



PNU University

Mathematical Passages in English

Dr. Mohammad hassan Bijan-Zadeh

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار ناشر

کتاب‌های دانشگاه پیام نور حسب مورد و با توجه به شرایط مختلف یک درس در یک یا چند رشته دانشگاهی، به صورت کتاب درسی، متن آزمایشگاهی، فرادرسی، و کمک‌درسی چاپ می‌شوند.

کتاب درسی ثمره کوشش‌های علمی صاحب اثر است که براساس نیازهای درسی دانشجویان و سرفصل‌های مصوب تهیه و پس از داوری علمی، طراحی آموزشی، و ویرایش علمی در گروه‌های علمی و آموزشی، به چاپ می‌رسد. پس از چاپ ویرایش اول اثر، با نظرخواهی‌ها و داوری علمی مجدد و با دریافت نظرهای اصلاحی و متناسب با پیشرفت علوم و فناوری، صاحب اثر در کتاب تجدیدنظر می‌کند و ویرایش جدید کتاب با اعمال ویرایش زبانی و صوری جدید چاپ می‌شود.

متن آزمایشگاهی (م) راهنمایی است که دانشجویان با استفاده از آن و کمک استاد، کارهای عملی و آزمایشگاهی را انجام می‌دهند.

کتاب‌های فرادرسی (ف) و **کمک‌درسی** (ک) به منظور غنی‌تر کردن منابع درسی دانشگاهی تهیه و بر روی لوح فشرده تکثیر می‌شوند و یا در وبگاه دانشگاه قرار می‌گیرند.

مدیریت تولید مواد و تجهیزات آموزشی

فهرست

هفت	پیشگفتار
۱	هدف درس یک
۲	WORD FORMATION درس یک
۹	هدف درس دو
۱۰	CHANGING PARTS OF SPEECH درس دو
۲۱	هدف درس سه
۲۲	LINEAR ALGEBRA AND MATHEMATICS درس سه
۳۵	هدف درس چهار
۳۶	NUMBER SYSTEMS درس چهار
۵۱	هدف درس پنج
۵۲	THE WELL-ORDERING PRINCIPLE درس پنج
۶۵	هدف درس شش
۶۶	STUDY SKILLS-MATHS درس شش
۷۹	هدف درس هفت
۸۰	CONSTRUCTION OF THE REAL NUMBER SYSTEM درس هفت
۹۳	هدف درس هشت
۹۴	MATHEMATICS IS A LANGUAGE درس هشت
۱۰۱	هدف درس نه
۱۰۲	THE INTRODUCTION OF ZERO درس نه
۱۱۷	هدف درس ده
۱۱۸	THINKING MATHEMATICAL THINGS درس ده

۱۲۵	هدف درس یازده
۱۲۶	COUNTABLE AND UNCOUNTABLE درس یازده
۱۳۷	هدف درس دوازده
۱۳۸	SOME POLAR CURVES درس دوازده
۱۵۷	هدف درس سیزده
۱۵۸	AN INTRODUCTION TO STATISTICS درس سیزده
۱۶۷	هدف درس چهارده
۱۶۸	INTEGRATION درس چهارده
۱۷۵	هدف درس پانزده
۱۷۶	MATHEMATICS AND IRANIAN MATHEMATICIANS درس پانزده
۱۸۳	هدف درس شانزده
۱۸۴	WHAT IS CALCULUS? درس شانزده
۱۹۵	هدف درس هفده
۱۹۶	THE ROLE OF PROOFS درس هفده
۲۰۱	هدف درس هجده
۲۰۲	THE COMPUTER درس هجده
۲۱۳	آزمونهای تشریحی
۲۲۵	مراجع
۲۲۶	واژه‌نامه انگلیسی به فارسی

پیشگفتار

دانستن یک زبان علمی بین‌المللی برای دانشجویان دانشگاه‌های ما، از جمله ضرورت‌های حتمی است. زبان خارجی، به مفهوم عام آن، را نمی‌توان با چند واحد عمومی به دانشجو آموخت. اما زبان تخصصی یکی از آن امکاناتی است که توجه به آن و جدی گرفتن آن می‌تواند دانشجویان ما را در مسیر درست آشنایی با متون علمی خارجی قرار بدهد. دانشجویانی که، مثلاً، در رشته شیمی، یا ریاضی تحصیل می‌کنند، با مفاهیم بنیادی این رشته ضمن تحصیل آشنا می‌شوند. این آشنایی با مفاهیم هر رشته باعث می‌شود که دانشجو درست راهنمایی شود و کتاب درسی نیز خودآموز باشد، به تدریج بر مشکلات اولیه مطالعه متون خارجی فایق می‌آید و پس از مدتی می‌تواند از منابع خارجی در رشته خود استفاده کند. باز هم لازم است تأکید کنیم که زبان تخصصی یکی از آن راه‌حلهای اساسی برای حل مشکل زبان دوم دانشجویان دانشگاه‌های ماست و باید تا حد ممکن به آن توجه بشود. متأسفانه در حال حاضر به این مهم آن‌طور که باید توجه نمی‌شود. و یکی از دلایل بی‌توجهی، نبودن کتاب درسی مناسب برای ارائه این درس است.

کتاب حاضر، با توجه به این اهداف، تدوین شده است که امیدواریم بتواند جوابگوی نیازهای دانشگاه باشد. قبلاً مؤلف کتابی با همین عنوان تألیف کرده است که هم اکنون در دانشگاه تدریس می‌شود. این کتاب، در واقع، ادامه همان کتاب است،

اگرچه خیلی با آن فرق دارد. در تدوین این کتاب سعی شده است، با گردآوری مطالب متنوع و جالب موضوعهای مختلف رشته ریاضی، انگیزه بیشتری برای مطالعه آن فراهم آید. نحوه واژه‌سازی و آشنایی با کاربرد پیشنوندها و پسوندها نیز به تفصیل شرح داده شده است.

بر خود فرض می‌دانم که از راهنماییهای ارزنده ویراستاران محترم کتاب آقای دکتر مهدی صحت‌خواه و خانم دکتر خدیجه احمدی آملی صمیمانه تشکر و قدردانی کنم. در واقع بدون بهره‌مندی از چنین راهنماییهای تألیف چنین کتابی برای مؤلف میسر نمی‌نمود.

انتظار می‌رود دانشجویان و اساتید محترم، اشکالات احتمالی این کتاب را تذکر بدهند تا در چاپهای آینده مورد استفاده قرار بگیرد.

محمدحسن بیژن‌زاده
استاد ریاضیات در دانشگاههای
تربیت معلم تهران و پیام‌نور

هدف درس یک

در درس یک روش تشکیل بسیاری از واژه‌های انگلیسی تشریح می‌شود. معمولاً هر واژه دارای ریشه، پیشوند، یا پسوندهایی است. در این درس رایج‌ترین پیشوند و پسوندها در دو جدول، همراه با حدود معنا و مثال، ذکر شده است. به عنوان مثال، در ریشه Compute که فعل است، با اضافه کردن پسوندهای *ity*, *able*, *ize*, *er*، به ترتیب کلمات Computer (اسم)، Computerize (فعل)، Computerizable (صفت) و Computerizability (قید) به دست می‌آید.

دقت کنید که گاه املاي کلمه تغییر می‌کند. هنگام مطالعه متون انگلیسی، اگر معنای کلمه‌ای را نمی‌دانید بکوشید آن را به ریشه، پیشوند و پسوندهای مختلف تجزیه کنید و آن گاه معنای آن را حدس بزنید. پس از مطالعه این درس باید بتوانید کلمه‌هایی نظیر *octahedron*, *difference*, *conformal*, *unbounded*, *homomorphism*, *discontinuous*, *infinite* و *disorder*, *automorphism*, *macroscopic* را به ریشه، پیشوند و پسوندها تجزیه و معنای آنها را دریابید.

LESSON ONE

WORD FORMATION

Learning the use and meaning of words in English can be made easier, and even enjoyable, if you understand something about the way in which many English words are formed.

The stem of a word is its main form, which is found in all the other form of the word. A prefix is a form which is fixed to the beginning of a stem; a suffix is a form which is fixed to the end of a stem. For example:

Prefix	Stem	Suffix
im-	Patient	-ly

A prefix usually changes the meaning of a word, while a suffix changes its part of speech¹. For example, the suffix "-ly" changes adjectives into adverbs (quickly, clearly). The prefix "im"-changes the meaning to the opposite: impatiently means not patiently.

The English language makes frequent use of this method of word formation. Notice the large number of words formed on the stem, "**act**".

جدول ۱۲

Prefix + Act	Act + Suffix	Prefix + Act + Suffix
react	Action, actor	reaction, reactor
enact	Active	enactment
reenact	Actively	reenactment
interact	Action	interaction
transact	Action	transaction
react	Activity	reactivate
react	Activate	reactivation, activation

1. Inflection endings are not considered as suffixes here.

۲. معانی واژه‌های ساخته شده در ستون سوم را حدس بزنید. سپس می‌توانید برای اطمینان از درستی درک معنی به واژه‌نامه انگلیسی به فارسی پایان کتاب مراجعه کنید.

Not all stems are like **patient** or **act** which can be used alone. Most often a word stem can be used only together with a prefix or a suffix. For example, the word stem "**dict**" means **to say or speak**, but it is never used alone. Prefixes can be used before the stem (predict, contradict), or suffixes added after the stem (diction, dictator). Most scientific word stems in English come from Latin and Greek. If you learn the most common of these and a few prefixes and suffixes, you will be able to analyze and to guess the meaning of many words without having to look them up in a dictionary.

In the table below, some of the most common prefixes are listed alphabetically. The meaning of each prefix is given as an area of meaning because most often there is no single specific meaning.

جدول ۲^۱

Prefix	Area of Meaning	Examples	معادل
a-, an	without	acyclic	غیر دوری
ab-	away from	abnormal curve	خم غیر نرمال
ante-	before	antecedent	سابقه
anti-, ant	against	antiderivative	پاد مشتق
auto-	self	automorphism	خود ریختی
bi-	two, twice	binormal, bicycle, bilinear	دو نرمال، دو چرخه، دو خطی
circum-	around	circumference	محیط
con-, co-, col, com-,	with, together	conformal, coordinate, combination	هم شکل، همسو، ترکیب
de-	down, reversing	deformation	تغییر شکل
dis-	not, apart	discontinuity	ناپیوسته
ec-	out of	eccentric angle	زاویه خارجی
epi-	Upon	epimorphism	بروریتی
ex-, e-	out, from	exterior angle	زاویه خارجی
extra-	Outside	extrapolation	برون بابی
hypo-	under	hypocycloid	سیکلوئید تحتانی
in-, ir-, im	Not	independence, irregular, impossible	استقلال نامنظم، غیر ممکن
in-	in	input	داده ورودی

۱. در جدول ۲، ستون سوم، سعی شده است واژه‌های ریاضی که با آنها آشنایی دارند به عنوان مثال ذکر گردد.

4 MATHEMATICAL PASSAGES IN ENGLISH

Prefix	Area of Meaning	Examples	معادل
inter-	between	interaction	تعامل
intra-	inside	intera-block effects	اثرات درون بلوکی
macro-	large	macroscopic	بزرگنمایی
micro-	small	microscopic	کوچک نمایی
mis-	wrong, unfavorable	misunderstanding	بدفهمی
mono-	one, alone	monomorphism, monomial	تکریختی تک جمله‌ای
octo-	eight	octahedron	هشت وجهی
post-	behind, after	posterior probability	احتمال پیشی
pre-	first, before	preimage	پیش تصویر
Pro-	forward	protractor	نقاله
re-	again	reflection	انعکاس (بازتاب)
sub-, sup-	under	subset, suppress	زیر مجموعه، تحت فشار
syn-, sym-	together	synchronization, symmetry	هم‌زمان سازی، تقارن
trans-	across	transformation	تبدیل
tri-	three	trinomial	سه جمله‌ای
ultra-	beyond, excessive	ultrafilter	فوق فیلتر
un-	not	unbounded function	تابع بی‌کران
uni-	one	uniform	یک شکل، هم شکل

¹In the table below, some of the most common suffixes are listed alphabetically. The meaning of each suffix is given as an area of meaning because most often there is no one single specific meaning.

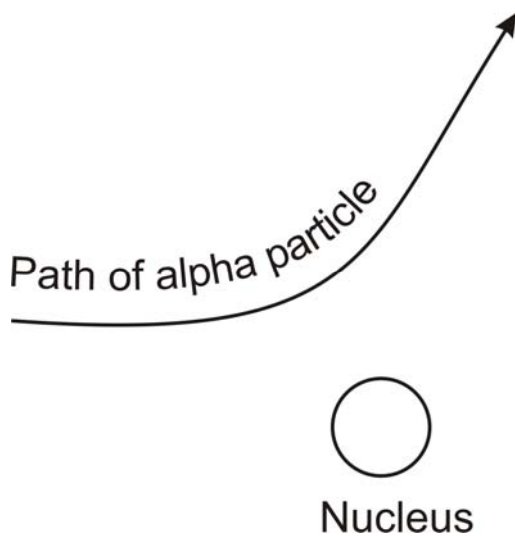
Suffix	Area of meaning	Example	واژه معادل
-able, -ible	capable of being	differentiable function	تابع دیفرانسیل پذیر
-ance, -ence	state, condition, or quality	resistance, difference	مقاومت، تفاضل
-ation, -tion	condition, or the act of	information theory, injection, projection	تئوری اطلاعات، تابع ۱-۱، تابع پوشا
-dom	state, condition	freedom	ازادی
-er -or	The one who... or that which	multiplier regulator	مضرب ساز رگلاتور

۱. بعضی از واژه‌های انگلیسی، در نظر اول، چنین می‌نمایند که فاقد پیشوند یا پسوند هستند، یا آنکه معنی متداول آنها رابطه‌ای با حوزه معانی پیشوندها و پسوندهای آن واژه ندارد. کمی دقت در ساختار واژه و ارتباط معنی پیشوند (پسوند)، به ما کمک می‌کند تا این ارتباط را بهتر دریابیم. برای مثال به کلمه symmetry توجه کنید. این کلمه دارای پیشوند sym است که به معنی "با هم بودن" می‌باشد. در ریاضیات وقتی می‌گوییم شکلی متقارن است که قسمتی از آن شکل با دیگر قسمت همخوانی داشته باشد، یا آنکه هر قسمت کاملاً تصویر قسمت دیگر نسبت به یک خط باشد.

Suffix	Area of meaning	Example	واژه معادل
-ful	full of, or characterized by	useful	مفید
-ic, -ical	pertaining to	symmetric difference, statistical inference	تفاضل تقارنی نتیجه آماری
-ious, -ous	full of, of the nature of	homogeneous, continuous function	تابع پیوسته همگن
-ize,	to make like or affect with	homogenize	همگن سازی
-ism,	action or practice state or condition	isomorphism	یکریختی
-ist	one who ...	pianist	پیانو نواز
-less	without	useless	نامفید
-ness	state, condition, quality	connectedness, completeness	ارتباط (فیزیکی) تمامیت
-oid	like	paraboloid, cycloid	سهموی، سیکلوئید
-ship	condition, skill character, office	friendship, relationship	دوستی، رابطه

Passage One

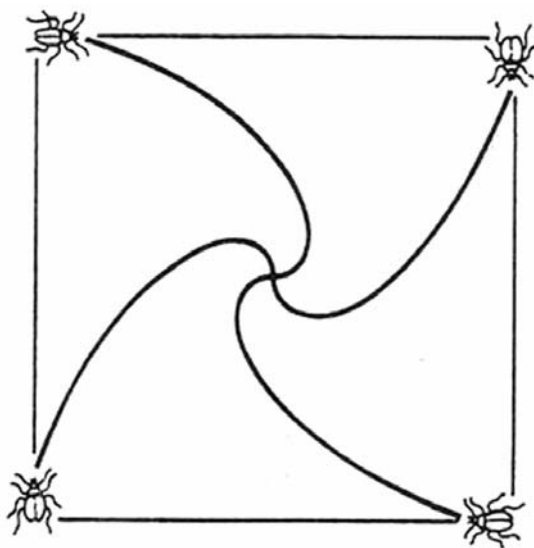
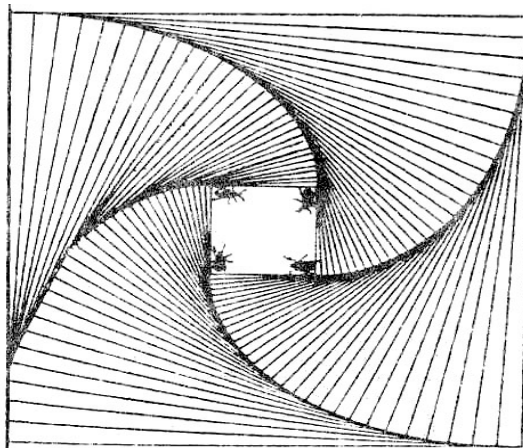
1. When an alpha particle is shot toward the nucleus of an atom, the particle is repelled and changes direction. A great British scientist named Ernest Rutherford showed that the particle's path is along one of the two branches of a mathematical curve we have studied. It is one of the conic sections. Which one?



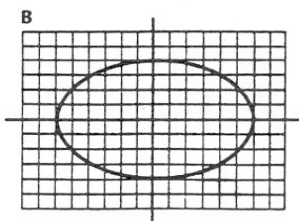
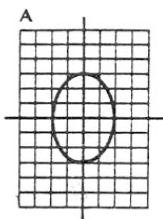
2. Four bugs are at the corners of a square. At the same time, each bug begins crawling directly toward the bug at next corner. If the bugs all move at the

same speed, they will follow the paths in the diagram below and will meet in center of the square. What kind of curve is each bug's path?

g



3. Find the lengths of the major and minor axes of the following ellipses A and B (the major axis of the first ellipse is 6 units long and its minor axis is 4 units.)



Exercises

1. Name three more mathematical words formed with the prefix "**ism**".
2. Name two more mathematical words formed with the prefix "**tri**".
3. Write down three words formed with the prefix "**un**".
4. Translate the following sentences into Persian.
 - (a) Every octahedron has eight faces.
 - (b) To compute a definite integral we first compute the antiderivatives.
 - (c) A homomorphism between two mathematical constructions preserves their constructions.
 - (d) Linear functions are usually studied in linear algebra.
 - (e) In mathematical analysis we usually consider the problem by analyzing the situation.
 - (f) Mathematical sciences consist of many diverse but related branches all of which applicable to the other disciplines.
 - (g) A partition of a set X is a decomposition of the set into non-empty subsets, no two of which overlap and whose union is all of X .
5. Underline any word appeared in the exercise 4 which consists of a prefix or a suffix.

هدف درس دو

تقریباً همه واژه‌های انگلیسی به چهار رده «فعل»، «اسم»، «صفت»، و «قید» تقسیم‌بندی می‌شوند. یک پسوند معمولاً کلمه‌ای را از رده‌ای به رده دیگر می‌برد. مثلاً در جمله بی‌معنای:

Fashism ripped predoption hardly

تقریباً مطمئنیم که این چهار کلمه به ترتیب اسم، فعل، اسم، و قیدند. با مطالعه دقیق شش جدول مذکور در درس دو معلومات شما در مورد واژه‌های انگلیسی افزایش می‌یابد. بکوشید به تمرینهای این درس به طور کامل پاسخ دهید. داشتن یک واژه‌نامه انگلیسی مناسب الزامی است.

در پایان این درس باید بتوانید تمایز بین واژه‌هایی نظیر *powerful, power* یا *functional, function* و *categorical, category* را تشخیص دهید.

وقتی از فرهنگ انگلیسی استفاده می‌کنید، باید قادر باشید واژه مناسب را برای لغتی که مطرح است بیابید؛ این امر میسر نمی‌شود مگر آنکه وضعیت آن لغت را به لحاظ اوضاع چهارگانه فعل، اسم، صفت و قید، شناخته باشید. در واژه‌نامه‌های معتبر معانی کلمات با این رده‌بندی‌ها مشخص می‌شود و از حروف اختصاری *v* برای فعل، *adv* برای قید، *adj* برای صفت و *n* برای اسم استفاده می‌شود تا نوع آن کلمه و یا معانی مختلف آن نسبت به این رده‌بندی مشخص گردد.

برای نمونه به مرجع [۱] مراجعه کنید.

LESSON TWO

CHANGING PARTS OF SPEECH

In the table on page 4 you saw a number of the most common suffixes in English. Notice that a suffix usually changes a word from one part of speech to another. You can frequently recognize the part of speech by its form when you compare it to another from of the same word. For example, **imagine** (verb), **imagination** (noun), **imaginative** (adjective), and **imaginatively** (adverb). We do not have to know the meaning of this word in order to recognize these parts of speech. In the meaningless sentence, **fashism ripped predoption hardly**; we can be fairly sure what part of speech each word is. We know this not because the nouns are names of persons, places, or things, or because the verb describes an action or state of being. We have no idea of the meaning of these words. But we do recognize the forms **-ism** and **-tion** as noun endings, **-ed**, as a verb ending, and **-ly** as an adverb ending.

You can improve your vocabulary by learning some of these common suffixes and how they change words from one part of speech to another.

Do the following exercises by filling the blank spaces in the table.

Notice that if we add the suffix **"al"** to a noun ended with the **"e"** letter, this **"e"** usually could be omitted.

Exercise 1- Making verbs into nouns. Here are some common suffixes that change verbs into nouns. Fill in the blanks. Check your dictionary if you are not sure of the spelling.
Complete the column five.

Suffix	Verb	Noun	Verb	Noun
-al	to arrive to deny to propose	arrival denial	to refuse to dismiss to approve	.... .... ....
-ure	to depart to fail to press	departure failure	to erase to enclose to expose	.... .... ....
-y	to deliver to arm to recover	delivery army	to inquire to discover	.... ....
-ment	to agree to treat to nourish	agreement treatment	to ail to develop to move	.... .... ....
-ance -ence	to annoy to refer to resist to accept	annoyance reference	to exist to perform to prefer to disturb	.... .... .... ....
-ation	to consider to inform to combine to ferment	consideration information	to admire to form to examine to prepare	.... .... .... ....
-sion	to confuse to decide to divide	confusion decision division	to impress to revise to transfuse	..... ..... .....
-er -or	to teach to direct to manage	teacher director	to paint to govern to employ	..... ..... .....

Exercise 2. Making adjectives into nouns. Here are some common suffixes that change adjectives into nouns. Fill in the blanks. Check your dictionary if you are not sure of the spelling.

Suffix	Adj.	Noun	Adj.	Noun
-ness	kind quiet happy	kindness quietness	sick useful sleepy	..... ..... .....
-ity	active curious immune	activity curiosity	abnormal mobile tranquil	..... ..... .....
-ism	ideal colonial human	ideality colonialism	imperial conservative favorite	..... ..... .....

Exercise 3. Making nouns into adjectives. Here are some common suffixes that change nouns into adjectives. Fill in the blanks. Check your dictionary if you are not sure of the spelling.

Suffix	Noun	Adj.	Noun	Adj.
-ish	fool child	foolish	self fever	..... .....
-y	cloud	cloudy	dirt	.....

Suffix	Noun	Adj.	Noun	Adj.
	wealth health	wealthy	guilt salt	..... .....
-ly	friend cost month	friendly costly	order father time	..... ..... .....
-al	Person universe nature	personal universal	spine clinic emotion	..... ..... .....
-ous	danger mystery fame	dangerous mysterious	nerve poison cancer	..... ..... .....
-ary	moment custom diet	momentary customary	compliment revolution document	..... ..... .....
-like	life child	lifelike	lady war	..... .....
-ic	history symmetry parameter	historic symmetric	hemorrhage alcohol base	..... ..... .....
-less	power home sense	powerless homeless	use blood harm	..... ..... .....
-ful	power skill pain	powerful skillful	Care spoon mouth	..... ..... .....

Exercise 4. Making verbs into adjectives. Here are some common suffixes that change verbs into adjectives. Fill in the blanks. Check your dictionary if you are not sure of the spelling.

Suffix	Verb	Adj.	Verb	Adj.
-ive	to create to attract to cooperate	creative attractive	to infect to instruct to prevent	..... ..... .....
-ent -ant	to excel to resist to urge	excellent resistant	to disinfect to depend to assist	..... ..... .....
-able -ible	to pay to agree to cure	payable agreeable	to perish to digest to sense	..... ..... .....

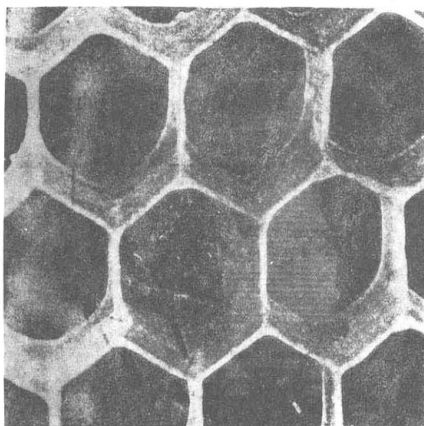
Exercise 5. Making adjectives into adverbs. Here is the most common suffix that changes adjectives into adverbs. Fill in the blanks. Check your dictionary if you are not sure of the spelling.

Suffix	Adj.	Adv.	Adj.	Adv.
-ly	noisy private recent easy	noisily privately	social confident final doubtful	..... ..... ..... .....

Exercise 6. Making nouns and adjectives into verbs. Here is a common way of changing nouns and adjectives into verbs. Fill in the blanks. Check your dictionary if you are not sure of the spelling.

Suffix	N. & Adj.	Verb	N. & Adj.	Verb
-ize	real	to realize	civil	.....
	hospital	to hospitalize	tranquil	.....
	familiar	.....	organ	.....
	sterile	.....	critic	.....
	immune	.....	computer	.....

Passage two

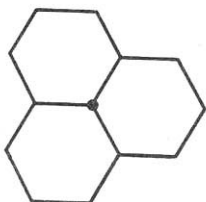


Mathematical Mosaics

Did you know that bees are expert mathematicians when it comes to building honeycombs? The Greek mathematician, Pappus, who lived in the fourth Century A.D., said: "Though God has given to man the best and most perfect understanding of wisdom and mathematics, He has allotted a partial share to some of the unreasoning creatures as well ...

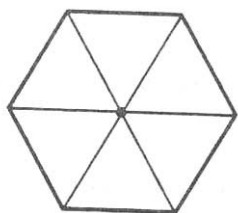
This instinct is specially marked among bees. They prepare for the reception of the honey the vessels called honeycombs, with cells all equal, similar and adjacent, and hexagonal in form."

Pappus had observed that the bees use the regular hexagon exclusively for the shape of the cells in the honeycomb. The photograph shows what the arrangement of the cells looks like. Each corner point in the honeycomb is



surrounded by exactly 3 hexagons, and there is no space wasted between the cells.

Is this hexagonal arrangement of cells the most efficient one? Or would other regular polygons work just as well? Let's try some of them and see.



The simplest regular polygon is the equilateral triangle. The angles of an equilateral triangle are smaller than those of a regular hexagon and so more than 3 equilateral triangles will fit around a point.

In fact, there is room for exactly 6.

What happened? When you are building three walls around a point, you have to waste more space compared with constructing six walls around that point.

New words and expressions

hexagonal	شش ضلعی	expert	متخصص
efficient	کارآ، کارآمد، مؤثر	honey	عسل
equilateral	(مثلث) متساوی الاضلاع	honeycomb	شانه عسل
tessellation	قالب بندی: افراز یک	wisdom	خرد، دانش
	چند ضلعی به چند ضلعی های مشابه،	allot	عطا کردن، بخشیدن
tile	فرش کردن با اشکال هندسی (مانند موزائیک)	create	خلق کردن، ابداع کردن
		creature	مخلوق
regular tessellation	قالب بندی با اشکال منتظم	reason	دلیل، دلیل آوردن، استدلال کردن
compose	تشکیل شدن، نشأت گرفتن	unreasoning	غیر منطقی
composition	انشاء، ترکیب	receive	دریافت کردن، گرفتن، پذیرفتن
convex		reception	دریافت، پذیرش
محدب		cell	سلول، مکان، جا
		adjacent	مجاور

semigroup

نیم گروه

semiregular

نیمه منتظم

موزائیک‌های ریاضی گونه (ترجمه)

آیا می‌دانید که زنبورها، به هنگام ساختن شانه‌های کندوی عسل، ریاضیدانان خبره‌ای هستند؟ ریاضیدان بزرگ یونانی، پاپوس، که در اثنای قرن چهارم بعد از میلاد می‌زیسته است، گفته است: «گرچه خداوند به بشر بهترین و کامل‌ترین درک عقلانی و ریاضیات را عطا کرده است، هم او به برخی از مخلوقات غیرمنطقی سهم کوچکی نیز از این موهبت را داده است. این غریزه بالاخص در میان زنبورها نمایان‌تر است. آنها برای ذخیره عسل ظرف‌هایی می‌سازند که بدان شانه‌عسل گفته می‌شود، که دارای خانه‌هایی مساوی، مشابه و مجاور بوده و به شکل شش ضلعی می‌باشند.

پاپوس دریافت که زنبورها از شش ضلعی منتظم (به صورت برشی) بدان جهت که شرایط استثنایی به شکل خانه‌ها در شانه عسل می‌دهند استفاده می‌کنند. شکل مربوطه نشانگر آن است که ترتیب قرار گرفتن این خانه‌ها در کنار هم چگونه است. هر نقطه گوشه‌ای دقیقاً توسط ۳ شش ضلعی در شانه عسل احاطه می‌شود، و هیچ فضای مصرف نشده‌ای در بین خانه‌ها وجود ندارد.

آیا این آرایش خانه‌های شش ضلعی کارآمدترین آرایش است؟ یا آنکه چندضلعی‌های منتظم دیگر به همان خوبی می‌تواند به کار آید؟ بعضی از این‌ها را بررسی و ملاحظه می‌کنیم.

تمرین

(الف) با هریک از واژه‌های جدید این متن، یک جمله از خودتان بسازید. می‌توان به فرهنگ‌های انگلیسی - انگلیسی مراجعه کنید.

(ب) دنباله متن را ترجمه کنید.

(ج) متن زیر را که مربوط به فرآورده زنبورهای عسل است، از زبان این فرآورده، به عنوان سرگرمی بخوانید و سپس ترجمه کنید. در این متن pc به معنی percent و مترادف "درصد" می‌باشد. در زبان انگلیسی برای کلماتی که استفاده‌های مکرر

بسیار دارند علامت‌های اختصاری با معنی، اختراع و از آن‌ها به منظور صرفه‌جویی در نوشتارها و گفتارها استفاده می‌شود. نظیر، kg (کیلوگرم)، UN (ملل متحد، united Nation)، TV (تلویزیون که مخفف television که متشکل از tele (گویندگی)، و vision (دیدنی) است. شما نیز می‌توانید از این‌گونه موارد، در کتابهای تخصصی و حتی مجلات و روزنامه‌ها مثال‌های فراوان بیاورید.

For Fun

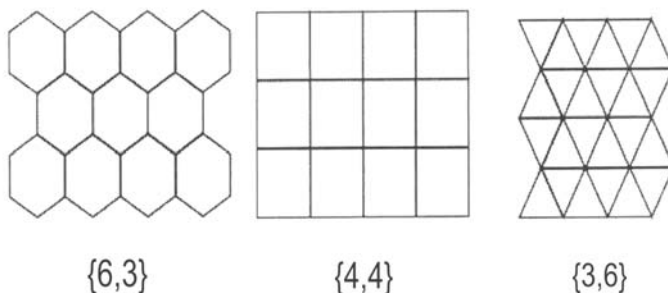
I am your 100 pc pure natural honey packed to the highest standard. So I know you'll love my fine flavour and golden colour. Squeeze me into your bread, cereal or use me to add good natural sweetings in your drinks. It's so easy to enjoy me at anytime, or in everywhere just give a squeeze!

Tessellation

A regular tiling of polygons (in two dimensions), polyhedral (three dimensions), or polytopes (dimensions) is called a tessellation.

Tessellation can be specified using a Schäfli symbol.

The breaking up of self-intersecting polygons into simple polygons is also called tessellation, or more properly, polygon tessellation.



There are exactly three regular tessellations composed of regular polygons symmetrically the plane.

Exercises

(a) Fill in the blanks with one of the following words.

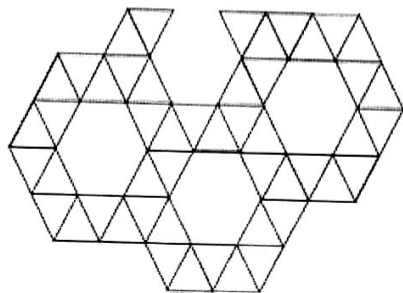
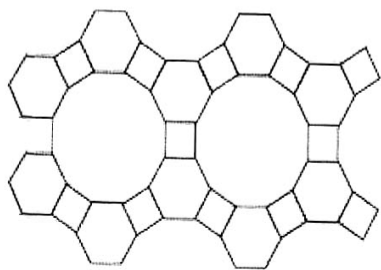
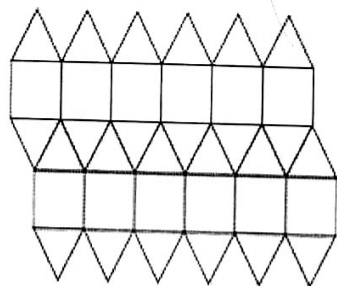
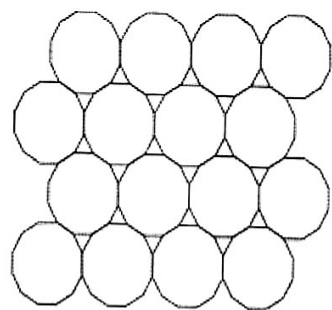
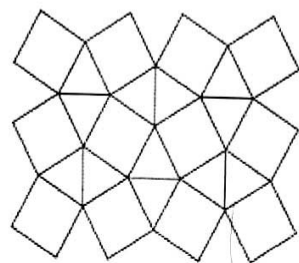
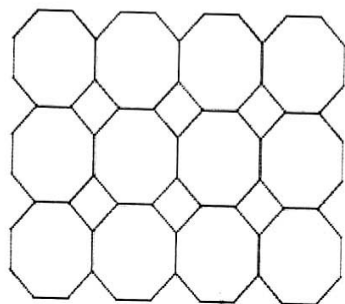
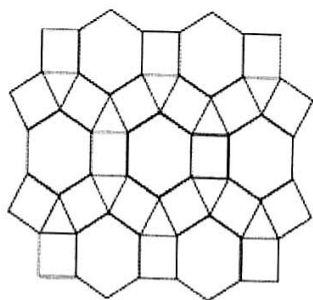
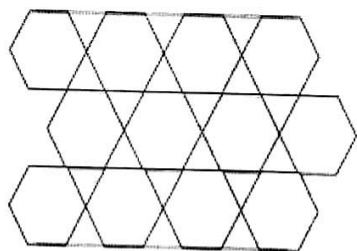
reasoning; arrangement; surrounding; hexagon

1. The number of differentof the letters a, b, c and d is equal to 24.
2. Some people define logic as science of
3. To compute the of a circle we multiply its diameter by π .
4. Bees used to construct their honeycomb with the cells in the shape of

(b) Name three words using prefix/suffix from each word in the passage two.

e.g. reason reasoning unreasoning

gon, polygon, hexagon, octagon.

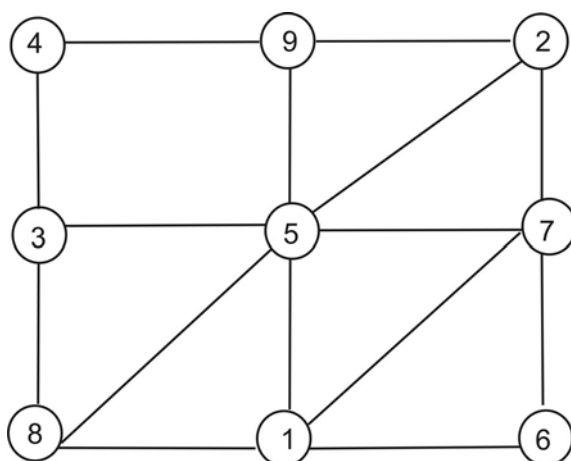


انواعی از موزائیک‌های ریاضی ترکیبی

Some permutations of numbers and square puzzles.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	3	4	5	6	7	8	9	1
3	4	5	6	7	8	9	10	2
4	5	6	7	8	9	1	2	3
5	6	7	8	9	1	2	3	4
6	7	8	9	1	2	3	4	5
7	8	9	1	2	3	4	5	6
8	9	1	2	3	4	5	6	7
9	1	2	3	4	5	6	7	8

A magic square!



The sum of any three numbers on each line is equal to 15!