



Profesoro
Amri Wandel

Leciono 3

Astronomio kaj Astrofiziko, de Profesoro Amri Wandel,

Studo-demandoj preparitaj de Dennis Keefe
www.universitato.info

Kara Studento,

Jen demandaro por via tria leciono pri Astronomio kaj Astrofiziko de Profesoro Amri Wandel. En ĉi tiu leciono vi lernos pri nia galaksio kaj pri galaksioj ekster nia Lakta Vojo. Vi lernos iom pri la komenco de la universo, kaj pri du indikoj el malsamaj fontoj kiuj montras, ke la komenco okazis per granda eksplodo. Vi prikonsideros ĉu nia universo eterne ekspansias, aŭ ĉu ĝi reiros al sia prastato de antaŭ eble 14 miliardoj da jaroj. Post ĉi tiu leciono, vi havos pli bonan komprenon kaj pri tempo kaj pri spaco, transirante miliardojn da jaroj, vidante miliardojn da galaksioj, kaj preskaŭ sennombrajn lumjarojn. Vi ankaŭ komencos pensi pri vivo sur aliaj planedoj de aliaj sunoj en kaj ekster nia galaksio, kaj kiam vi eliros ĉi nokte kaj rigardos la ĉielon, via demando ĉu ni estas solaj en la universo havos pli da senco.

Amike,

Dennis Keefe
keefeinchina@E gmail.com
Usono, Ĉinujo, Francujo

Por ne fakaj vortoj de la leciono, vi povas utiligi www.vortaro.net aŭ www.reta-vortaro.de

Kelkaj terminoj por la leciono:

1987A, galaksio Andromedo, konstelacio Andromedo, aŭroro, *Big Bang*, ekspansio de la universo, ekster-tera vivo, gravito, intergalaksia, interstela, kosma mikroonda radiado, Kraba Nebulaĵo, la leĝo de Hubble, la satelito COBE, malglataĵoj, organa molekulo, Pra-Eksplodo, semo de galaksio, SETI, supernovao, vivo-signaloj

Demandaro:

1. Kio estas supernovao, kaj al kiu fazo de la evoluo de stelo ĝi rilatas?

2. La supernovao subite kaj surprize malkovrita 30 jaroj nomiĝas *1987A*. Kial? Ĝis nun en nia kurso ni vidis multe da nomoj de astroj. Kio estas la etimologio, aŭ la vorto-fonto, de la sekvaj terminoj: la konstelacio Orion, la planedo Venuso, kaj la vorto astro? Se bezonate, kontrolu la vorton en via vortaro.
3. Kiamaniere la astronomo malkovris la supernovaon 1987A? Astronomoj kaj astrofizikistoj malkovras astrojn ĉiutage. Kial la astronomo tiom surpriziĝis?
4. Kio estas la Kraba Nebulaĵo? Respondu utiligante la koncepton evoluo de stelo.
5. Ĉu la termino *Lakta Vojo* kaj *galaksio* havas rilaton? Pensu pri la demando pri etimologio supre.
6. Ĉu nia galaksio havas specialan formon? Kia ĝi estas: sfera, ovoforma, diska? Kiel rilatas la formo de la Lakta Vojo kaj la blankeca strio kiun vi povas vidi nokte en la ĉielo?
7. Ni parolu pri dimensioj kaj distancoj. Kiom granda estas nia galaksio de unu flanko al la alia? La galaksio ne nur estas steloj, kiom longa estas la distanco de unu flanko de ĝia aŭroro ĝis la alia? De la centro de nia galaksio ĝis nia suno, kiom longa? Kiom da kilometroj inter nia suno kaj la randoj de la aŭroro?
8. Kie lokiĝas, proksimume, la galaksio Andromedo? Kial ĝi estas, laŭ niaj okuloj, la plej granda galaksio en la universo? Pro grandeco aŭ pro proksimeco?
9. Kia estas la spaco inter steloj (la interstela spaco)? Kia estas la spaco inter galaksioj (la intergalaksia spaco)? En via respondo, utiligu la terminojn: atomo, hidrogeno, kuba centimetro kaj kuba metro, densa, maldensa. Ĉu vi povas imagi pro kio tia diferenco de interstela kaj intergalaksia spaco ekzistas?
10. La profesoro montris kompostitan bildon kiu donas mapon de la galaksioj de parto de la universo. Se estas unu miliono da galaksioj en tiu bildo, kiom da tiaj bildoj bezonatas por fari kompletan mapon de la universo?
11. Kion la astronomo Edwin Hubble malkovris pri la distancoj inter la galaksioj? Kian rilaton havas lia malkovro kun la ekspansio de la universo?
12. En viaj propraj vortoj, klarigu kiel la ekzemplo de la infano kun la balono povas klarigi la fenomenon de la leĝo de Hubble.
13. Unu el la plej famaj konceptoj de astronomio kaj astrofiziko estas, en la angla, la Big Bang. Kiamaniere ni povas traduki tiun terminon en Esperanto?
14. Provu desegni la grafikajon de Profesoro Wandel sur papero. Donu nomojn al la vertikala kaj horizontala aksoj. Indiku pasintecon, nuntempecon kaj venontecon. Per rektaj kaj kurbaj linioj, montru almenaŭ du eblajn scenarojn rilate la ekspansiado de la universo. Kiamaniere, en unu scenaro, vi povus antaŭdiri la aĝon de la morto de la nuna universo?
15. Kion signifas la rekta linio rilate la rapidecon de ekspansio? Kion signifas la kurbaj linioj? En via respondo, klopodu utiligi la vortojn *konstanta* por unu scenaro, kaj *ju pli . . . des pli* aŭ *ju pli . . . des malpli* por alia scenaro. Kian rolon havas gravito en ĉio ĉi?

16. Kio estas kosma mikroonda radiado? Kiamaniere ŝanĝiĝis tia radiado tra la jarmiliardoj? Kial tiaj ŝanĝiĝoj?
17. Dum la sesdekaj jaroj, la fizikistoj Penzias kaj Wilson provis fari ion, sed malkovris alion. Kion ili malkovris? En via respondo, menciigu la temperaturon *3 gradoj super absoluta nulo*.
18. Se mi petus al vi, ke vi klarigu kial, eble, la universo komenciĝis per granda eksplodo, la pra-eksplodo, pri kiuj du fundamentaj malkovroj vi parolus?
19. Kion malkovris la sateliton COBE, kaj kion tio indikas pri pragalaksioj? La profesoro parolis pri, sed ne detale klarigis kio estas *semo de galaksio*. Pensante pri la evoluo de astraj fenomenoj, kion vi pensas, ke ĝi estas?
20. Profesoro Wandel utiligas la vortojn *pulvero* kaj *sekundero*. Pri kio li parolas? Kial tiamaniere dirite?
21. Ĝis nun, jes aŭ ne, ĉu ni teranoj trovis vivon ekster nia propra mondo? Ĉu iu mikrobo, bakterio, virus, ktp? Se ne, kiuj du lokoj de nia sunsistemo povas esti hejmoj por ia vivanta estaĵo? Kial tiuj du lokoj?
22. Kvankam astrobiologiistoj ankoraŭ ne trovis ekster-teran vivon, ili jes ja trovis organajn molekulojn. Kie?
23. En antaŭa leciono, ni jam parolis pri la teleskopo Keck kaj la satelito Kepler. Kiujn aliajn ilojn oni nun utiligas, kaj venontece utiligos, por trovi forajn planedojn? Cetere, ĝis nun ĉu vi povas diri kiom da tiaj foraj planedoj oni jam malkovris?
24. Kiuj estas kvar el la fundamentaj vivo-signaloj kiuj povas indiki ke vivo troviĝas sur iu astro?
25. Kion signifas la mallongigo SETI, angle kaj esperante? Sur kiu principo SETI baziĝas?
26. Iru al la retejo de Vikipedio en Esperanto ĉe eo.wikipedia.org. Trovu la artikolon en Esperanto pri SETI. Kion vi lernis kaj volas memori de tiu artikolo?