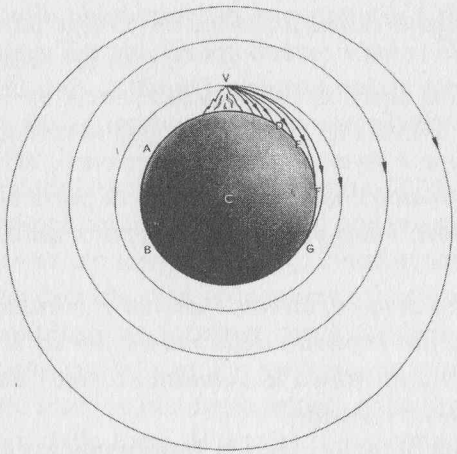


Figura 1.4. Illustrazione adattata da *Philosophiae naturalis principia mathematica* di Newton: la traiettoria di un satellite terrestre è un caso limite delle traiettorie di proiettili sparati dalla vetta V di una montagna, che toccano il suolo in punti sempre più lontani, fino a non incontrare più il suolo e a disporsi su archi paralleli alla superficie terrestre.

semidiametri della Terra, questi corpi, a seconda delle loro differenti velocità e forze di gravità al variare delle altezze, descriveranno archi concentrici alla Terra, o variabilmente eccentrici, e andranno compiendo rivoluzioni nei cieli in quelle orbite proprio come fanno i pianeti nelle proprie.

Ecco che già nel 1700 Newton era arrivato al concetto di satellite artificiale e si era reso conto che la stessa forza di gravità era responsabile sia della caduta di una pietra – o di una mela, come racconta la leggenda – sia del moto dei corpi celesti. Quindi è come se la Luna cadesse continuamente verso la Terra con un moto accelerato.

Dallo schema della figura 1.5 possiamo facilmente capire che se non ci fossero forze applicate alla Luna, questa procederebbe in linea retta e in un secondo si sposterebbe da L a L'.

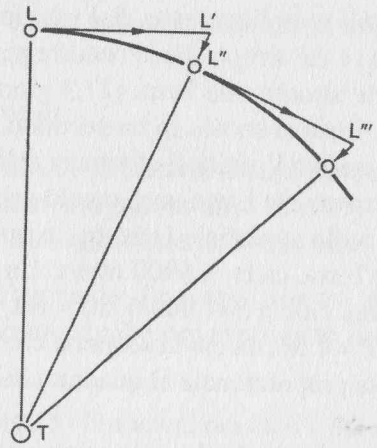


Figura 1.5. Schema per calcolare l'accelerazione impressa alla Luna dalla forza di gravità esercitata dalla Terra sul suo satellite.

Ma la forza di gravità esercitata dalla Terra la porta in L''. Perciò L'L'' è la distanza che la Luna percorrerebbe in caduta libera.

Da semplici considerazioni geometriche,(2) Newton scopre che l'accelerazione di gravità che la Terra esercita sulla Luna è pari a 0,26 cm/s^2, o meglio 0,28 se usiamo valori dedotti dalle moderne osservazioni. Poiché il rapporto fra l'accelerazione alla distanza della Luna e quella alla superficie della Terra di 981 cm/s^2 è identico al rapporto fra il raggio della Terra e la distanza della Luna elevato al quadrato, Newton deduce che l'accelerazione di gravità cresce con l'inverso del quadrato della distanza e, di conseguenza, scopre che la forza di gravità sulla Terra decresce al crescere del quadrato della distanza dal centro della Terra, e più in generale che tutti i corpi si attraggono reciprocamente con una forza direttamente proporzionale alle loro masse e inversamente proporzionale al quadrato della distanza fra di loro.