|  |  |
| --- | --- |
| **Lesson 4** | **MATHEMATICAL INDUCTION** |

Vocabulary List

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| add, *v*  arbitrary, *adj*  assume, *v*  data, *n pl*  denote, *v*  divide, *v*  equation, *n*  express, *v*  expression, *n*  factor, *n*, *v* | illustration, *n*  mathematical induction  obtain, *v*  polynomial, *n*, *adj*  positive integer  proof, *n*  proposition, *n*  prove, *v*  reasoning, *n*  series, *n* | set, *v*  statement, *n*  sum, *n, v*  term, *n*  theorem, *n*  therefore, *adv*  thus, *adv*  true, *adj*  valid, *adj*  value, *n* |

|  |
| --- |
| **A.** Pre-Reading |

* *How can you benefit from the knowledge of the English language of Mathematics and Computer Science in your studies and professional career?*

|  |
| --- |
| **B.** Reading |

**Mathematical Induction**

***by Max Kurtz***

Where a proposition is believed to be true but a direct proof is difficult to secure, an indirect proof is sometimes obtainable by a process of reasoning called *mathematical induction*. To illustrate the process, we shall prove the following:

1 ⋅ 2 + 2 ⋅ 3 + 3 ⋅ 4 + ⋅ ⋅ ⋅ + *n*(*n +* 1) =  (*d*)

Let S*n* denote the sum of the terms at the left, and set *n* = 1. The left and right sides of Eq. (*d*) yield the following values, respectively:

*S*1 = 1 ⋅ 2 = 2 *S*1 =  = 2

Thus, Eq. (*d*) is valid for *n* = 1. Now assume it is valid for *n* = *k*, where *k* is an arbitrary positive integer. Adding the (*k* + 1)th term in the series and expressing it as 3(*k* + 1)(*k* + 2)/3, we obtain

S*k*+1 = 

= 

Comparing the expression for S*k* + 1 with the expression in Eq. (*d*), we arrive at this conclusion: If Eq. (*d*) is valid for *n* = *k*, it is also valid for *n* = *k* + 1. We have already demonstrated that Eq. (*d*) is valid for *n* = 1. Therefore, it is valid for *n* = 2. Since it is valid for *n* = 2, it is also valid for *n* = 3, etc. It follows that Eq. (*d*) is valid for all positive integral values of *n*.

As a second illustration, we shall demonstrate that *x* – *y* is a factor of the expression *xn* – *yn* for all positive integral values of *n.* For this purpose, we write

*xk + 1 – yk + 1 = x*(*xk – yk*) *+ yk*(*x – y*)

Therefore, if the proposition is true for *n* = *k*, it is also true for   
*n* = *k* + 1. The proposition is true for *n* = 1, and the proof is now complete.

|  |
| --- |
| **C.** Review Questions |

***Exercise 1.*** *Text-Based Translation*

Якщо твердження вважають істинним, але пряме доведення є складним; процес міркувань; позначимо через *Sn* суму членів; покладемо *n* рівним 1; ліва і права частини рівності (*d*) задають такі значення; відповідно; довільне додатне ціле число; рівність (*d*) виконується при *n* = *k*; тощо; звідси випливає; дільник виразу   
*xn* – *yn*; що і треба було довести.

***Exercise 2.*** *Anagrams*

*Solve the anagrams by reading the clues and putting the letters of the words in order.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Something that must be proved .......................... | POSPOORINIT |
|  | Based on facts and not imagined or invented..... | UTRE |
|  | Reasons that show a theorem (=statement) to be true…………………………………………….. | FPORO |
|  | Something you decide after considering some data…………………………………………….. | NCSCUOIONL |
|  | Connected with or using mathematics ………... | EIMCMAALTHTA |
|  | Any mathematical form expressed symbolically.. | ISEESOXNPR |
|  | The result of an addition……………………..... | UMS |
|  | To be a sign of something……………………... | ENTOED |
|  | Opposite of "right"…………………………….. | FETL |
|  | A number or polynomial that divides a given number or polynomial exactly………………… | RATFCO |
|  | A whole number……………………………….. | GIRTNEE |
|  | To get………………………………...……...… | ATONBI |
|  | To think that something is true, although you have no proof of it .............................................. | MSUASE |
|  | To come directly after an event or as a result of it... | WLOFOL |
|  | A method of proving that each of an infinite sequence of mathematical statements is true if the first statement is proved to be true……........ | ITNONIDCU |
|  | Straightforward…………………………….….. | RCETDI |
|  | To show or prove something clearly................... | SDERENAMOTT |
|  | Opposite of "left"……………............................ | GIRTH |

***Exercise 3.*** *Translate the following into English using Continuous tenses.*

1) Зараз студенти пишуть тест з лінійної алгебри. 2) Ти будеш користуватись комп'ютером сьогодні увечері? 3) (*Мама синові*) Замість того, щоб готуватись до (to study for) іспитів, ти постійно сидиш в (to surf) Інтернеті! 4). Вони сказали, що упродовж трьох наступних днів будуть аналізувати ці статистичні дані. 5) Через вірус ми тимчасово не користуємось нашим комп'ютерним цент-ром. 6) Інформація про їхню знахідку швидко поширювалась по (to spread over) глобальній комп'ютерній мережі. 7) Ти збираєшся брати участь в олімпіаді з (olympiad in) інформатики? 8) "Над чим зараз працює ваша команда?"– "Ми розробляємо програму вивчення мови за допомогою комп'ютера". 9) (*Анекдот*) Студент складає іспит з (to take exam in / on) програмування. Викладач його запитує: "Що таке *поліморфізм*?"… 10) Система зависла, коли я грав у цю гру.