



Bangladesh Olympiad On Astronomy and Astrophysics 2018

Qualifying Round

Organized By: **Bangladesh Olympiad On Astronomy and Astrophysics Committee**
In co-operation with: **Anushandhitshu Chokro Science Organization and Open Space**

Full Mark: 50

Duration: 1 Hour

Registration No:

--	--	--	--

Name Date of Birth Address Phone Email Institute Class	নাম জন্ম তারিখ ঠিকানা ফোন ই-মেইল শিক্ষা প্রতিষ্ঠান শ্রেণী
--	---

Instruction for the Candidate:

- ☐ The candidate must write his/her personal information and registration number on the answer script.
- ☐ You will write your answer in the space provided. If you need more space use asterisk (*) and Question No. in extra paper from the exam invigilator.
- ☐ The Star map part has 4 questions. Draw any letter and line in the Map provided for necessary answers.
- ☐ For all questions, the process involved in arriving at the solution is more important than the answer itself. Valid assumptions / approximations are perfectly acceptable. Please write your method clearly, explicitly stating all reasoning.
- ☐ Non-programmable scientific calculators are allowed.
- ☐ The mark distribution is shown in the [] at the right corner for every question.

Useful Constant:

Luminosity of Sun, $L_{\odot} \approx 3.826 \times 10^{26} \text{ W}$

Radius of the Earth, $R_{\oplus} \approx 6.371 \times 10^6 \text{ m}$

Gravitational Constant, $G \approx 6.674 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$

Stefan-Boltzmann constant, $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$

1 parsec, $\text{pc} = 3.086 \times 10^{16} \text{ m}$

Problem 1: Daylight

নিচে প্রদত্ত গ্রাফ টি 0° , 30° N , 50° N and 60° N এই

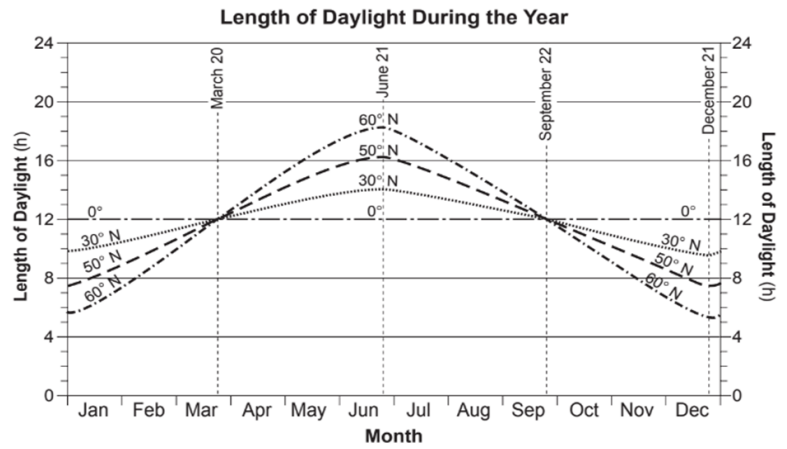
4 টি Latitude-এ সারা বছরের প্রতিটা দিন কত ঘন্টা করে

দিনের আলো থাকে সেটা দেখানো হচ্ছেঃ-

a. 30° N latitude এ ১ জানুয়ারি দিনে কতক্ষন সূর্যের আলো পাওয়া যাবে ? [2]

b. June 21 তারিখে গ্রাফে দেখানো কোন Latitude এ সূর্যোদয় আগে হবে? [2]

c. March 20 and September 22 তারিখে কেন ৪ টি latitude এই দিনে সমান সময় সূর্যের আলো পাওয়া যাবে কেন ? [3]



Problem 2: Observing Galaxy with faulty Equipments

Hercules Globular Cluster M13 যা কিনা একটি গুচ্ছ গ্যালাক্সি এর ভিতরে 300,000 টি তারা আছে আছে যাদের প্রত্যেকটির Apparent Magnitude= +8 কিন্তু খারাপ যন্ত্রপাতির জন্য প্রত্যেক তারার উজ্জ্বলতা +0.05 বেড়ে যায় । M13 এর দূরত্ব 6.8 kpc ।

- Globular Cluster টির সম্মিলিত উজ্জ্বলতা কত? (Combined Magnitude) [3]
- Globular Cluster টির পরম উজ্জ্বলতা (Absolute Magnitude) কত ? [4]

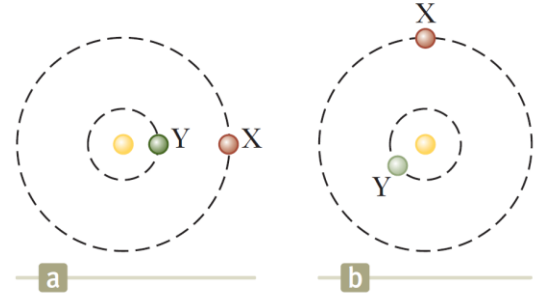
Problem 3: Mass Deficit

একটি প্রধান ধারার তারা $\Delta M/\Delta t = 1.168 \times 10^{12} \text{ kg/s}$ গতিতে তার ভর জ্বালিয়ে শক্তি উৎপাদন করে । যদি হাইড্রোজেন খরচের কার্যকারী হার $\eta = 0.008$ অর্থাৎ সম্পূর্ণ ব্যবস্থায় তারাটি তার ভরের 0.8% শক্তি হিসেবে বিকিরন করে । তারাটির তাপমাত্রা 6000K । সূর্যের ব্যাসার্ধ, $R_{\odot} = 7 \times 10^8 \text{ m}$

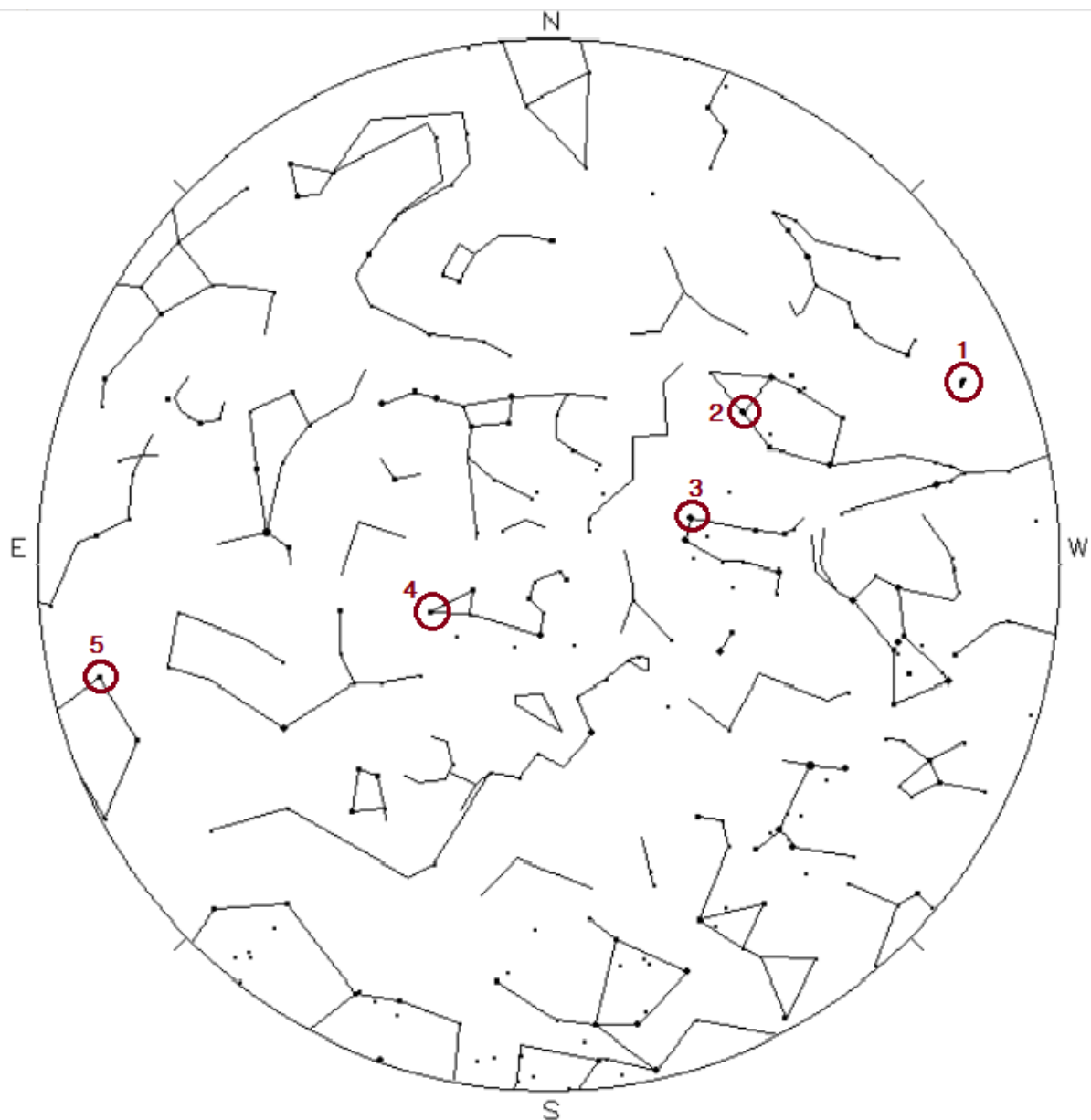
- তারাটির Luminosity বের কর ? [5]
- তারাটির ব্যাসার্ধ সূর্যের কত গুন ? [4]

Problem 4: Great Opposition

২ টি গ্রহ X এবং Y বৃত্তাকার কক্ষপথে ঘড়ির কাটার বিপরীতে একটি তারা কে কেন্দ্র করে আবর্তন করে। তাদের কক্ষপথের ব্যাসার্ধের অনুপাত $1:5$ । চিত্র a এর ন্যায় গ্রহ গুলো একি রেখায় অবস্থান করছিল, তার ঠিক ৭ বছর পর X গ্রহটিকে চিত্র b এর ন্যায় দেখা যায়। এই সময় Y গ্রহটির অবস্থান কোথায় হবে? [6]



Part B- Sky Maps



নোশিন 27°N latitude এবং 87°E longitude থেকে 12 February আকাশ পর্যবেক্ষন করছিল। তার দেখা আকাশ অনুযায়ী-

1. ম্যাপ এ চিহ্নিত তারা ও সংশ্লিষ্ট তারা মণ্ডল চিহ্নিত কর [10] -

Stars	Constellation

2. যেকোনো ৩ টি তারা মণ্ডল সম্পূর্ণ একে দেখাও [3]

i) Bootes, ii) Perseus, iii) Corvus, iv) Lepus

3. যেকোনো ৩ টি তারা চিহ্নিত করে দেখাও : [3]

i) Spica, ii) Alphecca, iii) Alphard, iv) Eltanin, v) Mirzum

4. “3” চিহ্নিত তারাটি রাত ১০ টার দিকে সুবিন্দু (মাথার ঠিক উপরের বিন্দু) Zenith এ ছিল। ম্যাপ এর আকাশের স্থানীয় সময়ে কয়টা বাজে? ‘3’ তারাটির Declination কত? [4]