**Accelerometer**

An **accelerometer** is a device that measures [proper acceleration](https://en.wikipedia.org/wiki/Proper_acceleration) ("[g-force](https://en.wikipedia.org/wiki/G-force)"). Proper acceleration is not the same as coordinate acceleration (rate of change of velocity). For example, an accelerometer at rest on the surface of the Earth will measure an acceleration [g= 9.81 m/s2](https://en.wikipedia.org/wiki/Standard_gravity)straight upwards. By contrast, accelerometers in [free fall](https://en.wikipedia.org/wiki/Free_fall) orbiting and accelerating due to the gravity of Earth will measure zero.

Accelerometers have multiple applications in industry and science. Highly sensitive accelerometers are components of [inertial navigation systems](https://en.wikipedia.org/wiki/Inertial_navigation_system) for aircraft and missiles. Accelerometers are used to detect and monitor vibration in rotating machinery. Accelerometers are used in tablet computers and digital cameras so that images on screens are always displayed upright. Accelerometers are used in drones for flight stabilization. Pairs of accelerometers extended over a region of space can be used to detect differences (gradients) in the proper accelerations of frames of references associated with those points[[*clarify*](https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia%3APlease_clarify)]. These devices are called [gravity gradiometers](https://en.wikipedia.org/wiki/Gravity_gradiometry), as they measure gradients in the [gravitational field](https://en.wikipedia.org/wiki/Gravitational_field). Such pairs of accelerometers in theory may also be able to detect [gravitational waves](https://en.wikipedia.org/wiki/Gravitational_wave)

Single- and multi-axis models of accelerometer are available to detect magnitude and direction of the proper acceleration (or [g-force](https://en.wikipedia.org/wiki/G-force)), as a [vector](https://en.wikipedia.org/wiki/Euclidean_vector) quantity, and can be used to sense orientation (because direction of weight changes), coordinate acceleration (so long as it produces g-force or a change in g-force), vibration, [shock](https://en.wikipedia.org/wiki/Shock_indicator), and falling in a resistive medium (a case where the proper acceleration changes, since it starts at zero, then increases).[Micromachined](https://en.wikipedia.org/wiki/Microelectromechanical_systems%22%20%5Co%20%22Microelectromechanical%20systems) accelerometers are increasingly present in portable electronic devices and video game controllers, to detect the position of the device or provide for game input.

Physical principles

An accelerometer at rest relative to the Earth's surface will indicate approximately 1 g *upwards*, because any point on the Earth's surface is accelerating upwards relative to the local inertial frame (the frame of a freely falling object near the surface). To obtain the acceleration due to motion with respect to the Earth, this "gravity offset" must be subtracted and corrections made for effects caused by the Earth's rotation relative to the inertial frame.

The reason for the appearance of a gravitational offset is Einstein's [equivalence principle](https://en.wikipedia.org/wiki/Equivalence_principle),which states that the effects of gravity on an object are indistinguishable from acceleration. When held fixed in a gravitational field by, for example, applying a ground reaction force or an equivalent upward thrust, the reference frame for an accelerometer (its own casing) accelerates upwards with respect to a free-falling reference frame. The effects of this acceleration are indistinguishable from any other acceleration experienced by the instrument, so that an accelerometer cannot detect the difference between sitting in a rocket on the launch pad, and being in the same rocket in deep space while it uses its engines to accelerate at 1 g. For similar reasons, an accelerometer will read *zero* during any type of [free fall](https://en.wikipedia.org/wiki/Free_fall). This includes use in a coasting spaceship in deep space far from any mass, a spaceship orbiting the Earth, an airplane in a parabolic "zero-g" arc, or any free-fall in vacuum. Another example is free-fall at a sufficiently high altitude that atmospheric effects can be neglected.

However this does not include a (non-free) fall in which air resistance produces drag forces that reduce the acceleration, until constant [terminal velocity](https://en.wikipedia.org/wiki/Terminal_velocity) is reached. At terminal velocity the accelerometer will indicate 1 g acceleration upwards. For the same reason a [skydiver](https://en.wikipedia.org/wiki/Parachuting), upon reaching terminal velocity, does not feel as though he or she were in "free-fall", but rather experiences a feeling similar to being supported (at 1 g) on a "bed" of uprushing air.

Acceleration is quantified in the [SI](https://en.wikipedia.org/wiki/International_System_of_Units) unit [metres per second per second](https://en.wikipedia.org/wiki/Metre_per_second_squared%22%20%5Co%20%22Metre%20per%20second%20squared) (m/s2), in the [cgs](https://en.wikipedia.org/wiki/Centimetre%E2%80%93gram%E2%80%93second_system_of_units%22%20%5Co%20%22Centimetre%E2%80%93gram%E2%80%93second%20system%20of%20units) unit [gal](https://en.wikipedia.org/wiki/Gal_%28unit%29) (Gal), or popularly in terms of [g-force](https://en.wikipedia.org/wiki/G-force) (*g*).

For the practical purpose of finding the acceleration of objects with respect to the Earth, such as for use in an [inertial navigation system](https://en.wikipedia.org/wiki/Inertial_navigation_system), a knowledge of local gravity is required. This can be obtained either by calibrating the device at rest,[[3]](https://en.wikipedia.org/wiki/Accelerometer#cite_note-analog.com-3) or from a known model of gravity at the approximate current position.

Акселерометр

Акселерометр - устройство, которое измеряет надлежащее ускорение ("g-сила"). Надлежащее ускорение не то же как координатное ускорение (уровень изменения скорости). Например, акселерометр в покое на поверхности Земли измерит ускорение g = 9.81 m/s2 прямо вверх. В отличие от этого, акселерометры в свободном падении, орбитальном и ускоряющемся из-за серьезности Земли, измерят нуль.

У акселерометров есть многократные приложения в отрасли и науке. Очень чувствительные акселерометры - компоненты инерционных навигационных систем для самолета и ракет. Акселерометры используются, чтобы обнаружить и контролировать вибрацию во вращающемся машинном оборудовании. Акселерометры используются в планшетных компьютерах и цифровых фотоаппаратах так, чтобы изображения на экранах были всегда выведены на экран вертикально. Акселерометры используются в дронах для стабилизации полета. Пары акселерометров, расширенных по области пространства, могут использоваться, чтобы обнаружить различия (градиенты) на надлежащих ускорениях систем ссылок, связанных с теми точками [разъясняются]. Эти устройства вызывают гравитационными градиометрами, поскольку они измеряют градиенты в поле тяготения. Такие пары акселерометров в теории могут также быть в состоянии обнаружить гравитационные волны

Единственный - и модели мультиоси акселерометра доступны, чтобы обнаружить величину и направление надлежащего ускорения (или g-сила), как векторное количество, и может использоваться, чтобы обнаружить ориентацию (потому что направление изменений веса), скоординируйте ускорение (пока это производит g-силу или изменение в g-силе), вибрация, шок, и падающий в резистивном носителе (случай, где надлежащее ускорение изменяется, так как это запускается в нуле, затем увеличивается).Micro machined, акселерометры все более и более присутствуют в переносимых электронных устройствах и контроллерах видеоигры, чтобы обнаружить позицию устройства или предусмотреть игровой ввод.

Физические принципы

Акселерометр в покое относительно поверхности Земли укажет приблизительно 1 г вверх, потому что любая точка на поверхности Земли ускоряется вверх относительно локального инерционного системы (система свободно падающего объекта около поверхности). Чтобы получить ускорение из-за движения относительно Земли, это "смещение силы тяжести" должно быть вычтено, и исправления сделаны для эффектов, вызванных вращением Земли относительно инерционного системы.

Причина появления гравитационного смещения - эквивалентный принцип Einstein, который утверждает, что эффекты силы тяжести на объекте неотличимы от ускорения. Когда сохранено фиксированный в поле тяготения, например, применяя силу реакции основы или эквивалентный восходящий толчок, ссылочный система для акселерометра (его собственное преобразование регистра) ускоряется вверх относительно свободно падающего ссылочного системы. Эффекты этого ускорения неотличимы от любого другого ускорения, испытанного инструментом, так, чтобы акселерометр не мог обнаружить различие между нахождением в ракете на панели запуска и быть в той же ракете в глубоком космосе, в то время как это использует свои механизмы, чтобы ускориться в 1 г. По подобным причинам акселерометр считает нуль во время любого типа свободного падения. Это включает использование в курсирующий космический корабль в глубоком космосе, далеком от любой массы, космический корабль, вращающийся вокруг Земли, самолета в параболической дуге "невесомости" или любого свободного падения в вакууме. Другой пример - свободное падение на достаточно большой высоте, что можно пренебречь атмосферными эффектами.

Однако, это не включает (несвободное) падение, в котором сопротивление воздуха производит тяговые силы, которые уменьшают ускорение, пока постоянная терминальная скорость не достигнута. В терминальной скорости акселерометр укажет 1-граммовое ускорение вверх. По той же причине не чувствует парашютист, после достижения терминальной скорости, как будто он или она был в "свободном падении", а скорее испытывает ощущение себя подобным тому, чтобы быть поддерживаемым (в 1 г) на "кровати" uprushing воздуха.

Ускорение определено количественно в метрах единицы СИ в секунду в секунду (m/s2) в cgs гале модуля (Гал), или обычно с точки зрения g-силы (g).

Для практической цели найти ускорение объектов относительно Земли, такой что касается использования в инерционной навигационной системе, требуется знание локальной силы тяжести. Это может быть получено или калибровав устройство в покое, [3] или от известной модели силы тяжести в приблизительной текущей позиции.