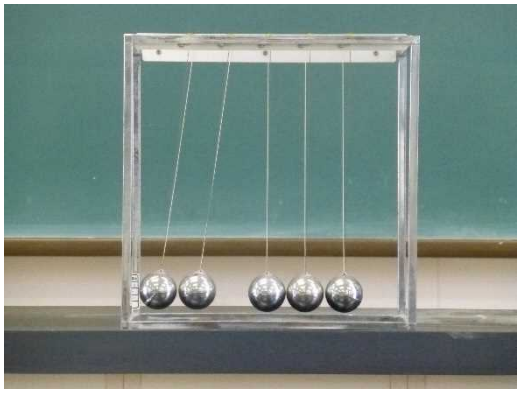
物理で使う英語の動詞と活用事例集

List of Basic Physics-Related Verbs and Example Sentences (with their noun forms and commonly used prepositions or adverb particles)



平成２７年９月

September 2015

岡山県立倉敷天城高等学校

Okayama Prefectural Kurashiki Amaki Senior High School

in collaboration with

協力校：岡山県立岡山一宮高等学校

Okayama Prefectural Okayama Ichinomiya
Senior High School

巻頭言

岡山県立倉敷天城高等学校
校　長　　中　塚　多　聞

このたび，岡山県立岡山一宮高等学校のご協力を得て本校で作成いたしました「物理で使う英語の動詞と活用事例集　List of Basic Physics-Related Verbs and Example Sentences (with their noun forms and commonly used prepositions or adverb particles)」の刊行に寄せまして，一言ご挨拶申し上げます。

グローバル社会の到来を迎え，これから社会に出て活躍する高校生にとって，その活躍の場が国内であれ国外であれ「英語が使えること」が必須の条件の一つになっています。このような状況を踏まえ，本校では，ＳＳＨ（スーパーサイエンスハイスクール）研究開発の一環として，平成２４年度に「英語が使える科学技術系人材の育成のための戦略構想」を策定し，実践を行っています。この構想の趣旨は，「間違えてもよいからどんどん英語を使っていこう」と呼び掛け，英語を使う抵抗感を小さくする試みで，本校が命名した科学英語読解メソッドＰａＲｅＳＫ（パレスク：Paragraph Reading for Science with Key Words）の理念の下，併設中学校及び高等学校の理科の授業などでの実践を積み重ねています。その研究成果物として，平成２６年度には現在日本の高等学校で使われている「物理基礎」の教科書に記載されている用語を英語で解説したブックレットを刊行いたしました。今年度は，これに続き，物理で使う英語の動詞とそれを活用した事例を紹介したブックレットを刊行する運びとなりました。ＳＳＨ校，ＳＧＨ（スーパーグローバルハイスクール）校を始め，日本の多くの物理教室でご活用いただければ幸いです。また，用語には「ふりがな」を付してあり，日本の高等学校，大学へ留学されている留学生の皆様にもご活用いただける内容にしています。

なお，本校が策定いたしました前述の戦略構想及びＰａＲｅＳＫ，これまでの実践事例の詳細及びその効果につきましては，本校もしくはＪＳＴ（国立研究開発法人　科学技術振興機構）のＷｅｂページに掲載されております本校の「研究開発実施報告書」をご覧ください。また，このブックレットは本校のＷｅｂページにも掲載していますのでご活用ください。次の事業として，現在日本の高等学校の「物理」の教科書に記載されている用語を英語で解説した用語集を刊行する予定にしています。これからもこのブックレットをよりよいものにしてまいりたいと存じます。ご使用いただいた感想やご意見等をお寄せいただければ幸いです。

最後になりましたが，日ごろから本校のＳＳＨ研究開発事業をご支援いただいております，文部科学省初等中等教育局，同省科学技術・学術政策局，国立研究開発法人　科学技術振興機構，岡山県教育委員会の皆様に厚く御礼申し上げます。

【作成者より】

◯ラモン ファーガス（Ramon Fargas：岡山県立倉敷天城高等学校　講師）

The publication of this list of English-Japanese Physics-related verbs (with example sentences) can serve as a reinforcement learning material to last year's publication of the "Basic Japanese-English Physics Vocabulary with English Definitions" which included mainly nouns. These 2 publications are probably the first of their kind to appear in Japan and, hopefully, will contribute in some small way to the increase in the learning in English of science courses in Japan. One notable aspect of this work is the inclusion of many Japanese equivalent words appearing on top of the English words in the example sentences. The reason for this is that we wanted to make this material useful to both Japanese and non-Japanese science teachers and students. The publication can be developed further by the addition of other verbs that were not included in the list. This can be done in the future as we come across other verbs, perhaps while writing the intermediate-level Japanese-English Physics Vocabulary with English Definitions.

◯ロベルト オベリオ（Roberto Oberio：岡山県立倉敷天城高等学校
ＧＳＯ非常勤講師，岡山大学教員研修留学生）

One wish that I had when I was in college was to be in the world of Physics, yet I ended up studying Mathematics. I thought that, "exclusive confinement" of a certain field of study does exist. After I met the group of Physics teachers in this school, I was able to confirm that there is really what we call an "interplay" of the different branches of knowledge. But seeing the beauty of Physics in particular, I now appreciate one of my observations that Physics has an enormous power to explain the occurrence of many things. Indeed, Physics is an elegant and amazing science.

◯仲達修一（Shuichi Nakadachi：岡山県立倉敷天城高等学校　指導教諭）

本校では，英語圏で使われている科学の教科書を補助教材として使いながら理科の授業を行う取り組みを行っています。カラフルな画像や写真のキャプションに記載されている英文のキーワードに着目してサイエンスの原理・法則を理解しようとする試みで，この取り組みをＰａＲｅＳＫ（パレスク）と命名しています。将来国際的に活躍できる科学者・技術者として必須の英語力として，専門用語に着目しながら大意を読み取り，必要な情報を取り出すことができる能力が挙げられます。専門用語（英語）の解説を日本語で行った後，バイリンガルで科学の原理・法則を学習するという流れで授業を構成しています。

本校外国人教員との共同授業やブックレットの作成の過程で，科学・技術の世界において英語でコミュニケーションをとるには，必要最小限の専門用語と動詞（それに付随した前置詞などを含む）の使い方さえマスターすれば何とかなると実感しています。

このブックレットが英語を取り入れた物理の授業を実施する上で参考になれば幸いです。また，本書を手にした高校生たちが世界を舞台に臆することなく英語を使って活躍することを願ってやみません。

List of Basic Physics-Related Verbs and Example Sentences (with their noun forms and commonly used prepositions or adverb particles):

1) absorb (from/into) ／ (absorption/absorbance:吸光度) = 吸収する（きゅうしゅうする）

・A substance absorbs heat energy when it transforms from solid to liquid (heat of fusion) or from liquid to gas (heat of vaporization)

・A black shirt absorbs more light from the environment than a white shirt.

2) accelerate ／ (acceleration) = 加速する（かそくする）

・Charged particles are accelerated by an electric field.

・Free-falling objects accelerate downward because of (due to) gravity.

・When a car accelerates, its speed increases.

3) accompany (by/with) = 伴う（ともなう）・～と同時に起こる（～とどうじにおこる）

・Nuclear fission is the splitting of the nucleus of an atom into 2 nuclei of lighter atoms. It is accompanied by the release of energy.

雷　鳴　　音　　稲　光
・Thunder is the sound that accompanies lightning during a
雷　雨
thunderstorm.

4）act (on/upon) ／ (action) = 作用する（さようする）

重　　力　　物 体
・Gravitational force can act on an object without touching it.

物 体　　つり合っている
・ Forces acting on an object are in equilibrium when the
合　　力
sum of forces is equal to zero.

空　気　抵　抗　　落下している　物　体
・Air resistance will act on a ｆａｌｌｉｎｇ object.

5）add (to) ／ (addition) = 足す（たす）

位 置 エ ネ ル ギ ー　　運動エネルギー
・If we add potential energy and kinetic energy together, we can
力 学 的 エ ネ ル ギ ー
get the total mechanical energy.

・Adding two plus three gives (equals) five.

黄　　砂　　砂　漠
・ Yellow sand from deserts in Mongolia and China add to
大 気 汚 染
air pollution in Japan.

6）affect (by)／ 影響を与える（えいきょうをあたえる）

中性粒子（非荷電粒子）　　電　場
・Uncharged particles are not affected by an electric field.

表　面　　特　　性　　材 料
・ The surface characteristics of materials will affect the
係 数　　摩　擦
coefficient of friction.

7) allow ／ (allowance) = 可能にする（かのうにする）

銅 材料 電子 流れる
・Copper material allows electrons to flow freely through it, and
電気抵抗
its electric resistance is low.

望遠鏡 遠くの物体 銀河 星雲
・A telescope allows us to see distant objects (galaxies, nebulae,
星
stars, etc.) more clearly.

8) alternate (from/with) ／ (alternation) = 交互に起きる（こうごにおきる）・入れ替わる （いれかわる）

電流 交流
・When electric current alternates (alternating current) from one
サイクル 周波数
direction to another at 60 cycles per second, its frequency is 60
ヘルツ
hertz(Hz).

・Day alternates with night.

9) appear ／ (appearance) = 現れる（あらわれる）

アンリベクレル 偶然に 発見した 放射能
・Henri Becquerel accidentally discovered radioactivity in 1896
像 ウランの
when an image of the uranium sample that he kept in a
引出し 写真乾板
drawer appeared on a photographic plate.

沸騰する 水蒸気 泡 蒸気
・When water boils, steam bubbles (bubbles of water vapor)
生じる
form and appear.

１０）apply (to) ／ (application) = 加える（くわえる）

・When pressure (圧力) is applied to a fluid (流体) in a closed container (容器), it is transmitted (伝わる) equally to all points of the fluid and to the walls (壁) of the container (Pascal's principle (パスカル原理) or Pascal's law).

・Whenever you apply a force to an object (物体), the object applies an equal (同等) and opposite (逆) force (action (作用) - reaction (反作用) law (法則)) (Newton's third law of motion (ニュートンの運動の第３法則)).

１１）attach (to) ／ (attachment) = 取り付ける（とりつける）

・A vertically (鉛直に) stretched (伸ばされた) spring (ばね) exerts a pulling force (引く力) to an object (物体) that is attached to it.

・Materials made of iron (鉄) or steel (鋼) (an alloy (合金) of iron (鉄), carbon (炭素) and other materials) will attach to a magnet (磁石).

１２）attract ／ (attraction) = 引きつける（ひきつける）

・Unlike (逆の) magnetic poles (磁極) attract each other.

・Gravity (重力) attracts anything with a mass (質量). The Moon and the Earth attract each other. A person and the Earth also attract each other.

１３）bind (to) ／ (binding) = 結合する（けつごうする）

・Most tightly (強固に) bound (結合した) nuclei (核) are in the iron (鉄) group (族).

原子　　分子　陽子　　中性子
・Atoms bind together to make molecules. Protons and neutrons bind together in a nucleus (核). Three quarks (クォーク) bind together in a proton or in a neutron.

原子　　分子
・Atoms bind to each other to form molecules.

１４）bombard (with) ／ (bombardment) = 照射する（しょうしゃする）・[高エネルギー粒子などを]衝突させる（しょうとつさせる）

原子　　ウラン　　中性子
・Atoms of uranium-235 can be bombarded with neutrons to produce fission (核分裂).

銅　　電子　　X線
・When copper is bombarded with high-energy electrons, x-rays are emitted.

１５）bore (through) ／ (bore) = 穴を開ける（あなをあける）

ドリル　　穴　　シリンダー
・A drill can be used to bore a hole in a cylinder.

山　　トンネル
・They bore through the mountain to make a tunnel.

１６）break (down/into) = 分解する（ぶんかいする）・解く（とく）・切断する（せつだんする）・壊す（こわす）

ベクトル　　成分
・You can break (decompose) a vector into its parts or components.

化学反応　　化学結合　　分子
・A chemical reaction can break the chemical bonds of molecules.

元素　　物質
・An element is a substance that cannot be broken down into simpler substances (単純な物質) by chemical means (化学的手段によって).

直列回路　　電流
・If a series circuit is broken, electric current will not flow.

１７）build up (on/in) ／ (build-up) = 増大する（ぞうだいする）・蓄える（たくわえる

静電気　　表面　　皮膚
・Static electricity can build up on the surface of our skin or on an 物体
object.

地震応力　　岩石
・Earthquake stress and energy can build up in rocks when 2 プレート　　断層
plates at a fault try to push against one another.

氷　　送電線
・Ice can build up on roads, trees, and power lines due to 冷たい雨（雨氷）
freezing rain.

１８）calculate ／ (calculation) = 計算する（けいさんする）

平均速度　　距離
・To calculate average speed, the total distance traveled is 割る
divided by the total time of travel.

光速度　　真空
・Einstein calculated that the speed of light traveling in a vacuum 保たれる　　座標系
remains at a constant 299,792 km/s in all frames of reference 観測者　　光源
(even if the observer or source of light is moving or not).

１９）capture ／ (capture) = 捕獲する（ほかくする）

・When a nucleus (核) captures an electron (電子), the electron disappears (消えます) in the process (過程). In this process, a proton (陽子) in the nucleus changes into (becomes) a neutron (中性子) and a neutrino (ニュートリノ) is emitted as a result. This process (過程) is called electron (電子) capture (捕獲).

・Fission (核分裂) may take place (起こる) in the nucleus (核) of the uranium-235 (ウラン) atom after it captures a slow-moving neutron (中性子).

２０）cause (by) ／ (cause) = の原因による（のげんいんによる）・に起因する（にきいんする）・～を引き起こす（～をひきおこす）

・Heat flow (熱流) is caused by collisions (衝突) of molecules (分子) in an object (物体).

・The Earth's shadow (影) causes a lunar eclipse (月食).

・Uniform circular motion (等速円運動) is caused by centripetal force (向心力).

・Simple harmonic motion (単振動) is caused by the restoring force (復元力) ($F = -kx$)

２１）charge ／ (charge) = 帯電する（たいでんする）・充電する（じゅうでんする）

・You can negatively charge (負に帯電させる) a plastic comb (くし) by rubbing (こする) it with wool (ウール).

・Hair can be positively charged (正に帯電する) by rubbing it with a plastic comb (くし).

・The battery (電池) of the cellphone needs to be charged (充電する).

２２）circulate (around) ／ (circulation) = 循環する（じゅんかんする）・巡る（めぐる）

磁　場　　ワイヤー
・The magnetic field that circulates around the wire is created by an electric current.
電　流

電子殻　　電　子
・Electron shell is the group of electrons that circulate around the nucleus of an atom.
核　　原子

量　　宇宙ゴミ（スペースデブリ）
・A large amount of ｓｐａｃｅ ｄｅｂｒｉｓ is circulating around the Earth.

２３）collide (with) ／ (collision) = 衝突する（しょうとつする）

気体　分子　頻繁に
・Gas molecules frequently collide with each other and with the walls of a container.
壁　　容器

ビリヤード　　運　動　量
・When 2 billiard balls collide with each other, momentum is conserved. If the collision is elastic, kinetic energy is also conserved.
保存される　衝突　弾性　運動エネルギー

２４）combine (into/with) ／ (combination) = 結合する（けつごうする）・合成する（ごうせいする）

力　　１つの　同等の
・Two or more forces can combine into a single equivalent force.

波　　形作る　合　成　波
・ Two waves combine to form a resultant wave (actual displacement of each point is the sum of their individual displacements).
変　位　　和　　個々の

２５）come into contact (with) = 接触する（せっしょくする）・当たる（あたる）

・Certain materials become electrically charged after they come into contact with another different material through friction.
（材料　電荷を帯びた　摩擦）

・Contact force is a force which acts on objects that come into physical contact with each other.
（接触力　物体　物理的に）

２６）compose (of) ／ (composition) = ～を構成する（～をこうせいする）

・The hydrogen atom is composed of one proton and one electron.
（水素原子　陽子　電子）

・ The Earth's atmosphere is composed of several gases (approximately 78% nitrogen, 21% oxygen).
（地球の大気　気体　約　窒素　酸素）

・A triangle is composed of 3 line segments and 3 angles.
（三角形　線分　角）

２７）compress ／ (compression) = 縮める（ちぢめる）・圧縮する（あっしゅくする）

・There is no elastic potential energy stored in a spring if it is not stretched or compressed.
（弾性力による位置エネルギー　蓄えられる　ばね　伸びた　縮んだ）

・The teacher compressed and released a few coils of the stretched slinky to make a longitudinal wave.
（コイル2～3巻き分　伸ばされた　スリンキー　縦波）

２８）concentrate (on) ／ (concentration) = 集める（あつめる）・濃縮する（のうしゅくする）・集中させる（しゅうちゅうさせる）

・A magnifying glass（虫めがね） can be used to concentrate light or the sun's radiation（太陽光）.

・A laser light beam（レーザー光線） can be concentrated on one tiny spot（点）.

２９）condense (into) ／ (condensation) = 凝結する（ぎょうけつする）・凝縮する（ぎょうしゅくする）

・When water vapor（水蒸気） condenses, it changes into liquid（液体） water.

・If a gas（気体） is condensed, it becomes a liquid（液体）.

・Fog（霧） begins to form when water vapor（水蒸気） cools and condenses into tiny water droplets（水滴） suspended（漂っている） in the air.

３０）conduct ／ (conduction) = 伝わる（つたわる）・伝導する（でんどうする）

・Materials（材料） with high thermal conductivity（熱伝導率） (such as copper（銅） and aluminum（アルミニウム）) conduct heat（熱） well.

・Materials（材料） (such as fiberglass（ガラス繊維） and cork（コルク）) which slowly conduct heat（熱） are called thermal insulators（断熱材）.

３１）conserve ／ (conservation) = 保存する（ほぞんする）・節約する（せつやくする）

・When the forces (力) doing work on objects (物体) are conservative (elastic (弾性の), gravitational (重力), magnetic (磁気), and electric (電気) force), the total amount of mechanical energy (力学的エネルギー) is conserved.

・Conserve (save) energy by turning off (消す) the lights when nobody is in the room.

３２）consider ／ (consideration) = ～と見なす（～とみなす）・よく考える（よくかんがえる）

・Light (光) can be considered to consist (成り立つ) of particle-like (粒子状の) packets (パケット) of wave-energy called photons (光子).

・When conducting (行う) a science (科学) experiment (実験), it is important to consider and identify (特定する) the extraneous (無関係な) variables (変数) that may affect or cause measurement (測定) errors (誤差) in the results (結果).

３３）consist (of) = 成る（なる）・構成される（こうせいされる）

・An electromagnetic (電磁) wave (波) consists of electric (電) and magnetic (磁) field waves at right (直角) angles to each other.

・Our galaxy (銀河) （Milky Way Galaxy (天の川銀河)） has a diameter (直径) of almost 100,000 light-years (光年) and consists of about 100 to 400 billion (10億) stars (星).

３４）contain ／ (content) = 含む（ふくむ）

・12 grams (グラム) of carbon (炭素)-12 contains 6.022 ×10^{23} carbon-12 atoms (原子).

・A mole (モル) is the amount (量) of a substance (物質) that contains Avogadro's number (アボガドロ数) of particles (粒子).

・The molar mass (モル質量) (in units of g/mol) of an element (元素) contains one mole (モル) of atoms (原子).

３５）contract ／ (contraction) = 収縮する（しゅうしゅくする）

・Materials (材料) such as aluminum (アルミニウム) and steel (鋼鉄) contract as they cool down in temperature (温度).

・When rubber (ゴム) is heated, it contracts.

３６）converge (in/to/on) ／ (convergence) = 一点に集まる（いってんにあつまる）・収束する（しゅうそくする）

・The Amurian plate (アムールプレート), the Okhotsk plate (オホーツクプレート), and the Filipino plate (フィリピン海プレート) all converge in the region (地域) beneath Mount Fuji (富士山).

・A convex (凸) or converging lens (レンズ) causes parallel light rays (平行光線) to converge to the focal point (焦点) of the lens.

３７）convert (into/to) ／ (conversion) = 変換する（へんかんする）

・An engine (機関) converts a fuel's (燃料の) heat energy (熱エネルギー) into usable (作用できる) work (仕事).

位置エネルギー
・Potential energy can be converted to other forms of energy (such
運動 熱 音 光 エネルギー
as kinetic, heat, sound or light energy).

３８）correlate (with/to) ／ (correlation) = 相関がある（そうかんがある）

音 速 媒質
・The speed of sound is correlated with the type of medium it travels through.

交通事故 大きさ
・The number of traffic accidents was correlated to the size of the
車両
vehicles.

３９）create ／ (creation) = 作り出す（つくりだす）

主張した 元素
・Researchers in Japan claimed that they had created element
原子 陽子 核
113, an atom with 113 protons in its nucleus, and one of the
不足した 周期表 元素
missing items on the periodic table of elements.

エネルギー
・Energy can neither be created nor destroyed, but it may be changed to another form.

定常波 振動数
・A standing wave is created when 2 waves of the same frequency,
波長 振幅 反対
wavelength, and amplitude travel in opposite directions and
干渉する 閉じた
interfere in a confined space (e.g., guitar string, flute or pipe).

４０）decay ／ (decay) = 崩壊する（ほうかいする）

原子 放出する 粒子 エネルギー
・When an atom decays, it releases particles or energy.

半減期 核
・Half-life is the time it takes for one-half of the original nuclei of a
放射性物質
radioactive substance to decay.

４１）decelerate ／ (deceleration) = 減速する（げんそくする）

・When a car decelerates, it moves at a decreasing speed.（速さ）

・The roller coaster（ジェットコースター） decelerated as it climbed up the steep（急な） slope（斜面） and accelerated as it descended.（下る）

４２）decompose (into) ／ (decomposition) = 分解する（ぶんかいする）

・The resultant force（合力） can be decomposed into components.（成分）

・Decomposing a vector（ベクトル） is a way to analyze（解析する） an object's motion（運動） in each direction.（方向）

・One can decompose a vector（ベクトル） into horizontal（水平） and vertical（鉛直） components.（成分）

４３）decrease ／ (decrease) = 減る（へる）・減少する（げんしょうする）

・A marble's（ビー玉の） potential energy（位置エネルギー） decreases as it falls to the ground.（地面）

・Atmospheric pressure（大気圧） decreases with increasing altitude.（高度）

４４）depend (on) ／ (dependence) = ～による

・Conservative force（保存力） is a force in which the work done on an object（物体） between two points（二点間で） depends only on the starting and ending points of a motion.（運動） It does not depend on the path（経路） taken.

速 さ
・The speed at which something is moving depends on the
観測者の 座 標 系
observer's frame of reference.

４５）describe ／ (description) = 説明する（せつめいする）・記述する（きじゅつする）

線 膨 張 率 熱
・ The linear expansion coefficient describes the thermal
膨 張 特 性 固 形 物
expansion properties of a particular solid material.

運動エネルギー 物 体
・Kinetic energy can be described as energy that an object has because it is moving.

４６）destroy = 消滅する（しょうめつする）・破壊する（はかいする）

科 学 者 食 品 照 射
・Scientists have been experimenting with food irradiation to
細 菌
destroy bacteria in different types of food.

津 波 海 溝 型 地 震
・Large tsunamis caused by subduction zone earthquakes can
沿岸の 町 村
destroy coastal towns and villages.

４７）detach (from) ／ (detachment) = 取り外す（とりはずす）・～を分離する（～をぶんりする）

電 離 放 射 線
・When ionizing radiation is absorbed, it interacts with atoms to
電子 軌 道
detach electrons from their orbits.

激しい 揺 れ 太陽電池
・Violent shaking from a strong earthquake can cause solar
パネル 屋根 フレーム
panels on the roof to detach from their frames.

４８）detect ／ (detection) = 検出する（けんしゅつする）

・A Geiger counter（ガイガーカウンター） can detect radiation.（放射線）

・A virus（ウイルス） was detected while scanning the computer（コンピュータ） with an antivirus software.（ウイルス対策ソフト）

４９）diffract ／ (diffraction) = 回折する（かいせつする）

・Waves（波） diffract or change in direction（方向） as they pass through an opening（穴） or around a barrier.（障壁）

・Light（光） diffracts or bends（曲がる） around edges（エッジ） of obstacles.（障害物）

５０）diffuse (into/throughout) ／ (diffusion) = 拡散する（かくさんする）

・The molecules（分子） of a diffusing substance（物質） diffuse from a region（場所） of high（高） concentration（濃度） to a region of low（低） concentration（濃度）.

・Adding a few drops（数滴の） of ink（インク） or food coloring（食品着色料） in a glass of water will eventually（やがて） diffuse the color evenly（均一に） throughout the water. .

・Gases（気体） diffuse into one another and mix together due to the rapid motion（運動） and empty spaces（空間） between the molecules.（分子）

5 1）direct (from/towards) ／ (direction) = ～へ向かわせる（～へむかわせる）・～へ移動させる（～へいどうさせる）

・By convention（慣習により）, electric current（電流） is directed from the positive（正極） terminal to the negative（負極） terminal.

・Centripetal force（向心力） is a force that is directed towards the center of a circular path（円軌道）.

5 2）displace ／ (displacement) = 押しのける（おしのける）・～を移動させる（をいどうさせる）・入れ代る（いれかわる）

・The buoyant force（浮力） acting on an object（物体） in a fluid（流体） is equal to the weight（重量） of the fluid displaced by the object.

・An object（物体） fully submerged（沈められた） in water will displace an equal volume of water（水分量） as that of the object.

5 3）disregard ／ (disregard) = 無視する（むしする）

・Disregarding friction, the path（軌跡） taken by an object against gravity（重力） does not matter（構いません） (e.g., mountain climbing) because gravity is a conservative force（保存力）.

・Early scientists（科学者） and church leaders（教会の指導者） disregarded Galileo's（ガリレオの） scientific findings（科学的発見）.

５４）dissipate ／ (dissipation) = 消す（けす）・消える（きえる）・消散する（しょうさんする）

・The force of friction（摩擦） dissipates kinetic（運動） energy（エネルギー） as heat（熱）.

・An increase（上昇） in the cloud's（雲の） temperature（温度） can cause the cloud to dissipate.

・Tetrapods（消波ブロック）（concrete（コンクリート） structures（構造体））dissipate the force（力） of incoming（やって来ている） waves（波） from the sea by allowing water to flow around them.

５５）disturb ／ (disturbance) = 乱す（みだす）

・When the first coil（1巻き目 コイル） of a slinky（ばねのおもちゃ） is disturbed, it pushes or pulls on the second（2巻き目） coil（コイル）.

・Coronal mass ejections（コロナ質量放出） from the Sun can disturb Earth's magnetic（磁） field（界）.

５６）diverge (from) ／ (divergence) = 発散する（はっさんする）・分かれる（わかれる）

・Earthquakes（地震） often occur where plates（プレート） diverge or pull away from each other.

・A concave（凹） or diverging lens（レンズ） causes parallel（平行） light rays（光線） to diverge after passing through it.

５７）divide (by/into) ／ (division) = 分ける（わける）・分割する（ぶんかつする）・割る（わる）

平 均 速 さ 距 離 移動した
・Average speed is the distance traveled divided by the time of travel when speed is changing.

電 流 導 体 電 圧
・The current in a conductor is equal to the voltage applied to it divided by its 抵 抗 resistance (*I*=*V*/*R*) (*I*=electric current in amperes).

プリスム 固体の 透 明 な 物 体
・A prism is a solid, transparent object that divides light into its colors.

5 8）draw (from) ／ (drawing) = 引き出す（ひきだす）・引き込む（ひきこむ）

計 算 す る 電 流 アンペア
・To calculate the current drawn in amps (amperes), it is necessary to know both the 電化製品の消費電力 appliance wattage and the 電 圧 voltage (アンペア amps = watts/volts ワット ボルト).

電 流 電 池
・Current can be drawn from a battery.

5 9）drop (from) ／ (drop) = 落とす（おとす）・落下する（らっかする）・下がる（さがる）

温 度
・The temperature in the city dropped from 30°C to 20°C.

高 さ メートル・メーター
・The ball was dropped from a height of one m e t e r .

6 0）eject (from) ／ (ejection) = 放出する （ほうしゅつする）

β 崩 壊 電 子 粒 子
・In beta minus decay, an electron, the beta minus particle, is ejected 変 化 す る 過 程 during the transformation 中 性 子 from the neutron that 変わる 陽 子 converted into a proton.

・The Sun can eject massive（巨大な） bursts（爆発） of solar wind（太陽風） and magnetic fields（磁界）.

6 1）emit (from) ／ (emission) = 放射する （ほうしゃする）

・Energy as particles（粒子） or photons（光子） are emitted from a radioactive source（放射線源）.

・Radioactive substances（放射性物質） emit alpha particles, beta particles, or gamma rays.

6 2）estimate ／ (estimate/estimation) = 見積もる（みつもる）・概算する（がいさんする）・推定する（すいていする）

・The order-of-magnitude calculations（常用対数を使った計算） can be used to estimate answers to problems about physical quantities（物理量）.

・The physicist（物理学者） Enrico Fermi（エンリコ フェルミ） was known for asking his students to estimate sizes（大きさ）, quantities（量）, or probabilities（確率） that seem difficult to know precisely（正確に）.

6 3）etch (into) ／ (etching) = エッチングする・刻みこむ（きざみこむ）

・In a large-scale integrated circuit（大規模集積回路） (LSI circuit), electrical circuits（電気回路） are etched into a piece of semiconducting（半導体） material just a few millimeters（ミリメーター・ﾐﾘﾒｰﾄﾙ） square（平方）.

・A laser（レーザ） was used to etch graphics and text onto the surface（表面） of a CD-R disc.

６４）exceed (excess) = 超える （こえる）

・A supersonic aircraft (超音速航空機) can exceed the approximate (およそ) 340 meters per second (秒) speed of sound (音速) in air at 20°C.

・Nothing can exceed the speed of light (光速) in vacuum (真空).

６５）exclude (from) ／ (exclusion) = 排除する （はいじょする）

・Scientists (科学者) do not exclude the existence (存在) of a vast (大きいな) ocean of water below the surface (表面) of Jupiter's (木星の) icy moon Europa (エウロパ).

・Excluding some data (データ) from the measurements (測定) can affect (影響する) the result of an experiment (実験).

６６）exert (by/on) ／ (exertion) = およぼす

・Action is the force (作用力) exerted by one object (物体) on a second object, and reaction is the force exerted back by the second object equal in size and opposite (逆) in direction.

・The fluid (流体) exerts an upward force (上向きの力) on the object (物体) immersed (沈められた) in it.

６７）exist ／ (existence) = 存在する （そんざいする）

・Gravity (重力) is the force of attraction (引力) that exists between the Earth and all objects (物体).

・Life (生命) may exist on other planets (惑星).

６８）expand ／ (expansion) = 膨張する（ぼうちょうする）

水　体積　　温　度
・Water volume expands when its temperature rises above 4°C and when it freezes to ice. When the temperature of water is between 0 °C to 4 °C, it contracts.

空気
・Air will expand when heated.

コンクリート　　温　度
・Concrete expands as its temperature increases.

６９）expose (to) ／ (exposure) = 日に当てる（ひにあてる）・日光にさらす（にっこうにさらす）・放射線を浴びる（ほうしゃせんをあびる）

太陽電池パネル　　太陽光
・The solar panels are exposed to sunlight.

原子力発電所
・Nuclear power plant workers were exposed to 高レベル放射線
high levels of radiation.

７０）express (in) ／ (expression) = 表す（あらわす）

電流　回路　　アンペア
・The amount of current in a circuit is expressed in amperes.

等式　　関係　　距離
・The equation expresses the relation between distance and time.

７１）extract (from) ／ (extraction) = 抽出する（ちゅうしゅつする）・引き出す（ひきだす）

熱機関　装置　　変化させる
・A heat engine is a device that extracts heat and transforms it 力学的エネルギー
into mechanical energy.

金属 銅 鉱石
・Metals such as copper can be extracted from ores.

7 2）fall (to/into) ／ (falling) = 落下する（らっかする）・落ちる（おちる）

空気抵抗 無視される
・If air resistance is disregarded, all objects dropped near the
地球の表面 等加速度
Earth's surface will fall with the same constant acceleration.

ニュートン 地面
・Newton watched the apple fall to the ground.

7 3）float (in/on) ／ (floating) = 浮かぶ（うかぶ）

（測定から）知る 物質 沈む
・One can determine if a substance will float or sink by
密度 物質 流体
comparing the densities of the substance and the fluid.

物体 沈む
・You can find out if an object will float or sink by comparing the
浮力 重さ
buoyant force on the object with the object's weight.

重さ 決定する
・The weight of an object alone does not determine whether or not it will float (e.g., a 5-kilogram Styrofoam will float in water but not a 5-kilogram steel ball)

物体 重力
・An object will float in water when the force of gravity and the
浮力
buoyant force acting on it are balanced.

7 4）flow (from/into) ／ (flowing) = 流れる（ながれる）

熱エネルギー 物体
・Heat is thermal energy that flows from objects with higher
温度
temperature to objects with lower temperature.

液体 気体 領域
・ A liquid or gas flows from regions of high pressure to regions of low pressure.

流体　層流的に　乱流的に
・Fluids can flow laminarly or turbulently.

7 5）focus (on) ／ (focus) = [光などが]焦点に集まる・注目する・～の焦点を合わせる

虫眼鏡　太陽光
・A magnifying glass can be used to focus sunlight to create a hotspot at the focus.
焦点

ハッブル宇宙望遠鏡　物体
・The Hubble Space Telescope can focus on objects that are farther away than terrestrial telescopes.
地上の望遠鏡

7 6）follow (by) = 辿る（たどる）

飛翔体　曲がった経路　影響
・The projectile followed a curved path under the influence of constant gravity.
一定の重力

地震　すぐに続いて起こる　津波
・A large earthquake can be closely followed by tsunamis and aftershocks.
余震

7 7）form (into) ／ (formation) =発生する（はっせいする）・形成する（けいせいする）

保存　エネルギー　減少する
・In conservation of energy, when a type of energy decreases, the same amount of a different type of energy forms.

元素　化合物
・Atoms of 2 or more elements combine to form a compound.

水蒸気
・When water vapor rises and cools off, it forms into water droplets which form clouds.
水滴　雲

竜　巻　　激しい雷雨　　渦巻いてる
・Tornadoes form in huge thunderstorms with strong swirling winds.
風

7 8）freeze = 凍る（こおる）

海　面　　基　準　大　気　圧
・At sea level (at standard atmospheric pressure =
純　水　　カ氏温度
1.013 *x* 10^5 Pa), pure water freezes at 32℉ (Fahrenheit)
沸騰する
and boils at 212℉.

水　　体積増加する
・When water freezes, its volume increases.

炭　酸　ガス　　ドライアイス
・Carbon dioxide gas can be cooled and frozen as dry ice.

7 9）fuse ／ (fusing/fusion) = 融合する（ゆうごうする）

核　融合　　反応　　温　度
・Nuclear fusion is a reaction with extremely high temperature
原子核
in which 2 or more small light nuclei collide at very high speed
原子核
and fuse to form a larger different nucleus.

水　素　　ヘリウム
・It takes four hydrogen atoms to fuse into one helium atom.

8 0）gain ／ (gain) = 得る（える）

原子　　電　子
・An atom can gain an electron.

物体　　重力による
・When an object is lifted above the ground, it gains gravitational
位置エネルギー
potential energy.

8 1）generate ／ (generation) = 発生する(はっせいする)・生じる（しょうじる）

・If current (電流) is passed through an electric (電線) wire, it will generate a magnetic (磁場) field.

・Many power plants (発電所) need steam (蒸気) to generate electricity (電気).

8 2）give off = 放出する（ほうしゅつする）・出す（だす）

・When an atom (原子) decays (崩壊する), it gives off particles (粒子) or energy (エネルギー).

・Living things (生物) give off gases (気体) during the oxygen-carbon dioxide (酸素二酸化炭素) cycle.

8 3）gravitate (to/towards) ／ (gravitation/gravity) = 重力に引かれる（じゅうりょくにひかれる）

・The frozen portion (一部の) of water (水) droplets (滴) with their negative (負) charge (電荷) tends to (傾向がある) gravitate towards the bottom of storm (嵐) clouds (雲).

・The Moon gravitates towards the Earth.

8 4）happen = 起こる（おこる）

・Earthquakes (地震) happen when tectonic plates (プレート) slip past one another and release energy (エネルギー).

・A solar eclipse (日食) happens when the Moon passes between the Sun and the Earth.

８５）ignore = 無視する（むしする）

空気　抵　抗　物　体　地　面
・If air resistance is ignored, all objects dropped near the surface
等　加　速　度
of the earth will fall with the same constant acceleration.

摩　擦　非　保　存　力　力　学　的
・Ignoring friction and other non-conservative forces, mechanical
エネルギー　振　り　子
energy is conserved in a pendulum.

８６）immerse (in) ／ (immersion) = 浸す（ひたす）

浮　力　押し上げる力　流 体　物 体
・Buoyant force is an upward force exerted by a fluid on an object
partly or completely immersed in it.

アルキメデス　浴槽　水
・When Archimedes immersed himself in a tub filled with water,
王 冠
he found a way to check if the king's crown was made of pure
体　積　押しのけられた
gold based on the volume of displaced water.

８７）impede = 妨げる（さまたげる）

電 子 の 流 れ　欠　陥
・Electron flow in materials is normally impeded by imperfections
微 細 な　端　亀 裂　材　料
like microscopic edges and rifts in the material.

材　料　電　流　あ る
・All materials impede the flow of electric current to some
程 度
extent.

８８）include ／ (inclusion) = ～を含む（～を含む）

仮 想 の　力　作 用 線
・An imaginary line that includes force is called the line of action.

単純な　機　械　伝統的に　　滑　車　てこ　くさび
・Simple machines traditionally include pulleys, levers, wedges,
ねじ　斜　面　　輪　回転軸
screws,inclined planes , and wheels and axles.

8 9）increase ／ (increase) = 増やす（ふやす）・増加する（ぞうかする）

運　動　エネルギー　　ビー玉
・The kinetic energy of a marble increases as it falls to the
地　面
ground.

音　速　　硬　さ　　材　料
・The speed of sound increases with the stiffness of the material.

9 0）indicate ／ (indication) = 示す（しめす）

文　字　　羅針盤　　北
・The printed letters on a compass indicate the directions north,
南　東　西
south, east and west.

気象レーダー　　竜　巻　タッチダウン
・A weather radar can sometimes indicate a tornado touchdown.

9 1）induce ／ (induction) = 誘導する（ゆうどうする）

電　流　　導体　　銅
・When electric current is induced in a conductor such as copper,
電　子
electrons pass freely through it.

電　流　　電　場
・ An electric current or a changing electric field induces a
磁　場
magnetic field.

磁　場　　電　界
・A changing magnetic field induces an electric field.

コイル　　磁　場
・A coil of wire moving through a magnetic field between 2
反対の　磁極　　磁　石　　電　流
opposite poles of magnets has a current induced in it.

天　井　扇風機　　空気の流れ
・Ceiling fans can induce airflow downward that help make a room feel cooler.

９２）insert (into) ／ (insertion) = ～を挿入する（～をそうにゅうする）・差し込む（さしこむ）・書き入れる（かきいれる）

強　磁　性　体　　鉄
・When a ferromagnetic material like iron is inserted into a current-carrying ソレノイド solenoid, the 磁　界 magnetic field strength in the center of the solenoid increases.

半導体ドーピング　　不　純　物　　外　来　原　子
・In semiconductor doping , impurities of foreign atoms (e.g. ホウ素 boron (p-type) and リ　ン phosphorus (n-type)) are inserted into the ケイ素 silicon or ゲルマニウム germanium 結　晶　構　造 crystal structure.

９３）interact (with) ／ (interaction) = 相互作用する（そうごさようする）

荷　電　粒　子　　媒　質
・When a charged particle enters into a medium, it interacts with the 媒　質 medium's 電　子 electrons and 核 nuclei.

・As the Sun, Moon, and Earth interact with each other, sea levels rise and fall caused by 潮　汐　力 tidal forces.

９４）interfere (with) ／ (interference) = 干渉する（かんしょうする）

波　　強　め　あ　う　　弱　め　あ　う
・Waves can constructively or destructively interfere with each other.

光　　波
・When light waves constructively interfere, bright 干　渉　じ　ま interference fringes can be seen on a screen.

９５）invert ／ (inversion) = 反転する（はんてんする）

・A 反射された パルス reflected pulse will be inverted when it reaches the 固定端 fixed end of a 媒質 medium through which it travels.

・The 像 images formed on the 網膜 retina of our eyes are inverted.

９６）investigate ／ (investigation) = 調査する（ちょうさする）

・研究者 Researchers are investigating the 原因 causes of 干ばつ drought in California.

・科学者 Scientists are investigating how 気候変動 climate change is 影響する affecting the 北極圏の Arctic's ice.

９７）ionize ／ (ionization) = 電離する（でんりする）

・荷電粒子線 Streams of charged particles like アルファ線/アルファ粒子 alpha particles can ionize 原子 atoms and 分子 molecules in 生体組織 living tissue cells and cause 損傷 damage.

・原子 An atom is ionized if it 吸収する absorbs enough energy to make the 電子エネルギー electron energy greater than zero.

・粒子 Air particles can naturally be ionized 負に negatively by 降雨 rainfall or by a 滝 waterfall.

９８）irradiate (with) ／ (irradiation) = ～に放射線を当てる（～にほうしゃせんをあてる）・[光を当てて]明るくする（あかるくする）・輝かせる（かがやかせる）

・Microwave ovens heat food by irradiating them with microwaves.
（電子レンジ）（マイクロ波）

・Water is heated rapidly when irradiated with microwaves.
（水）（マイクロ波）

９９） lose ／ (lost) = ～を失う（～をうしなう）・喪失する（そうしつする）

・If an object or material loses electrons, the deficiency of electrons makes the object positively charged.
（物体）（材料）（電子）（欠損）（正荷電を帯びる）

・In winter, heat inside a house can be lost through its windows, walls and roof due to poor insulation.
（熱）（窓）（壁）（屋根）（断熱）

１００) magnetize ／ (magnetization/magnetism) = 磁化する（じかする）・磁気を帯びる（じきをおびる）

・A steel bar can be magnetized by rubbing it many times with a magnet in one direction.
（鉄の棒）（こする）（磁石）

・A magnet can strongly magnetize ferromagnetic materials like iron and nickel.
（磁石）（強磁性体）（鉄）（ニッケル）

１０１) maintain ／ (maintenance) = 保つ（たもつ）・[状態を]維持する（いじする）

・Galileo called the tendency of objects to maintain its initial state of motion "inertia".
（ガリレオ）（性質）（物体）（初期状態）（運動慣性）

・If an object is in motion and the sum of forces exerted on it are zero, it will stay in motion and maintain a constant velocity.
（物体）（動いている）（合力）（動き続ける）（一定の速度）

１０２) measure ／ (measurement) = 計る（はかる）

ばね定数　　ニュートン
・Spring constant is measured in newtons per meter.

温度計　　装置　　温度
・A thermometer is a device that measures the temperature of a 物質
substance.

１０３) multiply (by) ／ (multiplication) = 掛ける（かける）・数倍にする（すうばいにする）

・Two multiplied by three makes six.

てこ　　滑車　　力　　エネルギー
・A lever or pulley can multiply force but not energy.

１０４) observe ／ (observation) = 観察する（かんさつする）

ガリレオ　　自由落下　　等
・Galileo observed that objects in free fall have the same constant
加速度　～に関わらず　　重量
acceleration regardless of weight.

気候専門家　　影響　　地球温暖化
・Climate experts are observing the effects of global warming.

１０５) obtain ／ (obtainment) = 求める（もとめる）

値　　摩擦係数
・ The values for coefficients of friction can be obtained experimentally.

正確な　結果　　実験
・Accurate results of the experiment were obtained after very 測定・計測
careful measurements were done.

１０６) occupy (by) = 占める（しめる）

体　積　　空　間　　物　体
・Volume is the amount of space occupied by an object.

電　子　占有する　　軌　道　　原子　の　順　に
・Electrons occupy different orbitals in an atom in order of increasing energy.

１０７) occur ／ (occurrence) = 起こる（おこる）

月　食
・A lunar eclipse occurs when Earth passes between the Sun and the Moon.

摩　擦　　粗　い　面　　物　体
・Friction occurs due to the rough surfaces of objects touching or moving past each other.

１０８) oppose ／ (opposition) = 妨げる（さまたげる）

摩　擦　　運　動　　物　体
・The force of friction always opposes the motion of objects as
通過する
they move past each other.

重　力
・The force of gravity acting on a falling piece of paper is easily
空気抵抗
opposed by air drag.

１０９) orbit = 周回する（しゅうかいする）・軌道に乗る（きどうにのる）

国際宇宙ステーション
・The International Space Station orbits Earth once about every 90
高　度　　海　里
minutes at an altitude of around 215 nautical miles.
(note: 1 nautical mile =1.852 km)

楕円形
・The Earth orbits the Sun in an elliptical pattern once around
平　均　速　さ
every 365.26 days at an average speed of about 30 km/second.

１１０) oscillate (in/at/with/between) ／ (oscillation) = 振動する（しんどうする）

・In a longitudinal (縦波) wave, the particles (粒子) of a medium (媒質) oscillate parallel (平行) to the direction the wave is moving.

・Particles of a sine (正弦) wave oscillate in simple (単振動) harmonic motion.

・An object's natural frequency (固有振動数) is the frequency (振動数) it tends to oscillate at when struck or disturbed.

・In Japan, alternating current voltage (電圧) oscillates between －141 volts (ボルト) and +141 volts (effective value (実効値) = 100 volts).

１１１) pass (through/into) ／ (passing) = 通過する（つうかする）・透過する（とうかする）

・Beta particles (ベータ線/ベータ粒子) can pass through as much as 3 millimeters of aluminum (アルミニウム).

・Light (光) cannot pass through opaque (不透明) materials (物質) like wood (木材) and steel (鋼鉄).

１１２) penetrate ／ (penetration) = 貫通する （かんつうする）

・During electron capture (電子捕獲崩壊), an electron in an atom's inner (内殻) shell penetrates the nucleus (原子核).

アルファ粒子 外層
・Alpha particles are unable to penetrate the dead outer layers of
皮膚上に開いた傷口
human skin, but open skin wounds must be protected.

１１３) permit ／ (permission) = 可能にする（かのうにする）・許可する（きょかする）

導体 材料 電子
・Conductors are materials that permit electrons to flow freely
粒子
from particle to particle.

透明 材料
・The transparent glass material permits light to pass through it.

１１４) polarize ／ (polarization) = 偏光する（へんこうする）・分極する（ぶんきょくする）

縦波
・Longitudinal waves (e.g., sound) cannot be polarized because
に沿って 方向 運動
they vibrate parallel to the direction of motion (no
2次元の 振動
two-dimensional vibrations).

光 非金属
・Light is polarized when it is reflected from a non-metallic
表面
surface.

１１５) prevent (from) ／ (prevention) = 妨げる（さまたげる）

真空 熱伝導 原子
・A vacuum prevents heat conduction because no atoms or
分子 存在する
molecules are present.

防護服 直接の 接触 危険な
・A hazmat suit prevents direct contact with hazardous
物質 放射性粒子
materials and radioactive particles.

断　熱　材　　熱　伝　導
・Thermal insulating materials help prevent heat transmission to a building in the summer and out of a building in the winter.

１１６) proceed (with) ／ (procedure) = 進める（すすめる）・[～から]発生する（はっせいする）・由来する（ゆらいする）・～を始める（～をはじめる）

実　験
・Pierre and Marie Curie proceeded with their experiments on 放射線　　発　見　　放射性元素
radiation that led to the discovery of two radioactive elements, ラジウム　　ポロニウム
radium and polonium.

常に注意する　　実験室　　注　意
・Stay alert while in the lab and proceed with caution when 扱　う　化学品
handling chemicals.

１１７) produce (by) ／ (production) = 生じる（しょうじる）

抵　抗　力　　物体
・The resisting force produced as an object moves through air is 空気抵抗
called air resistance.

波　　源
・ A wave produced by a source that oscillates with 単　振　動　　正弦波
simple harmonic motion is called a sine wave.

１１８) propagate (through)／ (propagation) = 伝わる（つたわる）・伝播する（でんぱする）・伝搬する（でんぱんする）

電　磁　波　　光　速　度
・Electromagnetic waves propagate at the speed of light in a 真　空
vacuum.

音　波　　媒　質
・Sound waves propagate through a medium like air or water.

１１９) pull (down/up) ／ (pull) = 引く（ひく）・引っ張る（ひっぱる）

・Gravity (重力) pulls you back down to the ground (地面) when you jump.

・A pulley (滑車) is a device (装置) that is used to pull heavy objects (物体) up.

１２０) push (down/up ／ (push) = 押す(おす)・推し進める(おしすすめる)

・A small, light box will move with a uniform acceleration (一定の加速度) if it is pushed with a constant force (一定の力).

・About one kilogram per square centimeter of atmospheric (大気) pressure (圧) pushes down on the human body (人体) at sea level (海面).
(1.033kg/cm² = 1013.23 hPa = 1atm = 14.7psi)
(hPa=hectopascal, atm=atmosphere, psi=pounds per square inch)

Note: In the U.S.A., the psi pressure unit is the primary unit of measure for pressure, and most pressure instruments are shown in pounds per square inch. (1 psi = 6894.76 Pa)

１２１) radiate ／ (radiation) = 放射する（ほうしゃする）

・The Sun radiates in most parts of the electromagnetic spectrum (電磁スペクトル).

・A radioactive source (放射線源) can radiate high-energy particles (粒子) or photons (光子) which can cause ionization (電離).

１２２) raise (by) = 上げる（あげる）・引き上げる（ひきあげる）・起こす（おこす)

・4.185 joules (ジュール) of absorbed heat (吸収された熱) will raise the temperature (温度) of one gram (グラム) of 20-degree water by 1 Celsius (セルシウス) degree (度).

・1 kcal (1,000 calories = 1Cal) is the heat (熱) needed to raise 1kg of water by 1 Celsius (セルシウス) degree (度).

・The meteor airburst (隕石の空中爆発) over Chelyabinsk, Russia in 2013 has raised new concerns (懸案事項) of an asteroid (小惑星) striking the Earth.

１２３) reach = 達する（たっする）

・The speed (速さ) of an object (物体) falling far enough in air will reach a maximum (最大) velocity (terminal velocity (終端速度)) due to air resistance (空気抵抗) and its velocity will become constant.

・A nuclear chain reaction (核分裂連鎖反応) can reach self-sustaining (自続的) level with sufficient (十分な) fissionable material (核分裂性物質).

１２４) react ／ (reaction) = 反応する（はんのうする）

・The substances (物質) that react in a chemical change (化学変化) are called reactants (反応物).

・When a person jumps, he or she exerts (及ぼす) a downward force (力) on the ground (地面), and the ground reacts by exerting an upward force on the person.

１２５) reduce ／ (reduction) = 減らす(へらす)

・As you go higher in elevation (高度), air pressure (気圧) is reduced because there is less air (空気) pushing down on you.

・Lubricants such as oil or grease（グリス） are substances（物質） that reduce friction（摩擦）.

126) refer (to) ／ (reference) = 言及する（げんきゅうする）

・We refer to uniform circular motion（等速円運動） when the speed（速さ） of an object（物体） in circular motion（円運動） is constant（一定）.

・Newton's First Law of Motion（ニュートンの第1法則） is sometimes referred to as the law of inertia（慣性の法則）.

127) reflect (from) ／ (reflection) = 反射する（はんしゃする）

・The Moon reflects sunlight（太陽光）.

・An object（物体） can be seen when light reflected from the object reaches our eyes.

128) refract ／ (refraction) = 屈折する（くっせつする）

・Light（光） can refract when it enters into a prism（プリズム） or water.

・Sound（音） and light（光） waves（波） refract or change direction（向き） when they pass across the boundary（境界） between two substances（物質） with different densities（密度）.

129) reinforce ／ (reinforcement) = 補強する（ほきょうする）・強化する（きょうかする）

・When two waves（波） meet, they can reinforce or cancel（打ち消す） each other.

・ Two waves(波) of light(光) reinforce each other in constructive interference(干渉による強め合い) and cancel each other in destructive interference(干渉による弱めあい).

・Concrete(コンクリート) can be reinforced by embedding(埋め込む) steel rods(鋼棒) through its length(長さ).

1 3 0) release ／ (release) = 放出する（ほうしゅつする）

・A chemical reaction(化学反応) that releases energy(エネルギー) in the form of light or heat(熱) is called an exothermic reaction(発熱反応).

・Water vapor(水蒸気) releases heat as it condenses(凝結する) into rain.

・Steam(蒸気) releases about 2,260 kJ/kg (kilojoule per kilogram) of heat(熱) energy(エネルギー) when it changes to water, and water releases about 333 kJ/kg of heat energy when it turns to ice(氷).

1 3 1) remain (at rest) = 静止する（せいしする）

・A body at rest(静止状態) remains at rest when there are no forces or when forces are in equilibrium(つりあいの状態).

・If an object(物体) is at rest(静止している), it will remain so unless(でない限り) something causes it to move.

１３２) remove = 取り去る（とりさる）

・Ionization energy (イオン化 エネルギー) is the energy needed to remove an electron (電子) from an atom (原子) or ion (イオン).

・A refrigerator (冷蔵庫) removes heat (熱) from its interior (内部) and releases it to the outside surroundings (周囲の空気).

１３３) repel ／ (repulsion) = 反発する（はんぱつする）

・Like magnetic poles (同じ 磁極) and charges (電荷) repel each other.

・Protons (陽子) repel each other due to the electric force (電気力), but the strong attractive (引きあう) nuclear force (核力) in the atom's (原子の) nucleus (核) holds them together.

・Scientists (科学者) have created a way to make sand (砂) repel water (水) molecules (分子).

１３４) represent ／ (representation) = 表す（あらわす）

・A curve (曲線) whose shape represents the crests (山) and troughs (谷) of a wave with constant amplitude (一定の振幅) is a sine curve (正弦曲線).

・Vector quantities (ベクトル 量) are represented graphically by arrows (矢印).

１３５) resist ／ (resistance) = ～に抵抗する（～にていこうする）

・Static friction (静止摩擦力) is the force that resists the start of sliding motion (滑り運動) between 2 surfaces (表面) that are in contact (接触している) and at rest (静止している).

材　料　　電　気
・Some materials resist the flow of electricity more than others.

136) resonate ／ (resonance) = 共鳴する（きょうめいする）・共振する（きょうしんする）

同　一　音　叉　　並んで置かれる
・When two identical tuning forks are placed side by side, the 振　動
vibrations of one fork can force the second fork to resonate.

強　制　振　動　　物　体
・When forced vibrations are applied to an object and they 固有振動数
match the object's natural frequency, the object begins to vibrate 振　幅
with ever increasing amplitude or resonate.

137) rest (on) = 静止する（せいしする）

静　止　摩　擦　　木　片
・Static friction force allows a block of wood to rest on an 傾　斜　面　　滑　り　運　動
inclined surface as it resists the start of sliding motion.

垂　直　抗　力　　物　体
・The normal force on an object resting on a table is equal but in 逆　向　き　　重　力
opposite direction to the gravitational force acting on the object.

138) restore ／ (restoration) = 復元する（ふくげんする）

復　元　力　　ばね
・The restoring force acts to restore a spring towards its 平　衡　点
equilibrium position.

感光性物質　開発された　宇宙
・A light-sensitive material developed in space could be used to 視覚　損傷した　網膜
restore the sight of people with damaged retinas.

１３９) result (from) ／ (result) = 生じる（しょうじる）

・Sound waves（音波） are longitudinal waves（縦波） that result from the back and forth（前後の） vibration（振動） of the particles（粒子） of a medium（媒質）.

・Earthquakes（地震） result when the Earth's crustal plates（地殻プレート） move over, under or past each other along（に沿って） a fault（断層）.

１４０) reverse ／ (reversion) = もとの状況にもどる （もとのじょうきょうにもどる)・反転する（はんてんする）

・The process（過程） of dropping and breaking an egg（鶏卵） on the floor cannot be reversed to restore（復元する） it to its original（元の状態） state.

・Geophysicists（地球物理学者） find it hard to predict（予測する） when the Earth's magnetic field（磁場） will next reverse.

１４１) revolve (around)／ (revolution) =公転する（こうてんする）

・It takes about 365 days for Earth to revolve once around the Sun.

・A satellite（衛星） is a natural（自然） (e.g., moon) or artificial（人工） body（物体） (e.g., machine) that revolves around a larger body (e.g., planet（惑星）).

１４２) rotate ／ (rotation) =自転する（じてんする)・回転する（かいてんする）

・The torque（トルク） measures the ability（能力） of a force（力） to rotate an object（物体） around an axis（軸）.

・Earth rotates on its axis（軸） once about every 24 hours.

143) rub (against)／ (rubbing) = こする

・When objects（物体） are rubbed together, electrons（電子） can move from one object to another object made of different material.（物質）

・Two solid materials（固形物） that repeatedly rub against each other will tend to wear each other away.（お互いをすり減らす）

144) separate (into) ／ (separation) = 分解する（ぶんかいする）

・The resultant force（合力） can be separated into components.（成分）

・When light passes through a prism（プリズム）, it separates into different colors.（色）

145) set in motion = 動かす（うごかす）

・Energy（エネルギー） can set in motion the particles（粒子） of a substance.（物質）

・A force must be applied to set a stationary object（静止している物体） in motion.

146) sink (in) ／ (sinking) =沈める（しずめる）

・If the density（密度） of an object（物体） in a fluid（流体） is greater than the density of the fluid, the object will sink.

・Rocks（岩石） sink in water because their mass（質量） is more than the equal volume（体積） of water that they displace.（押しのける）

147) slide (across) = 滑る（すべる）

・When two smooth（滑らかな） solid（固体） surfaces（表面） slide past each other, microscopic（微視的） bumps（突起） on the two surfaces impede（妨げる） the sliding（すべり） motion（運動）.

・If an object（物体） is slid across a table in the absence（消失） of a force（力）, it will move non-stop with the same speed（速さ） and direction（向き）.

148) solve ／ (solution) = 解決する（かいけつする）・解く（とく）

・To solve for *x* in the equation（方程式） 2 *x* -4 = 10, add 4 to both sides of the equation and then divide both sides by 2. The value of x should equal to 7.

・The 2014 Nobel Prize in Physics was awarded jointly to 3 Japanese physicists（物理学者） who solved the problem of how to create blue LEDs.

149) spin ／ (spin) = 回転する（かいてんする）

・When a top（こま） spins on the floor（床）, friction（摩擦） with the air（空気） and the floor（床） slows it down.

・Electrons（電子） spin around the nucleus（核） in paths called orbitals（軌道）.

150) split (into) ／ (splitting) = 分裂する（ぶんれつする）

・The nuclei（原子核） of certain isotopes（同位体） like uranium（ウラン）-235 and plutonium（プルトニウム）-239 split when they absorb neutrons（中性子）.

核　分　裂　　重　原子核
・Nuclear fission occurs when a heavy nucleus splits into two lighter nuclei.

１５１) stabilize ／ (stabilization) = 安定する（あんていする）

比率　　中性子　　陽　子
・Due to the unbalanced ratio of neutrons to protons in its
原子核　　放射性同位体　　粒　子
nucleus, a radioactive isotope gives off particles or energy to stabilize itself.

リアスポイラー
・A rear spoiler helps to stabilize a race car traveling at high speed.

.

１５２) state ／ (statement) = ～を述べる（～をのべる）・言明する（げんめいする）

運　動　の　第　３　法　則
・Newton’s third law of motion states that when body A exerts a force on body B, body B exerts an equal and 反対方向の　力
opposite force on body A.

アインシュタインの　　方程式
・Einstein's famous equation $E = mc^2$ basically states that
質　量　　エネルギー　　逆も
mass can be converted into energy and vice versa.

１５３) store = 蓄える（たくわえる・保つ（たもつ）・持つ（もつ）

物　体　　エネルギー　　位　置
・An object can store energy due to its position.

熱　　物　質
・Heat cannot be stored by matter because it (heat) is energy in
移り変わり
transit. (Note: Heat is not a form of storing energy but rather a method of transferring energy).

１５４) stretch ／ (stretching) = 伸びる（のびる）

・When a rubber band (ゴム バンド) is stretched, it gets hot and loses heat (熱) energy (エネルギー).

・The slinky (スリンキー) returned to its original shape after it was stretched.

１５５) strike = 当たる（あたる）

・A wave (波) that turns back after it strikes a fixed (固定された) or free (自由な) end (端) is called a reflected wave (反射波).

・When lightning (稲光) strikes an airplane's (飛行機の) nose (鼻) or wing (翼) tip (端), electricity (電気) travels through the plane's exterior (表面) skin and leaves on the opposite end (反対の端) (e.g., the tail or the other wing tip).

１５６) strip (from) = 除去する（じょきょする）・はぎ取る（はぎとる）

・When electrons (電子) are stripped away from the atoms (原子) in an object (物体), the object becomes positively charged (正に帯電する).

・A wire stripper (ワイヤストリッパー) is a small, hand-held (持ち運べる) tool (工具) used to strip the electrical insulation (絶縁体) from electric wires (電線).

１５７) submerge (in) = 沈める（しずめる）

・Archimedes' principle (アルキメデスの原理) says that any object (物体) completely or partially submerged in a fluid (流体) experiences (受ける) an upward buoyant force (浮力) equal in magnitude (大きさ) to the weight (重さ) of the fluid

置き換えられた
displaced by the object.

・An 物体 object completely submerged in a 流体 fluid will 置き換える displace a 量 volume of fluid equal to its (object's) own 体積 volume.

・上昇する Rising 海面 sea levels will submerge many small 島々 islands in the future.

158) subtract (from) ／ (subtraction) = 引く（ひく）

・To find the number of 中性子 neutrons of 同位体 isotope $^{235}_{92}U$, subtract its 原子番号 atomic number 92 from its 質量数 mass number 235.

・If you subtract 3 from 5, you will get 2.

159) supply (by) = 供給する（きょうきゅうする）

・Electric energy can be supplied by an 起電力 emf source like a battery.

・ 電力 Electric power is mostly supplied as 交流電流 alternating current.

・A 電源 power supply is a 装置 device that supplies electrical energy to a 回路 circuit or 負荷 load.

160) sustain ／ (sustainment) = ～を持続させる（～をじぞくさせる）・～を維持する（～をいじする）

・臨界質量 Critical mass is the smallest 量 amount of 核分裂性物質 fissionable material that will sustain 核分裂 nuclear fission.

水 維持する
・Water is necessary to sustain life on Earth.

161) tilt (towards)／ (tilt) = 傾ける（かたむける）・傾く（かたむく）

季 節 自転軸
・Earth has seasons because its axis is tilted.

地球の 自転軸 に対して
・The Earth's axis is tilted by about 23.4 degrees relative to the 黄道面 周回する
plane in which the Earth orbits around the Sun.

北 極
・The North Pole is tilted towards the Sun around June and the 南 極
South Pole around December.

162) tolerate ／ (tolerance) = 耐える（たえる）

宇宙飛行士 重力加速度
・Space Shuttle astronauts can tolerate the g-forces that they 離 陸 再突入
experience during take-off and re-entry with the help of their 耐Gスーツ
g-suits.

生 命 体
・Certain living organisms can tolerate extremely hot or cold 温 度
temperatures.

163) transfer ／ (transfer) = 移動する（いどうする）

熱エネルギー 物 体
・Thermal energy is transferred from objects with higher 温 度
temperature to objects with lower temperature.

熱 伝導 対流 輻射
・Heat can be transferred by conduction, convection, or radiation.

164) transform (into) ／ (transformation) = 変える（かえる）・変化する
（へんかする）

熱 機 関 装 置
・A heat engine is a device that extracts heat and transforms it
力 学 的 エ ネ ル ギ ー
into mechanical energy.

電 気 エ ネ ル ギ ー 運 動 エ ネ ル ギ ー
・Electric energy can be transformed into kinetic energy to do
モーター
useful work like the turning of a motor, but some of it is lost as
熱
heat.

１６５) transmit = 発信する（はっしんする）・伝わる（つたわる）

輻 射 空 間
・In radiation, energy is transmitted through space or through a
媒 質 電 磁 波
material medium in the form of electromagnetic waves.

レーダー パ ル ス 電 波 マ イ ク ロ 波
・A radar transmits pulses of radio waves or microwaves and
受 信 アンテナ
detects waves that are reflected back to the receiving antenna.

１６６) transport (by) ／ (transportation) = 輸送する（ゆそうする）・運ぶ（はこぶ）

波 エネルギー 物 質
・Waves transport energy but not matter from one place to another.

科 学 者 水
・Some scientists believe that water on Earth may have been
小 惑 星 彗 星
transported by asteroids or comets.

１６７) trigger ／ (trigger) = 引き金となる（ひきがねとなる）

中 性 子 分 裂 連 鎖 反 応
・The release of neutrons in fission can trigger a chain reaction.

地　震　　地滑り　　雪　崩
・ Earthquakes can trigger landslides , avalanches and
火山活動
volcanic activity.

168) undergo = 経る（へる）・経験する（けいけんする）

粒　子　　媒　質　　円運動
・ The particles of a medium undergo a circular motion in a
表　面　波
surface wave.

同位体　　核分裂連鎖反応
・Isotopes can undergo nuclear chain reaction only if they release
中性子　　分　裂
more neutrons in fission.

169) verify ／ (verification) = 検証する（けんしょうする）・立証する（りっしょうする）

シュレディンガーの猫　重ね合わせ
・In a study, the “Schrodinger's Cat” superposition was verified by
検　出　　量　子　力　学　干　渉
the detection of the quantum mechanical interference
局所的　波　束
between localized wave packets.

物理学者　　時間の遅れの効果　予測された
・ Physicists verified the time-dilation effect , predicted by
アルバート アインシュタイン　　実　験
Albert Einstein, in an experiment using clocks made of
リチウムイオン
lithium ions.

170) vibrate ／ (vibration) = 振動する（しんどうする）

横　波　　粒　子　　媒　質
・ In a transverse wave , the particles of a medium vibrate
垂　直
perpendicular to the direction the wave is moving.

共　鳴　　物　体
・ Resonance occurs when an object vibrates at its
固　有　振　動　数　　振　幅
natural frequency with increasing amplitude brought about by
力　　振　動　数　　振　動
a force with a matching frequency of vibration.

171) wind (around) ／ (winding) = 巻きつく（まきつく）

電　流　　針　金　コ　イ　ル
・When electric current flows through a coil of wire wound around
鉄　棒　　鉄心　　電　磁　石
the body of an iron rod as core, it acts as an electromagnet.

電　気　コード
・Properly winding a long electric cord will later make it easier to
解　く
unwind.

Prepared and Compiled by:

【作成者】
岡山県立倉敷天城高等学校
講　　師　　ラモン ファーガス：Ramon Fargas（2014―2015）
指導教諭　　仲達 修一：Shuichi Nakadachi（2014―2015）
非常勤講師　　筒井 愛知：Yoshitomo Tsutsui（2015）
ＧＳＯ非常勤講師　白神 陽一朗：Yoichiro Shirakami（2014―2015）
ＧＳＯ非常勤講師　ロベルト：Roberto Flores Oberio Jr.（2015）
（岡山大学　教員研修留学生）
ＧＳＯ非常勤講師　ナシマ: Nasima Begum（2015）
（岡山大学　客員研究員）

ＧＳＯ非常勤講師は，岡山県教育委員会の事業である「グローバル・サイエンスＯＫＡＹＡＭＡ」により配置された講師です。

【参考文献：Reference books】
・藤澤皖，北村俊樹：英和学習基本用語辞典 物理（アルク，2009）
・University Physics, H. Young and R. Freedman (13th edition, 2012 Pearson Education, Inc.)
・Physics, R. Serway and J. Faughn (2009 Holt, Rinehart and Winston)
・Principles of Physics, Jearl Walker (9th edition, 2011 John Wiley and Sons, Inc.)
・Inquiry into Physics, V. Ostdiek and D. Bord (7th edition, 2013 Brooks/Cole Cengage Learning)
・Physics (Principles and Applications), D.C. Giancoli (2014 Pearson Education, Inc.)

岡山県立倉敷天城高等学校

Okayama Prefectural Kurashiki Amaki Senior High School

〒710-0132　　岡山県倉敷市藤戸町天城２６９番地

Zip code：　710-0132

269 Amaki Fujito-cho, Kurashiki-shi, Okayama-ken, Japan

TEL　086-428-1251　　FAX　086-428-1253

URL　http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/

e-mail　amaki@pref.okayama.jp　（学校代表）

amaki-ssh@pref.okayama.jp　（ＳＳＨ）