

# বৃক্ষাও আমার পকেটে

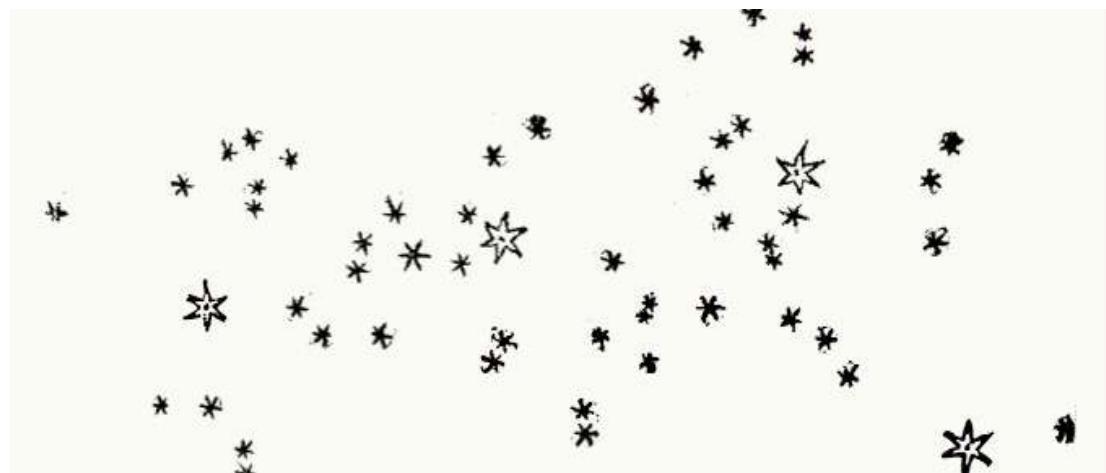
## ছায়াপথের জগৎ



গ্রাজিনা স্টাজিং স্কু  
প্যারিস মানমন্দির



নেভাডা-র (আমেরিকা) টাহো ঘিলের আকাশে  
দেখা ওরাইয়ন (আর্দ্রা নক্ষত্র) আর আকাশগঙ্গা।



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

অঞ্চকার 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 ‘মিঞ্চি ওয়ে’ বলা  
হত।

পূর্বকাল থেকেই বৈজ্ঞানিকরা এই প্রকাশের বিম  
কে ভাল করে বোঝার চেষ্টা করে আসছেন।  
প্রাচীন যোনানের অ্যান্যক্রাগোরাস 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 সত্যই 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 অর্দি

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

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

এই রকমের মেঘ আমাদের আকাশগঙ্গার ডেতরে  
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 আৱ তাৱ ছোট  
সঙ্গী এনজিসি ১২৩২এ। এই ছবি চিলিৱ ESOৱ  
ভেৱি লার্জ টেলিস্কোপে তোলা।



এনজিসি ৪৫৬৫ : ধাৱ থেকে দেখা সর্পিল ছায়াপথ।  
এই ছবি কীথ কুয়াট্ৰোচি একটা ৪০সেন্টিমিটাৱ  
টেলিস্কোপে 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  
বানানের ধূলো 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 ১০১১\* তারা পাওয়া যায়।  
আকাশগঙ্গা সর্পিল প্রকারের ছায়াপথ।

\*১০০ লক্ষ কোটি



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

# ডিস্বাকার ছায়াপথ

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

সবচেয়ে ছেটো ডিস্বাকার ছায়াপথ, যাকে ‘বামন ডিস্বাকার’ বলা হয়, তার আকার প্রায় দশ হাজার প্রকাশ বর্ষ (আমাদের আকাশগঙ্গার চে দশ গুণ ছেটো) আর এতে শুধু এক কোটি তারা থাকে। সবচেয়ে বড় ডিস্বাকার ছায়াপথের আকার প্রায় দশ লক্ষ প্রকাশ বর্ষ আর এতে পাওয়া যায়  $10^{13}$ \* চেও বেশি তারা।

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

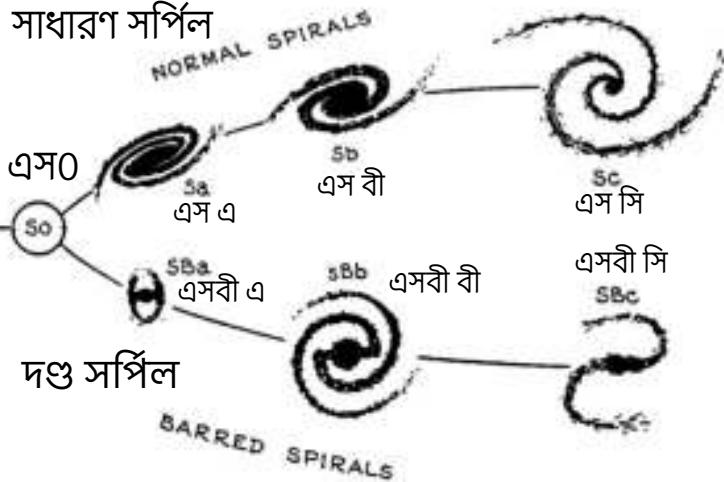
\*দশ খর্ব

## সাধারণ সর্পিল

ডিম্বাকার নীহারিকা

ELLIPTICAL NEBULAE

E0 E3 ET  
ইঁ০ ইঁ৩ ইঁ৭



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



আধুনিক ছবি দিয়ে চিত্রিত ‘টিউনিঙ্গ ফোর্ক’:

এনজীসী ১৪০৭(ইঁ০), এনজীসী ১০৫২(ইঁ৩),  
এনজীসী ৮২৭০(ইঁ৭), এনজীসী ৭১৯২ (এস০),  
এনজীসী ৮৮৮ (এস এ), এনজীসী ১০৩৯(এস বী),  
এনজীসী ৬২৮ (এস সী), এনজীসী ৯৩৬ (এসবী এ),  
এনজীসী ৫৮৫০ (এসবী বী), এনজীসী ৭৪৭৯ (এসবী সী)

# ହବଲ ଟିଉନିଙ୍ଗ ଫୋର୍କ୍

ପ୍ରାୟ ୪୦୦ ଛାୟାପଥେର ଛବି ପରୀକ୍ଷା କରାର ପର, ଏଡ୍ଡିଇଇନ ହବଲ ଆବିନ୍ଧାର କରଲେନ ଛାୟାପଥେର ଆକୃତିର ବର୍ଣ୍ଣିକରଣେର ଏକଟି ରାତ୍ରା (ଆଗେର ପାତାଏ ଦେଖୁନ)।

କିଛୁ ଆଧୁନିକ ବଦଳେର ପରେଓ, ଉଦ୍ବାହରଣେ ଅନିୟମିତ ଛାୟାପଥ କେ ଯୋଗ କରାର ପର, ହବଲେର ବର୍ଣ୍ଣିକରଣ ଆଜଓ ପ୍ରଚଲିତ।

ଆଜକାଳ ଖଗୋଳ ଶାନ୍ତ୍ରୀରା ଛାୟାପଥେର ଓଜନ ମେପେ ଜାନତେ ପାରେନ ସେ ହବଲ କ୍ରମେ, ଡିମ୍ବାକାର ଥିକେ ସର୍ପିଲ ହୋଯା ଆସଲେ ହଲ ଛାୟାପଥେର ଓଜନେର ଅଧଃକ୍ରମ।

ଛାୟାପଥେର ଆକାର ଆର ଓଜନେର ଏହି ସମ୍ବନ୍ଧ ଆମରା ଏଥିନେ ଭାଲୋକରେ ବୁଝିବା ପାରିନି।



টসো ৫৯৩-৮: দুই ছায়াপথের  
সংঘাত। এই দুটী ছায়াপথ  
মিলে ভবিষ্যতে এক ছায়াপথ  
হবে।



এনজীসি ৬৬২১ আৱ এনজীসি ৬৬২২, দুই  
ছায়াপথের সংঘাত। এই সংঘাতে এনজীসি  
৬৬২১এৰ একটি লম্বা লেজ বেরিয়ে গেছে।



ধাৰ-মুখী সম্পিল ছায়াপথ  
এনজীসি ৫৯০৭ এৰ চার  
দিক আবছা তাৱাৰ ধাৱা।  
ব্ল্যাকবাৰ্ড মানমন্ডিৱে জেঁ  
গ্যাবেনীৱ তোলা ছবি।

# ছায়াপথের পরম্পর্য

ছায়াপথ একা থাকে না। সর্পিল ছায়াপথ  
বৃক্ষাণ্ডের একান্ত এলাকা তে পাওয়া যায়, কিন্তু  
অনেক গুলো ডিস্বাকার ছায়াপথ প্রায়শি-ই এক  
সাথে হয় ছায়াপথের সমূহ বানায়।

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

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

প্রায় সকল ছায়াপথ এক দুজনের সাথে হয়ত  
অতীতে পরম্পর্য করেছে।



কোন ছবিটা  
ছায়াপথের না?



প্রশ্নোত্তর



উত্তর পেছনের পাতায়

এনজীসি ৫২৪,  
এস ০ ছায়াপথ

ডিস্বাকার আর সর্পিলের  
মাঝামাঝি

এনজীসি ৪৩৬৯

এনজীসি ৩৬২৮

হ্যামবার্গার ছায়াপথ

একটি গ্রহ নীহারিকা

এনজীসি ২৪৪২

এম ১০৪,  
সোন্তোরো

মীট-হ্রক ছায়াপথ

ধার-মুখী এস এ ছায়াপথ

# ବ୍ରନ୍ଦାଣ୍ଡ ଆମାର ପକେଟେ ନେତ୍ର

ଏହି ପୁଣ୍ଡିକା ୨୦୧୫ତେ ପ୍ୟାରିସ ମାନମନ୍ଦିରେର (ଫ୍ରାନ୍ସ) ଗ୍ରାଜିନା ସ୍ଟାର୍‌ଜିଂସ୍କା-ର ଲେଖା ଏବଂ ମୋରେଲିଯା (ମେଞ୍ଚିକୋ) ସ୍ଥିତ UNAM ରେଡ଼ିଓ ଖଗୋଳ ଶାସ୍ତ୍ର ପ୍ରତିଷ୍ଠାନେର ସ୍ଟୟନ କାଟଜେର ସଂଶୋଧନ କରା।

ଏହି ପୁଣ୍ଡିକାର ଛବିଗୁଲେ ESO ମହ ଟେଲିସ୍କୋପ ଆର ହାବଲ ସ୍ପେସ ଟେଲିସ୍କୋପ ଥିକେ ପ୍ରାପ୍ତ। ଛବିଗୁଲି ନାସା, STScI, ଆର ESA ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦତ୍ତ।

ଓରାଇୟନେର (ଆଦ୍ରା ନକ୍ଷତ୍ର) ସାଥେ ଆକାଶଗଞ୍ଜାର ଛବି, ଓୟାଲୀ ପାଚୋଲକା-ର (TWAN) ତୋଳା।

ପୁଣ୍ଡିକାର ମୁଖେ ଚିତ୍ରିତ ସଂଘର୍ଷେର ମଧ୍ୟେ ଛାଟୋ ଛାଯାପଥ, ଆର୍ପ ୨୨-ର ବିଷୟେ ଆରଓ ଜାନାର ଜନ୍ୟ ଦେଖୁନ

[www.annesastronomynews.com/photo-gallery-ii/galaxies-clusters/arp-227/](http://www.annesastronomynews.com/photo-gallery-ii/galaxies-clusters/arp-227/)



ଯଥା କ୍ରମେ ଏହି ପୁଣ୍ଡିକାତେ ଉପର୍ଦ୍ଦିତ  
ବିଷୟେର  
ସମ୍ପର୍କେ ଆରଓ ଜାନାର ଜନ୍ୟ,  
<http://www.tuimp.org> ଦେଖୁନ।

ଅନୁବାଦକ : ଇଣ୍ଟା ଦାଶ ଗୁଣ୍ଡ  
TUIMP Creative Commons

