніть, як змінився б орбітальний рух Місяця та Землі, якби Місяць перетворили на чорну діру, стиснувши його до розмірів сфери Шварцшильда.

## Варіант № 7

1. Сонячну корону з поверхні Землі можна спостерігати:  
**А)** під час затемнення Сонця; **Б)** під час затемнення Місяця; **В)** під час затемнення як Сонця, так і Місяця; **Г)** будь-коли.
2. Температура зір від поверхні до центра:  
**А)** збільшується; **Б)** знижується; **В)** не змінюється; **Г)** змінюється періодично.
3. Який рік більший: галактичний чи тропічний?
4. Сформулюйте перший закон Кеплера.
5. У якій зоні на Землі лінійна швидкість обертання точки на поверхні найбільша?
6. Який полюс світу міститься на більшій кутовій відстані від небесного екватора: Північний чи Південний?
7. Чому методом річних паралаксів не можна визначити відстані до зір інших галактик?
8. Назвіть два види тіл Сонячної системи, що мають атмосфери.
9. Чому сучасні наземні астрономічні обсерваторії, як правило, розміщують високо в горах?
10. Поясніть, як за кольором зорі можна наближено визначити її температуру.
11. За яких умов на планеті не відбуватиметься зміна дня і ночі?
12. Якщо порівняти фотографії неба в синіх і червоних променях, то виявиться, що плоска складова Галактики в синіх променях більш яскрава, ніж у червоних, а сферична складова – навпаки. Про які особливості Галактики свідчить цей факт?
13. Вважаючи орбіти планет коловими, обчисліть, у скільки разів видимий кутовий розмір Юпітера більший (чи менший) за кутовий розмір Марса під час протистоянь цих планет із Землею.
14. Нині наслідком Великого Вибуху є спостережний факт – розбігання галактик. Чому не розбігаються також зорі в межах однієї, цілком конкретної галактики?

## Варіант № 8

1. Найближчою до нас галактикою у північній півсфері неба є:  
**А)** Туманність Андромеди; **Б)** Мала Магелланова Хмара; **В)** Велика Магелланова Хмара; **Г)** Туманність в Оріоні.
2. Температура в центрі Сонця приблизно становить:  
**А)**  $5 \cdot 10^6$  К; **Б)**  $15 \cdot 10^6$  К; **В)**  $25 \cdot 10^6$  К; **Г)**  $35 \cdot 10^6$  К.
3. Як називаються моменти найвищого та найнижчого положень світила відносно горизонту?
4. Який закон визначає форму орбіт планет?
5. Яка з планет може підходити до Землі на найменшу відстань?
6. Чим відрізняються телескопи-рефлектори від телескопів-рефракторів?
7. На Землі метеори світяться на висотах 80–120 км. А на Меркурії? Поясніть якісно.
8. Як визначають сузір'я, в якому перебуває Сонце, адже при цьому зір цього сузір'я не видно?
9. Поясніть, чому в спектрі спектрально-подвійної зоряної системи спостерігається розщеплення ліній.
10. Поясніть механізм утворення фраунгоферових ліній у спектрі Сонця.
11. Відомо, що в річному русі Землі навколо Сонця її вісь обертання не змінює свого напрямку в просторі. Якими спостереженнями це можна довести?
12. Поясніть, чому в астрономії з'явилася гіпотеза про існування інших всесвітів.
13. Поясніть, скільки приблизно зір від 1-ї до 6-ї зоряної величини можна побачити на всьому небі в гарну безхмарну, безмісячну ніч в оптичний телескоп з діаметром об'єктива 30 см та фокусною відстанню 200 см.
14. З якою швидкістю і в якому напрямі має летіти літак на широті  $+50^\circ$ , щоб годинники пасажирів завжди показували місцевий час пункту, над яким пролітає літак?

## Варіант № 9

1. Чи можна бачити всю поверхню Місяця під час спостережень із Землі?  
**А)** так; **Б)** ні; **В)** це залежить від точки спостереження; **Г)** це залежить від пори року.
2. На скільки сузір'їв у наш час поділено небесну сферу?  
**А)** 68; **Б)** 88; **В)** 108; **Г)** 128.
3. Що таке Всесвітній час?
4. У яких місцях на Землі висоти світил майже незмінні впродовж доби?
5. На поверхні якої з планет можна розгледіти найдрібніші деталі під час спостережень із Землі в один і той самий оптичний телескоп?
6. Який хімічний елемент було знайдено на Сонці раніше, ніж на Землі?
7. Поясніть, чому в оптичний телескоп можна бачити зорі, які не видно неозброєним оком.
8. Як зміниться період обертання тіла навколо Сонця, якщо його велика піввісь збільшиться вдвічі?
9. Яке співвідношення між середніми масами білих карликів та червоних гігантів? Відповідь поясніть.
10. Чому виникла потреба замінити юліанський календар на григоріанський? Відповідь поясніть.
11. Складовими комети є хвіст, голова, ядро. Що із цих складових є первинним, а що – вторинним?
12. Опишіть, яким був би Всесвіт, якби на ранньому етапі його розвитку не виникла асиметрія частинок і античастинок.
13. Абсолютна зоряна величина зорі становить  $10^m$ . Її видимий блиск на  $4^m$  слабший від блиску зорі Сіріус. Яка відстань до цієї зорі?
14. Як відомо, навіть у найпотужніші оптичні телескопи дуже складно розгледіти диски далеких зір. Чому ж тоді на фотознімках зорі мають форму дисків?

## Варіант № 10

1. Тривалість (у земних роках) галактичного року становить:  
А) 100 млн р.; Б) 200 млн р.; В) 400 млн р.; Г) 600 млн р.
2. Температура поверхні Сонця приблизно становить:  
А) 4000 К; Б) 6000 К; В) 8000 К; Г) 10 000 К.
3. До якої системи координат належить висота світила: екваторіальної чи горизонтальної?
4. Чому в радіотелескопах не буває окуляра?
5. Чому поверхня Марса має червонуватий колір?
6. У якій точці геліоцентричної еліптичної орбіти лінійна швидкість планети максимальна, а в якій – мінімальна?
7. Чому хвіст комети у просторі направлений від Сонця?
8. Чому в нейтронній зорі малий період обертання навколо осі?
9. Видима зоряна величина зорі становить  $0^m$ . Поясніть, якою була б її видима зоряна величина: від'ємною чи додатною, якщо відстань до зорі була б більша, ніж нині.
10. Чому на зоряних картах не вказують місцезнаходження Землі?
11. Метеорит великої маси та з великою швидкістю досягає поверхні Землі. У якому випадку він не утворить кратера?
12. Назвіть хімічні елементи, що за поширеністю у Всесвіті займають перші три місця. Розставте ці елементи в порядку зменшення кількості у Всесвіті.
13. Визначте за зоряною картою, скільки приблизно часу сузір'я Оріона буде проходити через небесний меридіан.
14. Зобразіть графік якісної зміни блиску затемнювано-подвійної зоряної системи, коли розміри зір близькі, а блиск різний. Поясніть зображене.

## Варіант № 11

1. Найближчу до Землі галактику можна спостерігати:  
**А)** з Північного полюса; **Б)** з Південного полюса; **В)** з території України; **Г)** з Києва.
2. Яка планета має найщільнішу атмосферу?  
**А)** Меркурій; **Б)** Венера; **В)** Марс; **Г)** Земля.
3. Який із законів визначає залежність періоду обертання планет навколо Сонця від розміру орбіт?
4. Яка особливість в обертанні Сонця є характерною?
5. Що таке кульмінація світила?
6. Спостереженням на яких телескопах можуть заважати мережі стільникового зв'язку?
7. У чому суть гіпотези Оорта стосовно походження комет?
8. Зобразіть розподіл зір на діаграмі Герцшпрунга–Рессела і вкажіть положення білих карликів, червоних гігантів та протозір.
9. Спочатку визначили положення зорі, коли Земля була розташована на прямій між Сонцем та цією зорею. Через 3 місяці положення зорі на небесній сфері змістилося на певний кут. Поясніть, чому так сталося.
10. Поясніть, у яких точках геоцентричної орбіти Місяця покриття зір Місяцем триває максимальний час.
11. Поясніть дію механізму, що приводить до зниження температури в сонячних плямах порівняно із температурою оточуючої фотосфери.
12. Чи маємо ми змогу спостерігати ядро нашої Галактики? Якщо так, то в який спосіб? Якщо ні, то чому?
13. Зобразіть якісну картину зміни блиску затемнено-подвійної системи, коли одним з компонентів є чорна діра масою, що дорівнює 3 масам Сонця, а іншим – зоря типу Сонця.
14. Підрахуйте, з якою швидкістю в середньому змінюється різниця між сонячним і зоряним часом за добу. Поясніть розрахунки.



## Варіант № 12

1. Найпомітнішим проявом сонячної активності на Землі є:  
**А)** зміна магнітного поля; **Б)** зміна температури повітря; **В)** зміна кількості опадів; **Г)** зміна пір року.
2. Які координати світил нанесено на зоряні карти?  
**А)** горизонтальні; **Б)** екваторіальні; **В)** горизонтальні та екваторіальні; **Г)** на зоряні карти не наносять координат.
3. Яким був телескоп, створений Галілеєм: лінзовим чи дзеркальним?
4. Яка з планет Сонячної системи віддаляється на найменшу кутову відстань від Сонця при спостереженнях із Землі?
5. Чим пояснюють велику яскравість ядер більшості галактик?
6. Чому на зоряних картах не позначено азимуту світил?
7. Який із законів визначає зміну швидкості руху тіла по еліптичній орбіті на різних відстанях від Сонця?
8. Чим відрізняються форми більшості орбіт комет від орбіт планет?
9. Поясніть, які земні події чи процеси можна реєструвати за допомогою нейтринних телескопів.
10. Під час спостережень на сучасних оптичних телескопах окуляра не використовують, а приймач встановлюють безпосередньо у фокальній площині. Поясніть чому.
11. Коли Місяць ближче до Сонця: під час сонячного затемнення чи під час місячного? Відповідь поясніть за допомогою малюнка.
12. Під час великого протистояння Землі і Марса експедиція прибула на Марс у район екватора планети. Уночі два астронавти вийшли на поверхню. «Дивись, як сяє наша Земля, – сказав один. – Вона найяскравіша на марсіанському небі». Чи відповідали б дійсності ці слова, якби така експедиція відбулася насправді? Відповідь поясніть.
13. Навколо Землі обертаються два штучних супутники. Мінімальна відстань від першого супутника до поверхні Землі становить 700 км, а максимальна – 2500 км. Для другого супутника – відповідно 2200 км та 5000 км. Знайдіть відношення періоду обертання навколо Землі другого супутника до періоду обертання першого супутника.
14. Видима зоряна величина зорі становить  $+5^m$ . Якою буде видима зоряна величина цієї самої зорі, якщо відстань до неї збільшиться в 10 разів?

### Варіант № 13

1. Якою буде остання стадія еволюції Сонця?  
А) білий карлик; Б) нейтронна зоря; В) чорна діра; Г) пульсар.
2. Припливи в Світовому океані спричинені, головним чином, дією:  
А) Сонця; Б) Місяця; В) Венери; Г) Юпітера.
3. Як зміниться тиск в атмосфері Венери біля поверхні планети, якщо її перемістити на орбіту Землі?
4. Який приблизно азимут Сонця опівдні?
5. У якій точці орбіти комети її хвіст довший: в афелії чи в перигелії?
6. Чому дні рівнодення мають такі назви?
7. Яка головна відмінність григоріанського і юліанського календарів?
8. Ми спостерігаємо за космічним апаратом, що змінює видиму зоряну величину від  $+6^m$  до  $-2^m$ . Як при цьому змінюється відстань до нього? Видима із Землі, освітлена Сонцем, частина поверхні апарата майже не змінюється.
9. Галактика  $A$  на небесній сфері розташована поблизу Північного полюса світу, а галактика  $B$  – на екваторі. Відстань від Сонця до галактики  $A$  така сама, як і до галактики  $B$ . Користуючись законом Габбла, поясніть, з більшою чи меншою швидкістю ці дві галактики віддаляються одна від одної, ніж вони віддаляються від Сонця.
10. У яких фазах Місяця припливи у Світовому океані будуть максимальними? Відповідь поясніть.
11. Чому плями на диску Сонця мають чорне забарвлення, адже відомо, що температура в них сягає  $4500\text{ К}$ ?
12. Поясніть, які ядерні реакції в зорях тривають довше: ті, що відбуваються в ядрах, чи ті, що відбуваються далі від центра.
13. Визначте зоряний час на момент нижньої кульмінації зорі Бетельгейзе.
14. Поясніть, у які періоди року частіше в середньому відбуваються не повні сонячні затемнення, а кільцеподібні.

## Варіант № 14

- Г. Галілей за допомогою свого телескопа відкрив:  
**А)** гори на Місяці; **Б)** планету Уран; **В)** комету Галлея; **Г)** перший астероїд.
- Пояс астероїдів міститься між орбітами:  
**А)** Землі і Марса; **Б)** Марса і Юпітера; **В)** Юпітера і Сатурна; **Г)** Сатурна й Урана.
- Чи обертається Сонце як тверде тіло?
- Як змінився би вигляд зоряного неба, якби Міжнародний астрономічний союз у 1922 р. вирішив зберегти не 88 сузір'їв, а лише 44?
- Венера може підходити до Землі ближче, ніж Марс. Чому поверхню Марса видно краще, ніж поверхню Венери?
- Два тіла обертаються навколо Сонця по майже колових орбітах з істотно різними періодами. Яке із цих тіл рухається ближче до Сонця?
- Залежність яких характеристик цефеїд є головною особливістю цих зір?
- Поясніть, чому зорі сферичної складової Галактики містять у середньому менше важких хімічних елементів, ніж зорі плоскої складової.
- За яких спостережних обставин з поверхні Землі не можна бачити хвоста яскравої комети в безхмарну погоду протягом кількох діб підряд?
- Поясніть за допомогою малюнка, чому Місяць у фазі першої чверті видно звечора.
- Поясніть, швидше чи повільніше ховалися б сонячні плями за край диска Сонця, якби орбітальний рух Землі відбувався в зворотному напрямі.
- Поясніть, чому зорі більшої початкової маси менше часу перебувають у стадії звичайної зорі, ніж зорі з меншою початковою масою.
- Чому коли на поверхні Сонця «темнішає», у полярних зонах Землі може «світлішати»?
- Спостереженнями встановлено, що найближча до нас спіральна галактика (Туманність Андромеди) наближається до Галактики зі швидкістю близько 100 км/с. Чи означає це, що ці дві галактики колись зіткнуться? Якщо так, то коли? Якщо ні, то чому?

## Варіант № 15

1. Хромосферу Сонця можна спостерігати під час:  
А) місячного затемнення; Б) сонячного затемнення; В) спалаху на Сонці; Г) проходження Венери по диску Сонця.
2. Зоря якої зоряної величини найяскравіша?  
А)  $-1^m$ ; Б)  $0^m$ ; В)  $1^m$ ; Г)  $10^m$ .
3. Як називається телескоп, об'єктивом якого є лінза?
4. Небесне тіло від афелію до перигелію рухається 4 роки. За який час воно зробить повний оберт по орбіті?
5. Що таке метеорний дощ?
6. Де міститься центр небесної сфери?
7. Чи можливо з поверхні Землі отримати зображення всієї «поверхні» Сонця? Якщо так, то в який спосіб?
8. Іноді ми можемо спостерігати проходження Меркурія по диску Сонця. Чому ми не можемо спостерігати проходження Марса по диску Сонця?
9. У подвійної зоряної системи, компоненти якої не закривають один одного для земного спостерігача, ми можемо спостерігати лише одну із цих зір, а іншу не видно через малу світність. Які спостереження видимої зорі можуть підтвердити її подвійність?
10. Як зміниться на фотографії вигляд повного Місяця, якщо закрити ліву половину об'єктива телескопа без зміни експозиції?
11. На зоряному небі спостерігаємо темні туманності. Завдяки чому ми їх бачимо, адже такі туманності не випромінюють видимого світла?
12. Поясніть суть методу визначення відстаней до галактик за спектральними спостереженнями.
13. Зобразіть траєкторії частинок кометного хвоста, починаючи від поверхні ядра, що не обертається навколо осі.
14. У пункті, що міститься на  $35^\circ$  сх. довготи, поясний час становить 11 год 20 хв. Знайдіть місцевий час у пункті на  $72^\circ$  сх. довготи в цей момент.

## Варіант № 16

1. Що світиться найдалі від Землі?  
А) метеорити; Б) комети; В) метеори; Г) полярні сяйва.
2. Який алфавіт використовують для позначення зір у межах окремих сузір'їв?  
А) латинський; Б) грецький; В) арабський; Г) китайський.
3. Відомо, що планети обертаються навколо Сонця по еліптичних орбітах. А по яких орбітах обертаються навколо планет їхні супутники?
4. Як називається оптичний телескоп, у якому об'єктивом є дзеркало?
5. Які зорі змінюють кількість випромінюваного світла: фізично-подвійні чи фізично-змінні?
6. Який (приблизно) азимут Полярної зорі?
7. Як змінився би період обертання Землі навколо Сонця, коли б процеси всередині Сонця збільшили його розмір у 4 рази?
8. Чим відрізняється поверхня Сонця в максимумі та мінімумі його активності?
9. Як за допомогою спостережень сонячних затемнень зробити висновок про відсутність атмосфери на Місяці?
10. Відомо, що пульсари мають дуже малі періоди обертання навколо осі. Поясніть чому.
11. Як далеко в минуле Всесвіту могли «зазирнути» стародавні греки, милуючись зоряним небом? Відповідь поясніть.
12. Як має бути розташована площина обертання подвійної зоряної системи відносно Землі, щоб ця система була затемнювано-подвійною? Відповідь поясніть.
13. Оператор із Землі керує по радіо рухом марсохода, який демонструє йому телепанораму на відстані 30 м від себе. Яка при цьому безпечна швидкість марсохода, якщо відстань до Марса становить 2,5 а. о.?
14. Існує звичайна (не тісна) подвійна зоряна система. Одна зоря – спектрального класу  $B$ , масою, що дорівнює 8 масам Сонця, інша зоря – спектрального класу  $G$ , масою, що дорівнює масі Сонця. Опишіть і поясніть, який вигляд матиме ця система через 1 млрд років.

## Варіант № 17

1. Найвідоміший цикл сонячної активності триває:  
**А) 9 років; Б) 11 років; В) 13 років; Г) 18 років.**
2. За випромінюванням у якому діапазоні відкрили пульсари?  
**А) в оптичному; Б) в інфрачервоному; В) у радіодіапазоні; Г) в ультрафіолетовому.**
3. Який рік є основою нашого сучасного календаря: тропічний чи зоряний?
4. На яку мінімальну відстань до Землі наближались астероїди за час існування нашої планети?
5. Між орбітами яких планет пролягають пояс астероїдів та пояс Койпера?
6. Небесне тіло від афелію до перигелію рухається 3 роки. Який період обертання цього тіла навколо Сонця?
7. З якою характеристикою галактики пов'язане явище фіолетового зміщення ліній у її спектрі?
8. Поясніть, яка з планет Сонячної системи матиме найбільший граничний радіус, характерний для чорної діри (гравітаційний радіус).
9. У якому випадку ми можемо спостерігати в бінокль рух планети Меркурій опівдні?
10. Чому Місяць добре видно під час повного місячного затемнення, а Сонця не видно під час повного сонячного затемнення?
11. На сонячному телескопі Кримської астрофізичної обсерваторії зроблено низку знімків спектрів Сонця. Поясніть, як за допомогою таких знімків можна досліджувати земну атмосферу.
12. Під час дії метеорного потоку Персеїд з 10 по 15 серпня можна бачити неозброєним оком поблизу Києва в середньому 60 метеорів на годину. Скільки метеорів зміг бачити астронавт у той самий період з поверхні Місяця? Відповідь обґрунтуйте.
13. Камера Шмідта діаметра 1,2 м реєструє на фотознімку ділянку неба розміром  $7 \times 7^\circ$ . Скільки експозицій потрібно зробити, щоб отримати фотографії всієї екваторіальної зони неба завширшки  $14^\circ$ ?
14. Поясніть за допомогою рисунка явище видимого петлеподібного руху планет.

## Варіант № 18

1. Полярні сніжки в атмосфері Землі є наслідком:  
**А)** спалахів на Сонці; **Б)** еліптичності орбіти Землі; **В)** сонячного затемнення; **Г)** вивержень вулканів на Землі.
2. У переважної більшості галактик спектральні лінії зміщені в ділянку спектра:  
**А)** червону; **Б)** синю; **В)** не зміщені; **Г)** у спектрах галактик ліній не видно.
3. Що пролягає ближче до Юпітера: пояс астероїдів чи пояс Койпера?
4. Яка планета має кільце навколо і найбільший у Сонячній системі супутник?
5. Термін «нова» зоря означає молодий вік чи зростання блиску зорі?
6. Якою має бути форма орбіти тіла, щоб воно мало сталу орбітальну швидкість руху?
7. Що є причиною видимого зміщення Сонця відносно зір?
8. Поясніть, як місячні затемнення вказують на сферичну форму Землі.
9. Поясніть, більшим чи меншим є місцевий сонячний час від поясного часу в пункті на широті  $50^\circ$  сх. довготи.
10. У спектрі дуже віддаленої галактики спостерігають яскраві лінії у синьому діапазоні електромагнітного спектра, які в земних лабораторіях у цьому діапазоні довжин хвиль не спостерігаються. Поясніть, про що це свідчить.
11. Під час візуальних спостережень молодого Місяця закрили праву половину об'єктива телескопа. Що при цьому зміниться в зображенні Місяця, яке розглядає спостерігач?
12. Що можна сказати про існування планет поблизу зір, навколо яких спостерігаються планетарні туманності? Відповідь поясніть.
13. Підрахуйте, яку приблизно площу неба (в квадратних градусах) покриває Місяць під час руху відносно зір за один сидеричний період.
14. Поясніть, що таке середнє сонце і навіщо це поняття було введено в астрономії.

## Варіант № 19

- Скільки часу існує Сонце?  
**А)** близько 1,5 млрд р.;      **Б)** близько 4,5 млрд р.;  
**В)** близько 7,5 млрд р.;      **Г)** близько 9,5 млрд р.
- Перші дослідження Галактики як зоряної системи розпочав:  
**А)** Г. Галілей; **Б)** В. Гершель; **В)** Е. Габбл; **Г)** А. Ейнштейн.
- Яке походження кратерів на поверхні Місяця?
- Яке походження світла, що надходить до нас від астероїдів?
- Навіщо роблять телескопи з дуже великими діаметрами об'єктивів?
- Як змінюється сумарний блиск подвійної зоряної системи, коли одна зоря закриває іншу: збільшується чи зменшується?
- Скільки (приблизно) сузір'їв на небесній сфері над горизонтом удень?
- Як змінюється місцевий час у точці спостережень при зміщенні від середини годинного поясу на захід?
- Знаючи, що із Землі видно лише один бік Місяця, поясніть, яке приблизно співвідношення між періодом обертання Місяця навколо Землі та його періодом обертання навколо осі.
- Поясніть за допомогою малюнка, чому кільце Сатурна із Землі може бути практично невидимим.
- Чи можуть мати однакові розміри дві зорі, які мають однакові температури поверхонь, але істотно різні світності? Відповідь поясніть.
- Маси яких газопилових комплексів більші: тих, з яких утворилися кулясті зоряні скупчення, чи тих, з яких утворилися розсіяні зоряні скупчення? Відповідь поясніть.
- Обчисліть приблизно, в яку дату року зоряний час в окремому пункті випереджає місцевий сонячний час на 2 години.
- Фіолетові зміщення в спектрах, отриманих з різних частин не дуже віддалених галактик, можуть дещо відрізнитися між собою, а для дуже далеких галактик цього не спостерігається. Поясніть чому.



## Варіант № 20

1. Скільки сузір'їв перетинає Сонце протягом року?  
А) 12; Б) 13; В) 14; Г) 88.
2. Найпотужнішим проявом сонячної активності є:  
А) факел; Б) пляма; В) спалах; Г) протуберанець.
3. Яка планета Сонячної системи має найвищу температуру поверхні?
4. Назвіть три можливі варіанти розвитку Всесвіту згідно з теорією О. Фрідмана.
5. Що більше за розміром: ядро комети чи її голова?
6. Зоря в процесі своєї еволюції проходить такі стадії: протозоря, звичайна зоря, наднова зоря, нейтронна зоря. В якій із цих стадій зоря має найбільшу яскравість?
7. У яку пору року лінійна швидкість Землі по орбіті максимальна?
8. Два тіла з різними масами обертаються навколо Сонця по орбітах з однаковими за значеннями великими півосями. Період обертання якого з тіл більший? Чи, можливо, ці періоди однакові?
9. Бінокль, як і телескоп, має об'єктив і окуляр. Чому ж тоді в біноклях зображення пряме, а в телескопах – перевернуте?
10. Поясніть, чому смуги на диску Юпітера паралельні його екватору.
11. У чому полягає відмінність у розташуванні кулястих та розсіяних зоряних скупчень у Галактиці?
12. У деякому пункті ви спостерігаєте Полярну зорю на висоті  $20^\circ$  над горизонтом. Якою у градусах є відстань по широті від цього пункту до Північного полюса?
13. Вважаючи орбіти планет коловими, обчисліть кут максимального віддалення Меркурія від Сонця при спостереженні із Землі.
14. Відомо, що однолінзові об'єктиви телескопів-рефракторів дають забарвлене (розмите) зображення. Для усунення цього недоліку використовують дво- та трилінзові об'єктиви. Поясніть, як такі недоліки усувають у телескопах-рефлекторах.

**РОБОТА**  
**на державну підсумкову атестацію**  
**з астрономії**

за курс старшої школи

учня (учениці) \_\_\_\_\_ класу

\_\_\_\_\_ *назва навчального закладу*

\_\_\_\_\_ *прізвище, ім'я, по батькові у родовому відмінку*

Навчальний рівень \_\_\_\_\_

Варіант \_\_\_\_\_

**Увага!** Відмічайте тільки один варіант відповідей у рядку варіантів відповідей до кожного завдання. Відповідь на перші два запитання позначте в рядках варіантів відповідей, а на всі інші – впишіть у чисті рядки. Будь-які виправлення в бланку недопустимі.

Якщо ви вирішили змінити відповідь у деяких завданнях, то правильну відповідь можна зазначити в спеціально відведеному місці, розташованому внизу бланка відповідей.

У завданнях 1 і 2 правильну відповідь позначаєте тільки так: ☒

**А Б В Г**

1

**А Б В Г**

2

3 \_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_

6 \_\_\_\_\_

7 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

11 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

12 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

13 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

14 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Щоб виправити відповідь до завдання, запишіть його номер у спеціально відведеній клітинці, а правильну, на вашу думку, відповідь – у відповідному рядку.

Номер завдання	А	Б	В	Г
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____