



مدرسایان شریف

CHAPTER ONE

((Earthquake))

What is an earthquake?

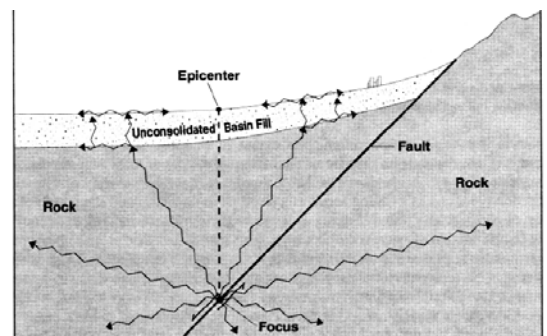
Earthquakes occur when forces within the earth's **crust** exceed the **strength** of the rock, causing the rock to suddenly break (**rupture**) and **slip** along a **fault**. The rupture starts miles below the ground **surface**. As the rock breaks and slips, the energy generated is carried as **seismic waves**, which travel outward in all directions from the initial point of rupture, or **focus** (see diagram below). These seismic waves are **reflected** in the earth's crust and at the surface, and **dissipate** (lose energy) with distance as they travel away from focus.

زلزله چیست؟

زلزله هنگامی اتفاق می‌افتد که نیروهای داخل پوسته زمین از **مقاومت** سنگ زمین بیشتر شود و این باعث می‌شود که سنگ ناگهان شکسته (گسیختگی) و در راستای **گسل** بلغزد. گسیختگی چندین مایل در زیر **سطح** زمین شروع می‌شود. هنگامی که سنگ شکسته و شروع به لغزش می‌کند، انرژی تولید شده به صورت **امواج لرزه‌ای** در جهات مختلف از نقطه اولیه شکست یا **مرکز**، شروع به حرکت می‌کند (شکل زیر را ببینید). این امواج لرزه‌ای در پوسته زمین و از سطح زمین **منعکس** می‌شوند و با فاصله گرفتن از مرکز از مقدار انرژی آن‌ها **کاسته** می‌شود (کاهش انرژی).

The ground shakes or vibrates as the seismic waves cause small **temporary** displacements of the ground. At the surface, the ground moves **vertically** up and down and **horizontally** back and forth. Seismic waves vary in **frequency** (number of waves per second). High-frequency seismic waves yield **rapid** ground vibrations, whereas low-frequency waves yield less-rapid shaking and cause the ground to roll more like waves on the ocean. The strength and frequency of seismic waves and length of time strong shaking lasts all affect the amount of damage caused by ground shaking. Ground shaking may also **trigger** soil **liquefaction**, landslides and other types of ground failure, which can also cause damage.

The generalized cross section shows a fault rupture which causes an earthquake and generates seismic waves.



هنگامی که امواج لرزه‌ای باعث جابجایی‌های **موقتی** و کوچک زمین می‌شوند، زمین شروع به لرزش یا ارتعاش می‌کند. در سطح، زمین در جهت **قائم** بالا و پایین و در جهت **افق** جلو و عقب حرکت می‌کند. امواج لرزه‌ای از جهت **فرکانس** (تعداد امواج در ثانیه) مختلف می‌باشند. امواج لرزه‌ای با فرکانس بالا باعث لرزش **سریع** زمین و امواج با فرکانس پایین باعث لرزش آرام‌تر می‌شوند و این باعث می‌شود تا زمین مانند امواج بر روی سطح اقیانوس بلغزد و حرکت کند. مقاومت و فرکانس امواج لرزه‌ای و مدت زمان ارتعاش تماماً بر روی خرابی ناشی از زمین لغزش مؤثر است. حرکت زمین همچنین ممکن است باعث **روانگرایی** خاک، زمین لغزش یا شکست‌های دیگر زمین شود که در نهایت باعث خرابی یا آسیب می‌شود. مقطع کلی از زمین نشان می‌دهد که گسیختگی گسل باعث زلزله و تولید امواج لرزه‌ای می‌شود.

How is earthquake measured?

Although the size of an earthquake is usually reported in terms of **Richter magnitude**, ground-shaking forces are most commonly reported in units of **acceleration** as a **fraction** of the force (acceleration) of gravity (g). In general, the greater the acceleration or "g" force, the stronger the ground shaking and the more damaging the earthquake.

چگونه زلزله اندازه گیری می شود؟

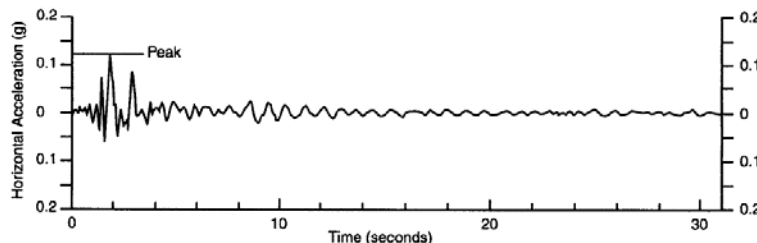
با وجود آن که معمولاً اندازه زلزله به صورت **بزرگای ریشتر** گزارش می شود، اما نیروهای لرزش زمین معمولاً در واحد **شتاب** و به صورت **کسری** از نیروی (شتاب) زمین (g) بیان می شود. به صورت کلی، هر چه شتاب یا نیروی g بیشتر باشد، حرکت زمین قوی تر و خرابی ناشی از زلزله بیشتر خواهد بود.

Ground accelerations are recorded with special **seismographs** called **accelerographs**. From these records, the frequency and **duration** of seismic waves in vertical and horizontal directions can be **measured**. Ground shaking at a site is typically characterized by measuring the peak, or largest, horizontal ground acceleration. The horizontal motions are usually the strongest and most damaging to buildings.

شتاب زمین با **لرزه نگارهای** ویژه ای که **شتاب نگاشت** نامیده می شوند، ثبت می شود. از ضبط این داده ها، فرکانس و مدت زمان این امواج در جهت قائم و افقی می تواند **اندازه گیری** شود. لرزش زمین در یک ساختمان با اندازه گیری حداکثر یا بیشترین شتاب افقی زمین مشخص می شود. حرکات افقی زمین معمولاً بیشترین و شدیدترین خرابی را به ساختمان ها وارد می کند.

Ground motion of 0.1g (10 percent of the force of gravity) or more may cause **significant** damage to particularly **vulnerable** buildings. Such accelerations are common near the **epicenter** of earthquakes of Richter magnitude 5 and larger. Ground motions exceeding 0.3 g (common in earthquake of magnitude 5.5 and larger) may cause significant damage even to well-designed buildings. As can be seen in the accelerograph record below, the peak horizontal ground acceleration was over 0.1 g.

۱۰ درصد از نیروی جاذبه) حرکت زمین یا بیشتر ممکن است باعث خرابی **قابل توجهی**، مخصوصاً در ساختمان های آسیب پذیر شود. چنین شتابی در **نزدیک رومرکز** زلزله هایی با بزرگای ۵ یا بیشتر رایج می باشد. حرکت زمین بیشتر از ۰/۳g (در زلزله هایی با بزرگای ۵/۵ ریشتر و بیشتر) ممکن است باعث خرابی های قابل توجهی حتی در ساختمان هایی با طراحی خوب شود. همان طور که در نتایج شتاب نگاشت زیر دیده می شود، بیشترین شتاب افقی زمین کمی بزرگ تر از ۰/۱g بوده است.



How does ground shaking affect buildings?

Damage and collapse of structures due to ground shaking is the leading cause of **death** and **injury** in earthquakes. The horizontal motion is the most **destructive** because many structures, particularly older ones, are not built to **withstand** horizontal forces (except for wind).

چگونه لرزش زمین بر روی ساختمان ها اثر می گذارد؟

خرابی و فروریزش سازه ها به خاطر لغزش زمین باعث **مرگ و میر** و **صدمه** در زلزله ها می شود. حرکت افقی زمین بسیار **مخرب** می باشد چون بسیاری از سازه ها مخصوصاً سازه های قدیمی تر برای **تحمل** نیروهای افقی (به غیر از باد) ساخته نشده اند.

The frequency of seismic waves is important in determining the extent of building damage. Earthquake usually has a **dominant** frequency that depends on the size of the earthquake, type of fault rupture, distance from epicenter, and local **geologic** conditions. A building also has a dominant natural frequency of vibration, depending on its height and construction type. If the dominant frequency of earthquake ground shaking is close to the dominant natural frequency of building, **resonance** (**amplification** of waves) may increase damage.



فرکانس امواج زلزله در تعیین گستره خسارت به ساختمان مهم می‌باشد. زلزله معمولاً یک فرکانس غالب دارد که بستگی به اندازه، زلزله نوع گسیختگی گسل، فاصله از رومرکز زلزله و شرایط زمین‌شناسی منطقه دارد. یک ساختمان نیز یک فرکانس لرزه‌ای طبیعی غالب دارد که بستگی به ارتفاع و نوع ساخت آن دارد. اگر فرکانس غالب زلزله نزدیک فرکانس طبیعی غالب سازه شود، **تشدید (بزرگ‌نمایی)** امواج ممکن است باعث افزایش خرابی شود.

Short buildings such as one- or two-story houses are most vulnerable to strong, higher frequency seismic waves. High-frequency waves are strongest near epicenter, but rapidly dissipate as they move outward. In general, **wood-frame** houses sustain less damage than **unreinforced brick** or **masonry** houses. High-rise buildings are most vulnerable to strong, long-duration, lower-frequency waves which cause the building to **sway** back and forth. Here again, unreinforced brick or masonry buildings are more vulnerable than **steel-framed** buildings. Low-frequency waves dissipate much slower than high-frequency waves, and may cause damage at great distances from the epicenter.



Damage to an unreinforced brick house in the 1962 Richmond earthquake

خرابی یک خانه آجری غیر مسلح در زلزله ریچموند در سال ۱۹۶۲

ساختمان‌های کوتاه مانند خانه‌های یک یا دو طبقه، بیشتر به امواج **لرزه‌ای** با فرکانس بالا آسیب‌پذیر هستند. امواج با فرکانس بالا در نزدیک رومرکز زلزله بیشترین قدرت را دارند و با فاصله گرفتن از مرکز به سرعت از انرژی آن‌ها کاسته می‌شود. در حالت کلی خانه‌های با اسکلت چوبی، خرابی کمتری را در مقایسه با خانه‌های مصالح بنایی یا آجری غیر مسلح متحمل می‌شوند. ساختمان‌های بلند بیشتر به امواج قوی با مدت زمان زیاد و فرکانس پایین‌تر آسیب‌پذیر می‌باشند که باعث **نوسان** سازه به عقب و جلو می‌شود. در این حالت نیز ساختمان‌های با مصالح بنایی یا آجری غیر مسلح بیشتر از ساختمان‌های با اسکلت فلزی آسیب‌پذیر می‌باشند. امواج با فرکانس پایین بسیار آهسته‌تر از امواج با فرکانس بالا مستهلک می‌شوند و این باعث خرابی در نقاط با فاصله بسیار دور از رومرکز زلزله می‌شود.

Earthquake engineering

Earthquake engineering is a **branch** of engineering that concerned with **reducing** earthquake or seismic risk to structures. Because strong earthquakes are **rare** events, building codes have traditionally allowed a significant degree of damage. Even high-seismic regions, such as San Francisco or Tokyo, typically experience a strong earthquake only once in many decades. If an earthquake occurs, buildings and other structures designed such that most will be damaged (but should not collapse), and will have costs for repairs, business **interruption**, and **potentially casualties**.

مهندسی زلزله

مهندسی زلزله شاخه‌ای از علم مهندسی است که به کاهش خطر لرزه‌ای یا زلزله به سازه‌ها می‌پردازد. چون زلزله‌های بزرگ به ندرت اتفاق می‌افتد، آئین‌نامه‌های ساختمان به صورت متداول اجازه‌ی کاهش درجه خرابی را داده‌اند. حتی در مناطقی با خطر زلزله بالا مانند سانفرانسیسکو یا توکیو، معمولاً زلزله‌های بزرگ را فقط یک‌بار در طول چندین دهه تجربه می‌کنند. اگر یک زلزله اتفاق افتد، اکثر ساختمان‌ها و سازه‌های طراحی شده خراب خواهند شد (بدون فروریزش) و باعث ایجاد هزینه‌هایی برای تعمیرات، وقفه در تجارت و تلفات و تصادفات بالقوه می‌شود.

Hazards

Most earthquakes are caused by the **fracture** and sliding of **portions** of the Earth's crust along faults, which may be hundreds of miles long, from 1 mi (1.6 km) to over 100 mi (160 km) deep, and sometimes not **readily apparent** on the ground surface. Earthquakes can occur anywhere on Earth, but most occur along major tectonic plate boundaries.

خطرات

اکثر زلزله‌ها با شکست و لغزش قسمتی از پوسته زمین در راستای گسل‌ها، که ممکن است طول آن‌ها چندصد مایل باشد، و عمق آن‌ها از یک مایل (۱/۶ کیلومتر) تا بیش از ۱۰۰ مایل (۱۶۰ کیلومتر) و گاهی مواقع به آسانی از سطح زمین دیده نمی‌شوند. ایجاد می‌شوند، زلزله‌ها می‌توانند هر جایی در سطح زمین اتفاق بیفتند، اما اکثراً در راستای مرزهای صفحات تکتونیکی اصلی ایجاد می‌شوند.



Earthquakes can cause significant damage to the environment due to fault rupture, ground motion (shaking), **inundation (tsunami, dam failure)**, various kinds of **permanent** ground failure (liquefaction, landslide), and fire or **hazardous** materials release. In a particular event, any of these hazards can **dominate** and cause major damage and great loss of life.

زلزله باعث ایجاد خرابی‌هایی به محیط زیست به علت گسیختگی گسل، حرکت زمین (لرزش)، **طغیان آب (سونامی، شکست سد)**، شکست‌های مختلف دائمی زمین (روان گرای، زمین لغزش) و آتش گرفتن یا آزاد شدن مواد **پرخطر** می‌شود. در بعضی از مواقع، ممکن است هر کدام از این خطرات بر دیگری چیره شده و باعث خرابی و تلفات بیشتر شود.

For most earthquakes, shaking is the dominant and **most widespread** cause of damage. Shaking near the actual earthquake rupture lasts only during the time when the fault ruptures. The seismic waves generated by the rupture propagate long after the movement on the fault has stopped. Typically, earthquake ground motions are powerful enough to cause damage only in the near field. In a few instances, long period motions have caused significant damage at great distances to selected structures. A **prime** example was the 1985 Mexico City earthquake, where a magnitude 8.1 earthquake occurring at a distance of **approximately** 400 km from Mexico City caused numerous collapses of mid- and high-rise buildings.

در اکثر زلزله‌ها، **شایع‌ترین** و عمده‌ترین عامل خرابی، لرزش یا ارتعاش می‌باشد. زمانی که گسل گسیخته می‌شود، لرزش در نزدیک محل واقعی گسیختگی مدت زمان کوتاهی ادامه دارد. امواج لرزه‌ای ایجاد شده بر اثر گسیختگی بعد از متوقف شدن حرکت گسل نیز همچنان منتشر می‌شوند. معمولاً لرزش ایجاد شده بر اثر زلزله برای ایجاد خرابی تنها در یا حوزه نزدیک کافی هستند. تنها در چند مورد، لرزش با مدت زمان طولانی باعث ایجاد خرابی قابل توجه به بعضی از سازه‌ها در فاصله زیاد شده است. از جمله زلزله مکزیکوسیتی در سال ۱۹۸۵ می‌باشد که زلزله‌ای به بزرگای ۸/۱ در فاصله تقریباً ۴۰۰ کیلومتری شهر مکزیکوسیتی اتفاق افتاد و باعث فرو ریزش چندین ساختمان‌ها با ارتفاع متوسط و زیاد شد.

Definitions

Accelerograph

شتاب‌نگار

- An instrument that records the acceleration of the ground during an earthquake, also commonly called an accelerometer.

- وسیله‌ای که شتاب حرکت زمین را در طول زلزله ضبط می‌کند، معمولاً شتاب‌سنج نیز نامیده می‌شود.



Brick

آجر

- A block of clay tempered with water, sand, etc., molded into a regular form, usually rectangular

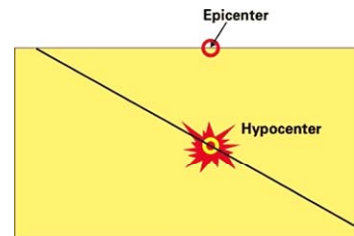
- بلوک‌هایی از خاک رس که با آب، ماسه و غیره مخلوط می‌شوند و به شکل مشخصی که معمولاً مستطیل است در آورده می‌شوند.

Epicenter

مرکز زلزله

- The epicenter is the point on the earth's surface vertically above the hypocenter, point in the crust where a seismic rupture begins.

- مرکز زلزله نقطه‌ای بر روی سطح زمین است که به صورت قائم بالای کانون زلزله (or focus) قرار دارد، نقطه‌ای بر روی پوسته زمین که گسیختگی آغاز می‌شود.



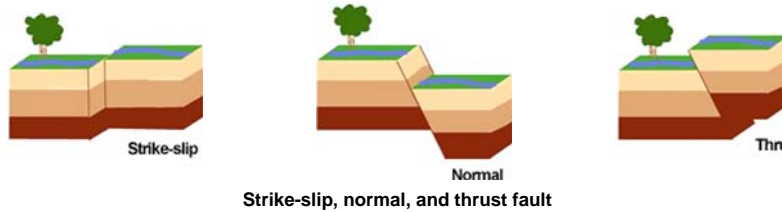
Epicenter & Hypocenter. (Modified from Charles Ammon, Penn State)

Fault

گسل

- A fault is a fracture along which the blocks of crust on either side have moved relative to one another parallel to the fracture. It usually has three kinds: Strike-slip fault, Normal and Thrust fault.

- گسیختگی می‌باشد که قطعات پوسته در یک سمت نسبت به سمت دیگر به موازات گسیختگی حرکت می‌کنند. سه نوع معمول آن عبارتند از گسل راستا لغز، نرمال و گسل معکوس.



Strike-slip, normal, and thrust fault

Frame

قاب

- Primary structural members, made up of columns and rafters, which support the secondary framing.

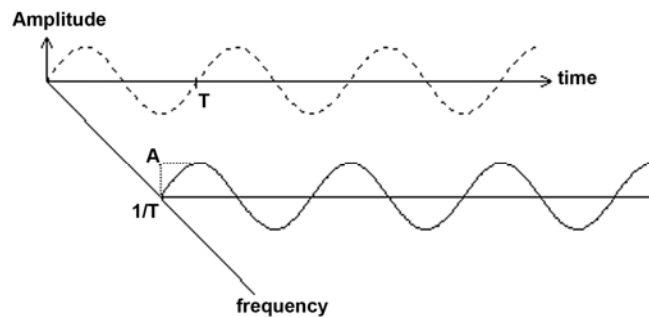
- اعضای اصلی ساختمان که از تیر و ستون تشکیل شده‌اند و باعث نگهداری اعضای فرعی می‌شوند.

Frequency

فرکانس

- The frequency is the number of times something happens in a certain period of time, such as the ground shaking up and down or back and forth during an earthquake.

- فرکانس تعداد دفعاتی است که یک چیز در مدت زمان مشخص اتفاق می‌افتد، مانند حرکت زمین به بالا، پائین، عقب و جلو در حین زلزله.



Focus

کانون

- The initial point within the Earth that ruptures in an earthquake, directly below the epicenter.

- نقطه اولیه در داخل زمین، درست در زیر رو مرکز زلزله، که در هنگام زلزله گسیخته می‌شود.

Liquefaction

روانگرایی

- A process by which water-saturated sediment temporarily loses strength and acts as a fluid, like when you wiggle your toes in the wet sand near the water at the beach. This effect can be caused by earthquake shaking.

- روندی که در آن رسوبات اشباع شده با آب به صورت موقت مقاومت خود را از دست داده و مثل مایع عمل می‌کنند، مانند هنگامی که در کنار ساحل پای خود را روی سطح ماسه‌های مرطوب تکان می‌دهید. روانگرایی در نتیجه لرزش زلزله ایجاد می‌شود.



Masonry

مصالح بنایی

- A type of construction from materials such as concrete blocks, bricks, concrete, stone, or ceramic blocks which is laid unit by unit and set in mortar.

- نوعی از ساخت و ساز که در آن از مصالحی مانند بلوک‌های بتنی، آجر، بتن، سنگ یا بلوک‌های سرامیکی که در کنار هم چیده و به وسیله ملات محکم می‌شوند، می‌باشد.





Richter magnitude

مقیاس ریشتر

- In 1932, C.F. Richter developed the first earthquake magnitude scale for California earthquakes using a Milne-Shaw seismograph, which was widely used in California at that time. Richter originally thought his magnitude scale would provide only a rough guide to the size of earthquakes, an order of magnitude, but the concept has turned out to be quite accurate.

- در سال ۱۹۳۲ سی - اف ریشتر اولین مقیاس بزرگای زلزله را برای زلزله کالیفرنیا با استفاده از یک لرزه نگار که در آن زمان در کالیفرنیا بسیار مورد استفاده قرار می گرفت، ایجاد کرد. در ابتدا ریشتر فکر می کرد مقیاس بزرگای تعریف شده به وسیله او به صورت تقریبی، برای اندازه گیری زلزله مناسب می باشد ولی بعد متوجه درست و دقیق بودن آن شد.

- In the Richter scale the maximum amplitude of ground motion, regardless of wave type, is measured as the maximum pen deflection in millimeters on the seismogram. The logarithm of the amplitude is corrected for the distance from the seismometer to the epicenter and the resulting number is the Richter Local magnitude, ML.

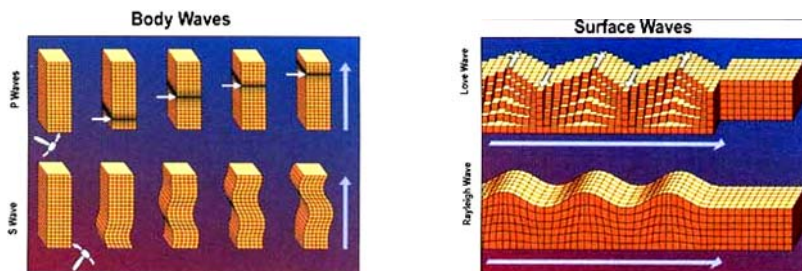
- در مقیاس ریشتر بزرگ ترین دامنه حرکت زمین، بدون در نظر گرفتن نوع امواج، با اندازه گیری بیشترین انحراف نوک زلزله نگار، بر حسب میلیمتر، اندازه گیری می شود. لگاریتم دامنه بر حسب فاصله زلزله سنج از رومرکز زلزله تصحیح می شود و عدد نهایی همان بزرگای محلی ریشتر یا ML می باشد.

Seismic waves

امواج لرزهای

- A seismic wave is an elastic wave generated by an impulse such as an earthquake or an explosion. Seismic waves may travel either along or near the earth's surface (**Rayleigh and Love waves**) or through the earth's interior (P & S and waves).

- موج لرزهای، موج الاستیکی است که با ایجاد ضربه یا تکان مانند زلزله یا انفجار ایجاد می شود. امواج لرزهای در طول یا نزدیک سطح زمین حرکت می کنند (امواج رالی و لاول) یا داخل زمین (امواج P و S).

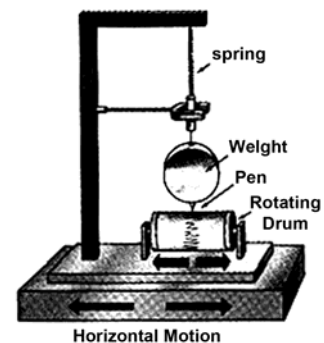


Seismograph

زلزله نگار

- A seismograph, or seismometer, is an instrument used to detect and record earthquakes. Generally, it consists of a mass attached to a fixed base. During an earthquake, the base moves and the mass do not. The motion of the base with respect to the mass is commonly transformed into an electrical voltage. The electrical voltage is recorded on paper, magnetic tape, or another recording medium. This record can be mathematically converted to a record of the absolute motion of the ground.

- زلزله نگار یا زلزله سنج وسیله ای برای تشخیص و ضبط زلزله می باشد. به صورت کلی شامل یک جرم کلی می باشد که به یک پایه ثابت متصل می باشد. در هنگام زلزله پایه حرکت و جرم ثابت می ماند. حرکت پایه با در نظر گرفتن جرم به ولتاژ الکتریکی تبدیل می شود. ولتاژ الکتریکی بر روی یک کاغذ یا نوار مغناطیسی یا وسیله دیگر ضبط می شود. رکورد ضبط شده می تواند با استفاده از ریاضیات به حرکت واقعی مطلق زمین تبدیل شود.



**Tsunami**

سونامی

- A tsunami is a sea wave of local or distant origin that results from large-scale seafloor displacements associated with large earthquakes, major submarine slides, or exploding volcanic islands.

- سونامی، موج دریا با منشاء دور یا نزدیک می‌باشد که بر اثر جابجایی‌های بزرگ کف دریا همراه با زلزله‌های بزرگ، لغزش‌های بزرگ زیر دریا یا انفجار جزیره‌های آتش نشانی می‌باشد.

**Vocabulary****Acceleration**

- Increase of motion or action
- An older car will have poor acceleration.

شتاب

آن ماشین قدیمی شتاب کمی داشت.
ماشین قدیمی‌تر، شتاب ضعیف‌تری خواهد داشت.

Apparent / Evident, Obvious

- Her unhappiness was apparent to everyone.

آشکار / پیدا، واضح

ناراحتی او برای همه واضح بود.

Approximately / Nearly

- The job will take approximately three weeks, and cost approximately £1000.

تقریباً

کار تقریباً سه هفته طول خواهد کشید و تقریباً \$1000 هزینه خواهد داشت.

Branch

- Any member or part of a body or system
- Immunology is a branch of biological science.

شاخه، شعبه

ایمنی شناسی شاخه‌ای از علم زیست‌شناسی است.

Crust / Shell, The exterior portion of the earth

- When forces within the earth's crust exceed the strength of the rock, earthquakes occur

پوسته، غشا، قسمت یا لایه خارجی زمین

هنگامی که نیروهای داخل پوسته از مقاومت سنگ تجاوز کنند، زلزله اتفاق می‌افتد.

Casualty / Any injury of the body from accident, Numerical loss caused by death

- The rebels suffered heavy casualties.

صدمه، خسارت، تلفات، تصادفات

طغیانگران از صدمات شدید رنج بردند.

Dissipate / Scatter completely

- The heat gradually dissipates into the atmosphere.

از هم پاشیدن، پراکنده شدن

حرارت کم کم در هوا ناپدید می‌شود.

Duration / The state or quality of lasting, Continuance in time

- He planned a stay of two years' duration.

مدت، استمرار

او برای یک دوره ۲ ساله برنامه‌ریزی کرد.

Death / Manner of dying

- The disease causes thousands of deaths a year.

مرگ و میر، تلفات

مریضی باعث هزاران مرگ و میر در یک سال می‌شود.

Destructive / Ruinous

- I worry about the destructive effect that some films may have on children.

ویرانگر، مخرب

من در مورد اثر مخرب که بعضی از فیلم‌ها بر روی بچه‌ها دارند نگرانم.

Dominant / Prevailing

- Unemployment will be a dominant issue at the next election.

غالب، چیره

بیکاری موضوع اصلی در انتخابات بعدی خواهد بود.

Fracture / Rupture

- Her skull was fractured in the accident.

شکست، ترک، شکاف

جمعیه او در تصادف شکسته شد.



Geologic / Alt. of Geological	زمین‌شناسی، وابسته به زمین‌شناسی
Horizontal / Parallel to the horizon	افقی، ترازوی
- Draw a horizontal line across the bottom of the page.	در پایین ورقه یک خط افقی بکش.
Hazardous / Dangerous, Risk	پرخطر
- Two weeks ago she had a hazardous journey.	دو هفته پیش او سفر پر خطری داشت.
Inundation / Overflow	طغیان آب، سیل آب گرفتگی
- If the dam breaks it will inundate large parts of the town.	اگر سد بشکند قسمت بزرگی از شهر را آب خواهد گرفت.
Injury / Damage	آسیب، صدمه
- Several train passengers received serious injuries in the crash.	چندین مسافر قطار در تصادف دچار آسیب‌های جدی شدند.
Interruption / Stop, Hindrance	قطع، انقطاع، تعلیق
- I worked all morning without interruption.	من تمام صبح را بدون وقفه کار کردم.
Measure / A standard of dimension: size	مقیاس، اندازه، اندازه گرفتن
- This machine measures your heart rate.	این ماشین ضربان قلب شما را اندازه می‌گیرد.
Potential / Efficacious, Influential	بالقوه، عامل، پتانسیل
- A number of potential buyers have expressed interest in the company.	تعدادی از خریداران بالقوه علاقه خود را در شرکت بیان کردند.
Permanent / Durable, Fixed, Stable	دائمی، ثابت، پایدار
- She is looking for a permanent place to stay.	او به دنبال محل ثابتی برای ماندن است.
Rupture / Dissection	گسیختگی
- His appendix ruptured and he had to be rushed to hospital	آپاندیس او پاره شد و او باید به بیمارستان منتقل می‌شد.
Resonance / A prolongation or increase of any sound	تشدید، زیاد یا ممتد شدن هر صدایی
- During earthquake, resonance may increase damage.	در طول مدت زلزله رزونانس ممکن است باعث افزایش خرابی شود.
Reflect / To throw back	باز تابیدن، منعکس شدن
- He saw himself reflected in the water.	او انعکاس خود را در آب دید.
Rapid / Very quick	تند، سریع
- She could answer the questions rapidly.	او توانست به سرعت به سئوالات پاسخ دهد.
Reduce / Diminish, Degrade	کم کردن، تقلیل دادن
- The plane reduced speed as it approached the airport.	هواپیما هنگامی که به فرودگاه نزدیک شد سرعتش را کم کرد.
Rare / Not frequent	نادر، کمیاب
- The museum is full of rare and precious treasures.	موزه دارای جواهرات و اشیاء نادر و گران قیمت است.
Readily / Quickly, Promptly	به آسانی، به سهولت
- Larger sizes are readily available.	سایزهای بزرگ به آسانی در دسترس هستند.
Strength / Power to resist force	مقاومت، توانایی تحمل نیرو
- Fatigue sapped his strength.	خستگی مقاومت او را کم کرد.

**Surface / Cover**

پوسته

- The marble has a smooth, shiny surface.

سنگ مرمر سطح صاف و درخشانی دارد.

Significant / Important

مهم، با اهمیت

- There has been a significant increase in the number of women students in recent years.

در سال‌های اخیر افزایش چشم‌گیری در تعداد دانشجویان زن بوده است.

Sway / Swing

تاب خوردن، در نوسان بودن

- The trees were swaying in the wind.

درختان در باد نوسان می‌کردند (حرکت می‌کردند).

Temporary / Not permanent

موقت، آنی، زودگذر

- The settlers built temporary shelters.

مهاجران پناهگاه‌های موقتی ساختند.

Trigger / Cause

باعث شدن، سبب شدن

- It is not clear who actually trigger the accident.

دقیقاً مشخص نیست که چه کسی باعث تصادف شد.

Unreinforced / Not reinforce

غیر مسلح

- Most of the houses in village are unreinforced.

اکثر خانه‌ها در روستا غیرمسلح می‌باشند.

Vertical / Directly overhead

عمودی، قائم

- Please read the vertical axis of graph.

لطفاً محور عمودی نمودار را بخوان.

Vulnerable / Capable of being wounded

آسیب‌پذیر

- I felt very vulnerable, standing there without any clothes on.

بدون هیچ لباسی، در آن‌جا خیلی احساس ضعف کردم.

Withstand / Oppose, Resist

تحمل کردن، مقاومت کردن

- A bridge designed to withstand earthquake.

پل برای تحمل نیروی زلزله طراحی شد.

Summative test

PART A: Vocabulary

Directions: choose the word or phrase (1), (2), (3), (4) that best completes each sentence.

- 🦋 1- An earthquake is the result of a sudden release of energy in the Earth's that creates seismic waves.
- 1) fault 2) rupture 3) crust 4) epicenter
- 🦋 2- Earthquakes are measured with a seismometer; a device which also known as a
- 1) acceleration 2) accelograph 3) seismograph 4) seismic waves
- 🦋 3- At the Earth's surface, earthquakes manifest themselves by shaking and sometimes displacing the ground. When a large earthquake epicenter is located offshore, the seabed sometimes suffers sufficient displacement to cause a
- 1) liquefaction 2) tsunami 3) landslide 4) dam failure
- 🦋 4- An earthquake's point of initial rupture is called its
- 1) epicenter 2) hypocenter 3) focus 4) (1) & (3)
- 🦋 5- is calculated from ground motion as measured by seismograph and incorporates the distance of the seismograph from the earthquake epicenter.
- 1) acceleration 2) magnitude 3) seismic waves 4) rupture
- 🦋 6- effects depend on earthquake magnitude, distance from epicenter, time of day, geology of area, type of building construction, and duration of shaking.
- 1) destructive 2) death 3) vulnerable 4) significant
- 🦋 7- The common materials of construction are brick, stone such as marble, granite,; concrete block and tile.
- 1) steel-framed 2) wood-framed 3) masonry 4) concrete
- 🦋 8- Filling some or all of the cores with concrete or concrete with steel reinforcement (typically rebar) offers much greater tensile and lateral to structures.
- 1) stress 2) strength 3) force 4) loading

PART B: Cloze test

Directions: Read the following passage and decide (1), (2), (3) or (4) best fit each space.

A tectonic ... (9)... begins by an initial rupture at a point on the fault surface, a process known as nucleation. The scale of the nucleation zone is uncertain, with some evidence, such as the rupture dimensions of the smallest earthquakes, suggesting that it is smaller than 100 m while other evidence, such as a slow component revealed by low ... (10)... spectra of some earthquakes, suggest that it is larger. (The possibility that the nucleation involves some sort of preparation process is supported by the observation that about 40% of earthquakes are preceded by foreshocks). Once the rupture has initiated it begins to propagate along the ... (11)... surface. The mechanics of this process are poorly understood, partly because it is difficult to recreate the high sliding velocities in a laboratory. Also the effects of strong ground motion make it very difficult to record information close to a nucleation zone. Rupture ... (12)... is generally modeled using a fracture mechanics approach, (likening the rupture to a propagating mixed mode shear crack). The rupture velocity is a function of the fracture energy in the volume around the crack tip, increasing with decreasing fracture energy.