

Тема: Вимірювання часу. Календар

3.1. Тропіки – це така географічна широта, де:

А. Ростуть пальми. **Б.** Сонце ніколи не заходить. **В.** Під час сонцестояння Сонце кульмінує в зеніті. **Г.** Під час рівнодення Сонце кульмінує в зеніті. **Д.** Ніколи не випадає дощ.

3.2. Полярне коло — це така географічна широта, де:

А. Цілий рік не тане сніг. **Б.** Живуть білі ведмеді. **В.** Півроку триває ніч, а півроку — день. **Г.** Під час рівнодення Сонце кульмінує в зеніті. **Д.** У день зимового сонцестояння Сонце не сходить.

3.3. Під яким кутом до площини орбіти нахилена вісь обертання Землі?

А. 0 . **Б.** 23,5 . **В.** 45 . **Г.** 66,5 . **Д.** 90 .

3.4. Який кут між площинами екватора та екліптики?

А. 0 . **Б.** 23,5 . **В.** 45 . **Г.** 66,5 . **Д.** 90 .

3.5. Скільки триває найдовший день на полярному колі?

А. 12 год. **Б.** 24 год. **В.** 1 місяць. **Г.** 3 місяці. **Д.** Півроку.

3.6. Що є причиною зміни пір року на Землі?

3.7. Чому влітку набагато тепліше, ніж взимку, хоча світить нам одне і те саме Сонце?

3.8. Чому виникла необхідність реформи юліанського календаря?

3.9. В Україні за стародавньою традицією зустрічають так званий старий Новий рік — 14 січня. Звідки походить ця традиція?

3.10. Де на Землі тривалість дня протягом року не змінюється?

3.11. За допомогою тіні від палички визначте висоту Сонця над горизонтом під час верхньої кульмінації. Як змінюється цей кут протягом місяця?

3.12. Де пізніше заходить Сонце: у Львові чи у Харкові?

3.13. За допомогою карти зоряного неба визначте екваторіальні координати Сонця на день вашого народження. У якому сузір'ї спостерігається Сонце у цей день? Чи збігається це сузір'я зі знаком зодіаку в гороскопах на цей день?

3.14. Який, на вашу думку, був би клімат на Землі, якби вісь обертання була нахилена до площини екліптики під кутами: 90 , 45, 0?

3.15. Виконайте спостереження заходу або сходу Сонця у день рівнодення — 23 вересня або 21 березня. Сонце у ці дні сходить у точці сходу та заходить у точці заходу. Намалюйте положення цих точок відносно вашого будинку.

Відповіді на тести та вправи

3.1. В.

3.2. Д.

3.3. Г.

3.4. Б.

3.5. Б.

3.6. Причиною зміни пір року на Землі є те, що вісь обертання Землі нахилена під певним кутом до площини екліптики (під кутом $66,5^\circ$).

3.7. Улітку тривалість дня більша, а головне. Сонце кульмінує вище над горизонтом, тому одиниця поверхні отримує протягом дня набагато більше енергії, ніж узимку.

3.8. Тривалість року за юліанським календарем виявилась на 11 хв 14 с більшою від тривалості тропічного року. Це приводило до того, що в юліанському календарі враховували зайвий час. Таким чином, кожні 400 років юліанський календар відставав на 3 доби.

3.9. 14 січня відзначається свято Нового року за юліанським календарем, якого дотримуються православна та греко-католицька церкви.

3.10. Тривалість дня протягом року не змінюється на екваторі — там цілий рік тривалість дня і ночі становить близько 12 год.

Додаткові тести та вправи й відповіді на них

1. На якій географічній широті 23 вересня Сонце кульмінує в зеніті?

А. На Північному полюсі. **Б.** На екваторі. **В.** На Північному тропіку. **Г.** На Південному тропіку. **Д.** На Південному полюсі.

Відповідь. Б.

2. Чи можна побачити Сонце одночасно з Північного та Південного полюсів Землі?

А. Можна 21 березня. **Б.** Не можна. **В.** Можна 22 червня. **Г.** Можна 23 вересня. **Д.** Можна 22 грудня.

Відповідь. А; Г.

3. Де на Землі тривалість дня протягом року не змінюється?

А. У Києві **Б.** На полюсах. **В.** На екваторі. **Г.** На тропіках. **Д.** У Лондоні.

Відповідь. В.

4. На якій географічній широті були б тропіки, якби вісь обертання Землі була нахилена до площини екліптики під кутом 45° ?

А. 0° . **Б.** 30° . **В.** 45° . **Г.** 50° . **Д.** 90° .

Відповідь. В.

5. На якій географічній широті були б полярні кола, якби вісь обертання Землі була нахилена до площини екліптики під кутом 50° ?

А. 0° . **Б.** 30° . **В.** 45° . **Г.** 50° . **Д.** 90° .

Відповідь. Г.

6. У якому місті — Києві, Харкові, Сімферополі, Львові чи Одесі — 22 червня більша тривалість дня?

А. Київ. **Б.** Харків. **В.** Львів. **Г.** Одеса. **Д.** Сімферополь.

Відповідь. Б.

7. У якому місті — Києві, Львові, Донецьку, Чернігові чи Херсоні — 22 грудня більша тривалість дня?

А. Київ. **Б.** Львів. **В.** Донецьк. **Г.** Херсон. **Д.** Чернігів.

Відповідь. Д.

8. Коли схилення Сонця сягає максимального значення?

А. 21 березня ($+45^\circ$). **Б.** 22 червня ($+23,5^\circ$). **В.** 23 вересня ($+30^\circ$). **Г.** 22 грудня ($+60^\circ$). **Д.** 4 січня ($+66,5^\circ$).

Відповідь. Б.

9. День літнього сонцестояння в Південній півкулі настає:

А. 21 березня. **Б.** 22 червня. **В.** 23 вересня. **Г.** 22 грудня. **Д.** 4 січня.

Відповідь. Г.

10. Чи однакова тривалість полярного дня і полярної ночі на полюсах Землі?

А. Однакова. **Б.** Полярний день на Північному полюсі більший від полярної ночі на тиждень. **В.** Полярний день на Південному полюсі більший на місяць. **Г.** Полярна ніч на Північному полюсі більша на місяць. **Д.** На полюсах день і ніч тривають по 6 місяців.

Відповідь. Б.

11. Визначити, якою б була тривалість найдовшого та найкоротшого дня в Харкові, якби кут між площинами екватора та екліптики дорівнював 40° .

Відповідь. У цьому випадку Полярне коло було б на широті 50° , тому найдовший день у Києві тривав би 24 години, а найкоротший — 0 годин.

12. Чому в дні рівнодення 21 березня та 23 вересня справжня тривалість дня на 10 хвилин більша, ніж тривалість ночі?

Відповідь. Тривалість дня трохи збільшує заломлення сонячних променів в атмосфері Землі (явище рефракції). Нам тільки здається, що Сонце знаходиться на горизонті, а насправді воно в цей момент вже опустилось на $0,5^\circ$ нижче від площини горизонту. Так само на світанку Сонце з'являється над горизонтом раніше, тому середня тривалість дня на Землі збільшується приблизно на 10 хвилин.

13. Чому протягом літнього дня одиниця поверхні на широті України отримує від Сонця більше енергії, ніж в екваторіальній зоні?

Відповідь. Улітку тривалість дня на широті України майже вдвічі більша від тривалості ночі, у той час як на екваторі протягом року тривалість дня не змінюється, і це компенсує нижчу висоту Сонця на нашій території.

14. 22 червня штурман спостерігав Сонце в зеніті, у той час як хронометр показував 15 годину за всесвітнім часом. Визначити географічні координати корабля.

Розв'язання. Якщо Сонце в зеніті, то географічна широта дорівнює схиленню Сонця в цей день, тобто $\varphi = \delta = +23,5^\circ$. Довгота дорівнює різниці місцевого часу корабля та всесвітнього часу для довготи Гринвіча: $\lambda = 12^h - 15^h = -3^h = 45^\circ$ з. д. Корабель знаходиться в Атлантичному океані на тропіку Рака на 45° західніше від Гринвіча.

15. Довести, що висота Сонця над горизонтом на Полярному колі може бути більшою, ніж на тропіку.

Розв'язання. Максимальна висота Сонця над горизонтом буває в день літнього сонцестояння, коли схилення Сонця стає найбільшим ($\delta = +23,5^\circ$). Для Полярного кола ($\varphi = +66,5^\circ$) маємо: $h_{\max} = 90^\circ - \varphi + \delta = 47^\circ$. На тропіку ($+23,5^\circ$) у день зимового сонцестояння ($\delta = -23,5^\circ$): $h_{\max} = 90^\circ - \varphi + \delta = 43^\circ$. Отже, висота Сонця в кульмінації на Полярному колі може бути вищою, ніж на тропіку.