

## COMPITO PER CASA per il 14 GENNAIO 2014

*Si fa riferimento alle figure del libro di Thomas Kuhn La rivoluzione copernicana disponibili nella pagina web del corso.*

**Domanda 1.** La durata dell'anno solare, il periodo tra un equinozio di primavera ed il successivo, è di 365 giorni, 5 ore, 48' e 46". Quali riforme del calendario vennero introdotte da Giulio Cesare 45 a.C. e dal papa Gregorio XIII nel 1582 per approssimare l'anno astronomico?

**Domanda 2.** (i) Come potevano gli antichi riconoscere gli equinozi guardando l'ombra dello gnomone (*cf. figure 1 e 3*)? (ii) Come si definisce l'eclittica nel modello dell'universo a due sfere (*cf. figure 8 e 9*)?

**Fatto:** *Il periodo dall'equinozio di primavera all'equinozio d'autunno è di sei giorni più lungo di quello dall'equinozio di autunno all'equinozio di primavera.*

**Domanda 3.** Come veniva spiegato questo fatto nell'astronomia tolemaica (*cf. figure 22, 24 e 25*)?

**Domanda 4.** Perché la spiegazione di questo fatto costituisce un tema importante nel dibattito tra realismo scientifico ("pitagorismo") e strumentalismo ("salvare le apparenze")? (*Si veda il libro di Losee, Capitolo 2.*)

**Domanda 5.** (i) Come spiega Copernico questo fatto? (ii) e come lo spiega Keplero? (*Nota: vedi figura 40 e ricorda che il punto di maggior vicinanza della terra dal sole [perigeo] è in gennaio.*)

**Domanda 6.** (i) Che cos'è il moto di retrocessione dei pianeti (*figura 15*) e di quali pianeti era osservato il moto di retrocessione nell'antichità? Perché la spiegazione di Eudosso (IV secolo a.C.) che usa cerchi omocentrici (*figura 17*) venne scartata in favore del modello epiciclo-deferente (*figure 19, 20 e 21*)?

**Domanda 7.** La teoria copernicana fornisce una spiegazione migliore del moto dei pianeti di quella tolemaica: sulla base di quali criteri epistemologici questo giudizio è giustificato?

**Domanda 8.** I critici del sistema copernicano notavano che se la terra ruota attorno al sole allora una stella deve essere vista ad angoli diversi in intervalli di sei mesi (*effetto di parallasse, figura 30*). Questo effetto non si nota ad occhio nudo ma sarà in effetti osservato col telescopio nel 1838.

(i) Quale conclusione trae Copernico per rispondere a questa obiezione?

(ii) Questa conclusione era difficile da accettare dagli astronomi ma anche dai filosofi, teologi ed ecclesiasti contemporanei ma fornirà ispirazione per una tesi sostenuta con entusiasmo da Giordano Bruno. Qual è la tesi di Giordano Bruno?

**Domanda 9.** I critici della dottrina copernicana obiettavano che se la terra ruota su se stessa da ovest verso est, un peso lasciato cadere da una torre deve cadere ad ovest della base della torre, in quanto questa compie un percorso verso est nel periodo di caduta del grave. Ma questo spostamento non si osserva, secondo quei

critici. A questa obiezione nel *Dialoghi sopra i massimi sistemi del mondo* Galileo risponde che il moto è relativo ad un sistema di riferimento. Tuttavia nel 1791 Giovanni Battista Guglielmini fece cadere un peso dalla Torre degli Asinelli a Bologna, una torre inclinata alta circa 100 metri, ed osservò che il peso cadeva a 17 millimetri dalla verticale come predetto dalla meccanica newtoniana.

(i) In quale direzione si osserva lo spostamento dalla verticale e come si spiega il fatto? (ii) Perché l'obiezione anti-copernicana poteva sembrare plausibile agli inizi del XVII secolo?

**Domanda 10.** Galileo suggerisce il principio d'inerzia in relazione alle sue osservazioni sul moto di una sfera su un piano liscio inclinato. Galileo sostiene che sulla sfera in discesa libera si esercita una forza che ne accelera il moto e che la stessa forza ne riduce il moto quando la sfera è spinta in salita. Dunque se la sfera è in movimento su una superficie piana, continuerà indefinitamente il suo moto, a meno degli effetti dell'attrito.

(i) Qual è la principale novità di questa impostazione del problema rispetto ad una teoria puramente cinematica? (ii) In che senso questa spiegazione è in conflitto con la teoria Aristotelica dei "luoghi naturali"?

**Domanda 11.** Nelle sue osservazioni al telescopio sulle macchie solari Galileo osserva che queste si muovono sulla superficie del sole ma con inclinazione diversa nel corso dell'anno: sono inclinate in direzioni opposte negli equinozi di primavera ed autunno e sono approssimativamente orizzontali nei solstizi. inoltre l'inclinazione della traiettoria delle macchie solari rimane costante nel corso del giorno.

(i) Perché queste osservazioni forniscono un argomento molto forte a favore della dottrina copernicana? (i) Come risposero i contemporanei pro-tolemaici?