

Astronomy 350L (Spring 2005)



# The History and Philosophy of Astronomy

(Lecture 1: Introduction)

Instructor: Volker Bromm TA: Amanda Bauer

The University of Texas at Austin

## **Our Cosmic Environment: A Quick Tour**



## Earth:

- 10,000 km
- 4.5 billion years
- Humans: 1 million yrs



## Architecture of the Solar System



Solar System:

- few 100 million km
- 5 billion years

## **Exploring the Planets I**



## **Exploring the Planets II**









## **Our Dynamic Sun**



## Sun is a *typical* Star!

## Architecture of the Milky Way: Our Galaxy



## Our Galaxy: 100 billion stars



## **Multitude of Galaxies**



## Andromeda (M31)



## Whirlpool (M51)

Milky Way is a *typical* Galaxy!

#### Universe at the Grandest Scale I



### The Hubble Deep Field: few 1000 galaxies

#### **Universe at the Grandest Scale II**





## Luminous Matter (Galaxies)

#### **Dark Matter**

### From Home to Immensity:

#### **Journey through Space**



#### An infinite universe, no center, no edge!

## From the Big Bang to Eternity:

#### **Journey through Cosmic Time**

time



A universe of finite age, but with eternity ahead!

#### **Cosmic Calendar: Human History in Perspective**



O 2005 Pearson Education, Inc., publishing as Addison Wesley

# A Brief History of Astronomy: From Pre-history to the Modern Age









## Two millennia of discovery!

## **Every culture looks up to the heavens:**





#### China

## Mayan



Polynesia

# The Stone Age (100,000 - 2,000 BC)



## **Dawn of Civilization**



Babylon, Egypt: Technology, astrology, calendars — no science yet! — Greece (600 BC)

## Antiquity (1,000 BC - 500 AD)



## Raphael (~1510): School of Athens

## Antiquity (1,000 BC - 500 AD)



#### Eratosthenes (2<sup>nd</sup> BC)



Earth is
Sphere
Measure
size

#### Ptolemy (150 AD)

## Great Library of Alexandria



Intricate model for planetary motionGeocentric system

## Middle Ages (500 - 1492 AD)



## Dante's Paradise (The Empyrean)

### Middle Ages/Islam (7<sup>th</sup> cent. - 1,600)



للاطنى دوى رود المساوس لسادى ساقى دو دى فادن راوسا مركة مددا متسادتيان وخطركة سطيق على خط وأفيطة ة إدن على قطرت اعبر ذارلة عنه وكذلك في سارا وضاع فادن منطة " مترددة داماين طرفى خطرات غدا بلة معند وان ادد فاجعل الدائي منطعة فلكن محسين وسغ إن مكون الماد من الدارة الصغيرة مدام مرك الدوير فنها ومن الدارة الكرة دارة نضف قطها بقدد قطرالدارة الصغيرة ممان جلنابد النطرحدة مغروضة واردناان مكون قطالك المفوصة دا باسطى على قط الكرة الك وغر فالم عر وصفها فرصنا كواخرف محطة بالمفرص يل حكمالك فسينها وفي حميتها لترف العطوالي وصعد عدد ما مؤسلة فصل حرك الصغيرة علالكبيرة ومسترط فيهاان بكون قطرالدا برة الصغدة نصف قط اللابوة الكسرة ما والمركرها الله وحسد ترى الكرة المغ وضفتهم على خط معينات على فط مالترددة بن طرف غرابلة عاد الاطباق. واذا يقربت مد المعدمة فلنعربد ورالقر يكان الحدة المفرصة مركزه نفطة ومخطد بالعدالدي بكون تدوير القر ولنفرض كرة الفرى محطة به حافظة لوضعه ماتى مدرمن الض يغق وبنعاب

مورة الماريب صورتها بعدان صورتها بعدان صورتها بعدان قالبداد ولتقد خطب الصعبة العدة المجتمع خطبا العدان مدرتها بعدان صورتها بعدان العدة المجتمع خطبا العديم مريدان مریدان مرمان

#### Preserve and develop classical heritage!

## **Renaissance (1450 – 1600 AD)**



#### (Leonardo da Vinci, La Gioconda)

Rebirth of activity in arts and sciences!

#### **Renaissance (1,450 – 1,600 AD)**



# Copernicus (1473-1543)

#### Copernican Revolution: (De Revolutionibus, 1543)

Earth-centered — Sun-centered universe



(Rubens, Battle of the Amazons)

The Scientific Revolution!



### Kepler (1571-1630)



# - Planets move in elliptical oribits around Sun



### Galileo (1564-1642)

2.07	Trouting Denier
marl H. 12	0 **
30. mone	**0 *
2. x6n:	Q** *
3. mont	0 * *
3. Ho. s.	*0 *
q. mont.	*0 **
6. mand	**0 *
8. marc H.	13. * * * 0
Lo. mane.	* * * 0 *
u.	* * 0 *
12. H. q my	\$: * O *
12. more'	* *.0 *

### **Telescopic Discoveries**





## Law of Universal Gravity

### Newton (1642-1727)

## The Enlightenment (1750 – 1830 AD)





# (Portrait of Denis Diderot→ Encyclopedie)

Science comes of Age!

## The Enlightenment (1750 – 1830 AD)





# Shape of Milky Way Galaxy

Sir William Herschel (1738-1822)



## The Victorian Age (1830 – 1900 AD)



#### (Crystal Palace, London, Great Exhibition of 1851)

## Dynamic interplay between science and technology!

## The Victorian Age (1830 – 1900 AD)





## William Parsons (1800 – 1867, 3<sup>rd</sup> Earl of Rosse)



### **Spiral Nebulae**

#### The 20<sup>th</sup> Century



(Picasso, Guernica 1937)

Towards our modern view of the universe!

## The 20<sup>th</sup> Century



#### Einstein, 1879 - 1955



#### General Theory of Relativity:

Gravity = curved spacetime

### **History of Astronomy:**

## The Story of Humanity



Auguste Rodin, The Thinker (1880)



#### M. C. Escher, Bond of Union (1956)