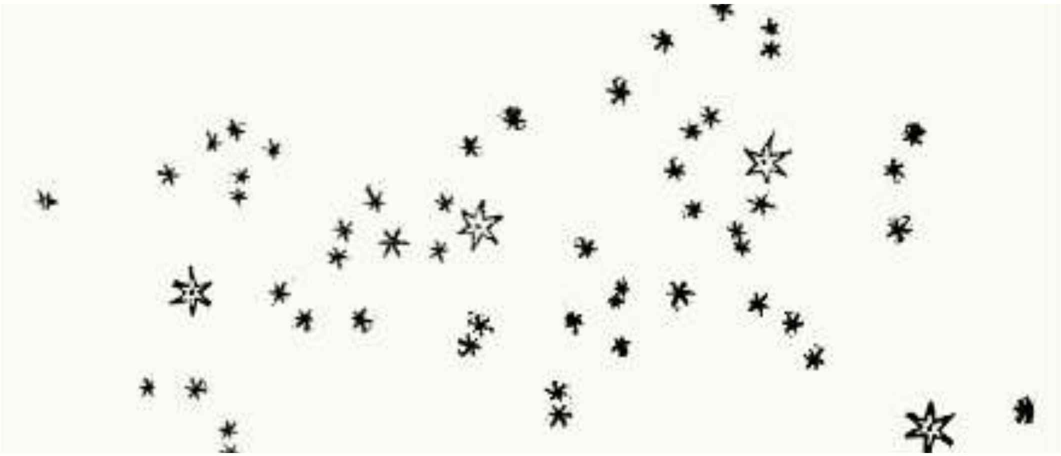
ব্রহ্মাণ্ড আমার পকেটে

ছায়াপথের জগৎ

TUIMP
ন□ ৩
THE UNIVERSE IN MY POCKET

গ্রাজিনা স্টাজিংস্কা
প্যারিস মানমন্দির

নেভাডা-র (আমেরিকা) টাহো ঝিলের আকাশে দেখাওরাইয়ন (আর্দ্রা নক্ষত্র) আর আকাশগঙ্গা।



গ্যালিলিওর আঁকা ওরাইয়নের (আর্দ্রা নক্ষত্র) কাছের আকাশগঙ্গা : ছোট তারা আকাশে কম আলোকিত তারার প্রতিনিধি।

অন্ধকার রাতের আকাশে প্রায়ই এক আপছা ঝিলমিল প্রকাশের বিম এপার ওপার দেখা যায়। এই বিম হল আকাশগঙ্গা নামের ছায়াপথ, যাকে প্রাচীন মিশরে আর চীনএ আকাশের নদী, সাইবেরিয়া তে শামিয়ানা আকৃতির আকাশের সেলাই, এবং প্রাচীন যোনান এ 'মিল্কি ওয়ে' বলা হত।

পূর্বকাল থেকেই বৈজ্ঞানিকরা এই প্রকাশের বিম কে ভাল করে বোঝার চেষ্টা করে আসছেন। প্রাচীন যোনানের অ্যান্যাক্সাগোরাস বা মধ্যকালীন পারস্যের আল-বেরুনির মত অনেক বিদ্বান ভাবতেন যে আকাশের এই ছায়াপথ আসলে অনেক গুলো তারার সমূহ।

১৬১০এ যখন গ্যালিলিও গ্যালিলি প্রথম নিজের টেলিস্কোপ থেকে আকাশগঙ্গা কে দেখেন, তখন জানা যায় যে সত্যিই আকাশগঙ্গা ছায়াপথ প্রচুর তারার সমূহ।

বৃহৎ ম্যাগেলানিক মেঘ, এইটা আকাশগঙ্গার সবচেয়ে কাছের ছায়াপথ।

এম ৩১, অ্যানড্রোমিডা বা দেবযানী ছায়াপথ, আকাশগঙ্গার সবচেয়ে কাছের সর্পিল ছায়াপথ। এই ছবি একটা ছোট টেলিস্কোপ থেকে তুলেছেন লরেঞ্জো কোমোলী।

নীহারিকা থেকে ছায়াপথ অব্দি

আকাশে আরো অনেক রকমের আবছা মেঘ দেখা যায়। ১৭৮১তে চার্লস মেসিএ নিজের প্রচলিত প্রণালী তে ১০৪ এমনি আবছা প্রকাশের বাদলের উল্লেখ করেন।

স্পেকট্রোস্কোপির (১৮৬৩তে সৌখীন খগোলবিদ হাগিংসের প্রথম ব্যবহার করা), মাধ্যমে দেখা গেল যে নীহারিকা দু রকমের হয় : গ্যাসের নীহারিকা ও নক্ষত্রিক নীহারিকা।

এই রকমের মেঘ আমাদের আকাশগঙ্গার ভেতরে আছে না বাইরে, এটা বৈজ্ঞানিকদের জন্য গভীর তর্কের বিষয় ছিল। তারপর ১৯২৪এ এডউইন হাবল একটি আবছা মেঘের দূরত্ব মাপলেন।

তখন জানা গেল যে অনেক নীহারিকা আসলে আমাদের আকাশগঙ্গার মতো ‘বিষের দ্বীপ’। এই রকমের নীহারিকা কে ছায়াপথ বলা হয়।

সর্পিল ছায়াপথ এনজিসি ১২৩২ আর তার ছোট সঙ্গী এনজিসি ১২৩২এ। এই ছবি চিলির ESOর ভেরি লার্জ টেলিস্কোপে তোলা।

এনজিসি ৪৫৬৫ : ধার থেকে দেখা সর্পিল ছায়াপথ। এই ছবি কীথ কুয়াট্রোচ্চি একটা ৪০সেন্টিমিটার টেলিস্কপে তুলেছেন।

সর্পিল ছায়াপথ

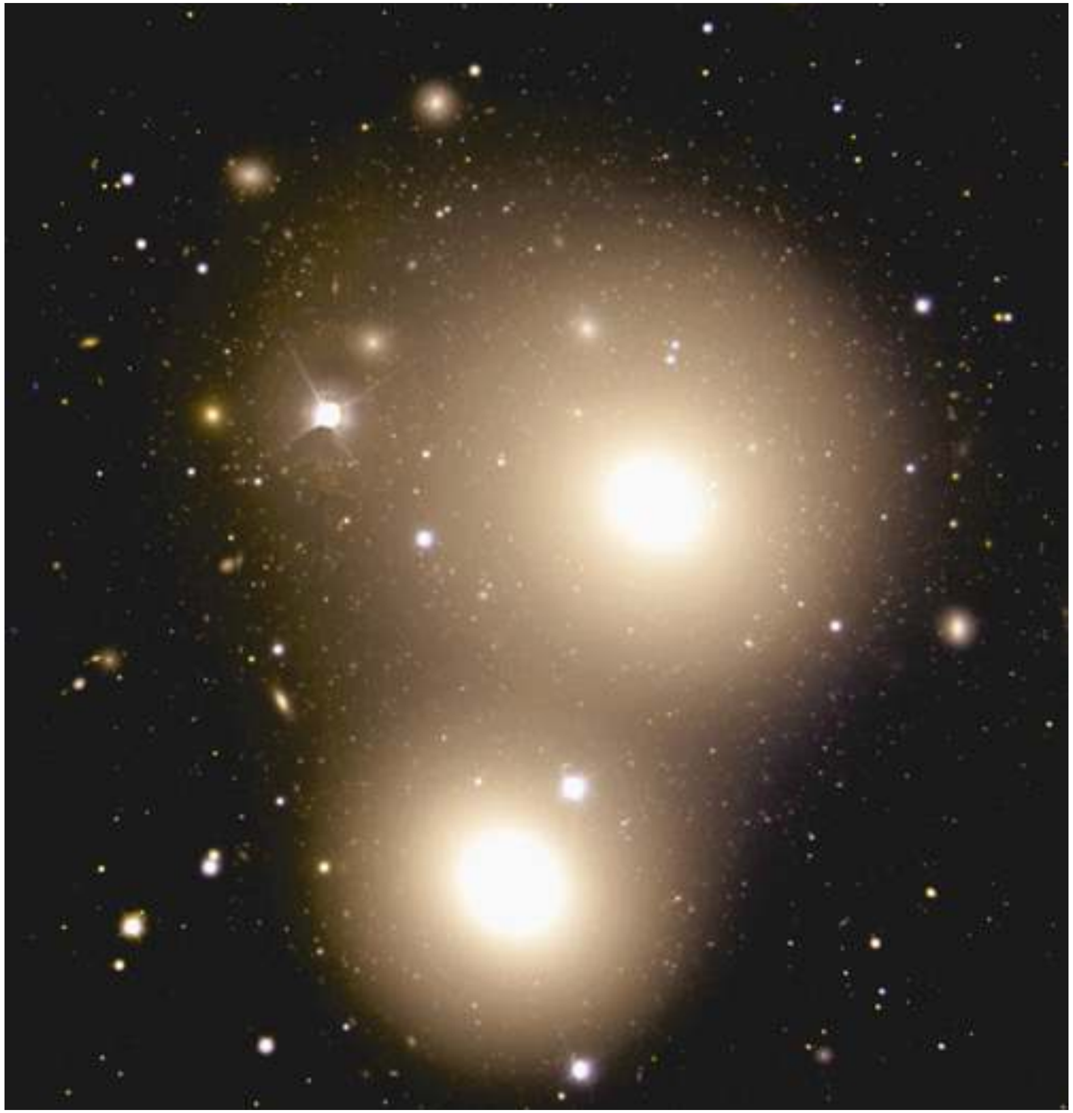
আমাদের আশে পাশে পাওয়া যাওয়ার ছায়াপথে সবচেয়ে সাধারণ প্রকারের ছায়াপথ হল সর্পিল ছায়াপথ। এই ছায়াপথের ‘ভুজা’ চরখির মত একটা কেন্দ্রীয় স্ফীত আধার থেকে বাইরের দিকে বের হয়।

এই চরখির ভুজাগুলো তে আমরা পাই তারা বানানোর ধুলো ভরা মেঘ। ভুজা আর কেন্দ্রের মাঝখানের তারা পুরনো হয়। পুরনো বা প্রবীণ তারার রং হলুদ হয় আর তাদের বয়স প্রায় কিছু এক লক্ষ কোটি বছর। ভুজার নতুন তারা নীল রঙের হয় আর বয়েসে শুধু দশ লক্ষ বছর।

সর্পিল ছায়াপথে গড়ে $১০^{১১}$* তারা পাওয়া যায়।

আকাশগঙ্গা সর্পিল প্রকারের ছায়াপথ।

*১০০ লক্ষ কোটি



দুটো ডিম্বাকার ছায়াপথ : এনজীসি ৩৩১১ আর এনজীসি ৩৩০৯। এই ছবি জেমিনি-দক্ষিণ টেলিস্কোপে এলিজাবেথ ওয়েহনার এবং উইলিয়াম হ্যারিসের তোলা।

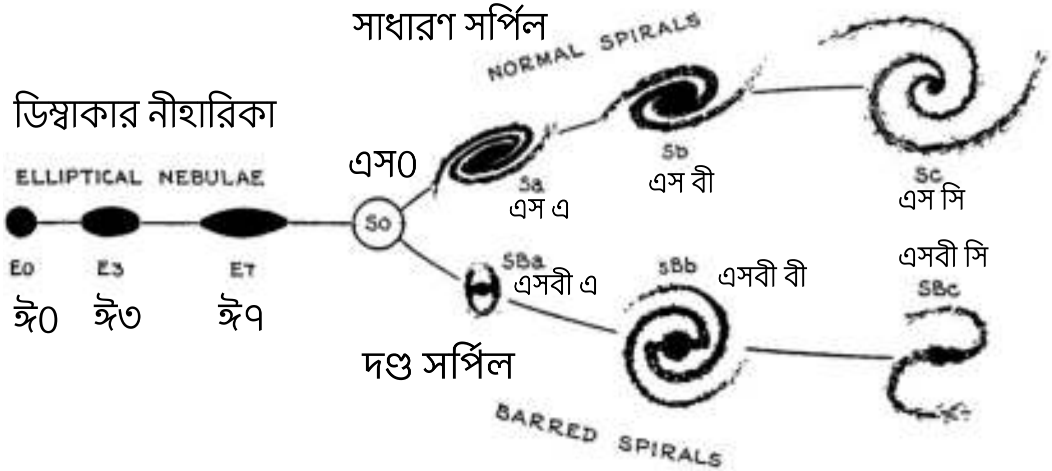
ডিম্বাকার ছায়াপথ

ডিম্বাকার ছায়াপথ গোল বা লম্বা হতে পারে। সার্পিল ছায়াপথের বিপরীত, ডিম্বাকার ছায়াপথ সমতল আর আবছা হয়। এই রকমের ছায়াপথে প্রবীণ তারার সংখ্যা বেশী হয় যার জন্য ডিম্বাকার ছায়াপথের রঙে লালিমা দেখা যায়।

সবচেয়ে ছোটো ডিম্বাকার ছায়াপথ, যাকে 'বামন ডিম্বাকার' বলা হয়, তার আকার প্রায় দশ হাজার প্রকাশ বর্ষ (আমাদের আকাশগঙ্গার চে দশ গুণ ছোটো) আর এতে শুধু এক কোটি তারা থাকে। সবচেয়ে বড় ডিম্বাকার ছায়াপথের আকার প্রায় দশ লক্ষ প্রকাশ বর্ষ আর এতে পাওয়া যায় ১০^{১৩*} চেও বেশি তারা।

সর্পিল ছায়াপথের উল্টো, ডিম্বাকার ছায়াপথে সকল তারা এক দিশায়ে না ঘুরে যে কোনও দিকে চলতে পারে।

*দশ খর্ব



১৯৩৬এ নিজের বই ‘নীহারিকার জগৎ’ এ হাবলের আঁকা ‘টিউনিঙ্গ ফোর্ক’ মানচিত্র।

আধুনিক ছবি দিয়ে চিত্রিত ‘টিউনিঙ্গ ফোর্ক’: এনজীসী১৪০৭(ঈ0), এনজীসী১০৫২(ঈ৩), এনজীসী৪২৭০(ঈ৭), এনজীসী৭১৯২ (এস0), এনজীসী৪৮৮ (এস এ), এনজীসী ১০৩৯(এস বী), এনজীসী ৬২৮ (এস সী), এনজীসী ৯৩৬ (এসবী এ), এনজীসী ৫৮৫০ (এসবী বী), এনজীসী ৭৪৭৯ (এসবী সী)

হাবল টিউনিঙ্গ ফোর্ক

প্রায় ৪০০ ছায়াপথের ছবি পরীক্ষা করার পর, এডউইন হাবল আবিষ্কার করলেন ছায়াপথের আকৃতির বর্গীকরণের একটি রাস্তা (আগের পাতাএ দেখুন)।

কিছু আধুনিক বদলের পরেও, উদাহরণে অনিয়মিত ছায়াপথ কে যোগ করার পর, হাবলের বর্গীকরণ আজও প্রচলিত।

আজকাল খগোল শাস্ত্রীরা ছায়াপথের ওজন মেপে জানতে পারেন যে হাবল ক্রমে, ডিম্বাকার থেকে সর্পিল হওয়া আসলে হল ছায়াপথের ওজনের অধঃক্রম।

ছায়াপথের আকার আর ওজনের এই সম্বন্ধ আমরা এখনও ভালোকরে বুঝতে পারিনি।

ঈসো ৫৯৩-৮: দুই ছায়াপথের সংঘাত। এই দুটো ছায়াপথ মিলে ভবিষ্যতে এক ছায়াপথ হবে।

এনজীসি ৬৬২১ আর এনজীসি ৬৬২২, দুই ছায়াপথের সংঘাত। এই সংঘাতে এনজীসি ৬৬২১এর একটি লম্বা লেজ বেরিয়ে গেছে।

ধার-মুখী সর্পিল ছায়াপথ এনজীসি ৫৯০৭ এর চার দিক আবছা তারার ধারা। ব্ল্যাকবার্ড মানমন্দিরে জে গ্যাবেনীর তোলা ছবি।

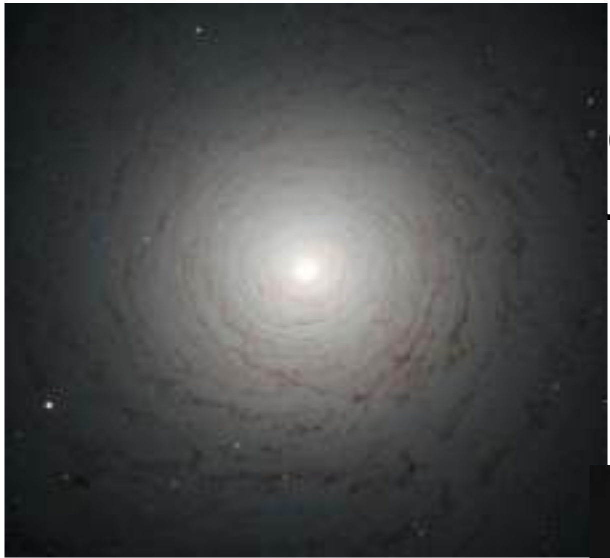
ছায়াপথের পরস্পর্শ

ছায়াপথ একা থাকে না। সর্পিল ছায়াপথ ব্রহ্মাণ্ডের একান্ত এলাকা তে পাওয়া যায়, কিন্তু অনেক গুলো ডিম্বাকার ছায়াপথ প্রায়শ-ই এক সাথে হয় ছায়াপথের সমূহ বানায়।

কাছা-কাছি ছায়াপথ একজন অন্যজনের সাথে আলাদা আলাদা ভাবে মিশতে পারে : সংঘাতে দুটো সর্পিল ছায়াপথ মিলে ডিম্বাকার ছায়াপথ বানাতে পারে। এক ছায়াপথ আরেক ছায়াপথের পাস দিয়ে গেলে প্রথম ছায়াপথে তারার লম্বা ল্যাজ বার করে দেয়।

ছায়াপথের মেলামেশায় তাদের আকার ছাড়াও অনেক কিছু বদলায় : তাদের মেল নতুন তারার প্রজন্ম সৃজনের কারণও হতে পারে।

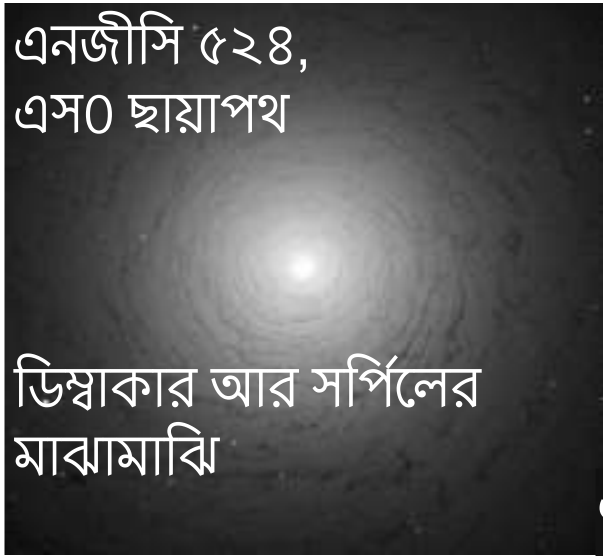
প্রায় সকল ছায়াপথ এক দুজনের সাথে হয়ত অতীতে পরস্পর্শ করেছে।

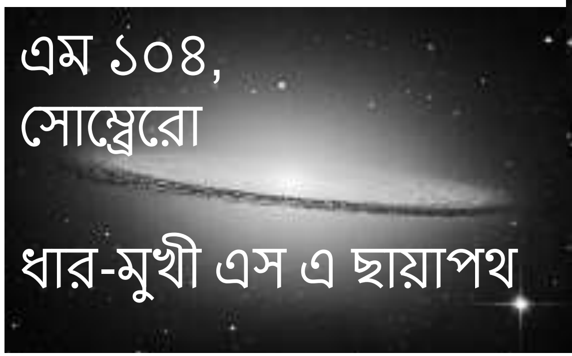


কোন ছবিটা ছায়াপথের না?

প্রশ্নোত্তর

উত্তর পেছনের পাতায়





এই পুস্তিকা ২০১৫তে প্যারিস মানমন্দিরের (ফ্রান্স) গ্রাজিনা স্টাজিংস্কা-র লেখা এবং মোরেলিয়া (মেক্সিকো) স্থিত UNAM রেডিও খগোল শাস্ত্র প্রতিষ্ঠানের স্ট্যন কার্টজের সংশোধন করা।

এই পুস্তিকার ছবিগুলো ESO মহা টেলিস্কোপ আর হাবল স্পেস টেলিস্কোপ থেকে প্রাপ্ত। ছবিগুলি নাসা, STSci, আর ESA দ্বারা প্রদত্ত।
ওরাইয়নের (আর্দ্রা নক্ষত্র) সাথে আকাশগঙ্গার ছবি, ওয়ালী পাচোলকা-র (TWAN) তোলা।
পুস্তিকার মুখে চিত্রিত সংঘর্ষের মধ্যে দুটো ছায়াপথ, আর্প ২২-র বিষয়ে আরও জানার জন্য দেখুন
www.annesastronomynews.com/photo-gallery-ii/galaxies-clusters/arp-227/

যথা ক্রমে এই পুস্তিকাতে উপস্থিত বিষয়ের
সম্পর্কে আরও জানার জন্য,
http://www.tuimp.org দেখুন।

অনুবাদক : ঈশা দাশ গুপ্ত
TUIMP Creative Commons