

2023  
2022



# ইন্টিগ্রেশন db

জুনিয়র ক্যাটাগরি

Organized By

Media Partner

Promotional Partner

ট্যাকিয়ন



## নির্দেশনা

- এটি ইন্টিগ্রেশন বি ২০২৩ এর জুনিয়র ক্যাটাগরির (নবম-দশম, একাদশ-দ্বাদশের শিক্ষার্থী এবং মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক পরীক্ষার্থী) প্রশ্ন। নিম্নে ছয়টি প্রশ্ন দেওয়া আছে। সময় ৩ ঘন্টা। পরীক্ষা চলবে দুপুর ৩টা থেকে বিকাল ৫টা পর্যন্ত। সময় শেষ হওয়ার পর উত্তর সাবমিট করার জন্য সর্বোচ্চ ৫ মিনিট সময় পাবেন! এরপর সাবমিট করলে তা গ্রহণযোগ্য হবে না।
- উত্তর সমাধান করে উত্তরপত্রের উপরে টিমের নাম লিখে উত্তরপত্র পিডিএফ বা ছবি আকারে একটি ইমেইল হিসেবে [editortachyon@gmail.com](mailto:editortachyon@gmail.com) এ পাঠিয়ে দিবেন।
- পরীক্ষা চলাকালীন দলগতভাবে প্রশ্ন সমাধান করা যাবে। পরীক্ষার জন্য ইন্টারনেট ব্যবহার করা যাবে ও বই দেখে পরীক্ষা দেওয়া যাবে। তবে কোনো ফোরাম বা কোনো শিক্ষককে জিজ্ঞেস করা যাবে না। আমাদের কোনো প্রকার প্রশ্ন থাকলে আমরা যোগাযোগ করব এবং উত্তরের সন্তোষজনক ব্যাখ্যা তখন দিতে না পারলে ধরে নিব এটি তারা বুঝে নি।
- চ্যাটজিপিটি ব্যবহার করে অধিকাংশ সময় সঠিক উত্তর পাওয়া যায় না এবং চ্যাটজিপিটি থেকে কপি করা উত্তরের প্রসেস দেখে বোঝা যায় এটি চ্যাটজিপিটি থেকে কপি করা হয়েছে কি না! এমন করে সঠিক উত্তর পাওয়া যাবে না বিধায় অইসব করে সময় নষ্ট না করার অনুরোধ রইল।
- যে-কোনো সমস্যা হলে বা কোনো প্রশ্ন থাকলে আমাদেরকে উক্ত ঠিকানায় ইমেইল করতে পারেন বা আমাদের ফেইসবুক পেইজে ইনবক্স করতে পারেন। আমাদের পেইজের লিংক <https://www.facebook.com/TachyonTs>

**সমস্যা ১ [মান ২]**

নিচের লিমিটটির অস্তিত্ব রয়েছে কি? যথাযথ যুক্তি প্রদর্শন করো। যদি লিমিটের অস্তিত্ব বিদ্যমান থাকে তবে এর লিমিট নির্ণয় করো।

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n + \sqrt{n + \sqrt{n + \dots}}}$$

**Problem 1 [Marks 2]**

Does the limit below exist? Show necessary logical arguments on behalf of your statement. If the limit exists, determine its value.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n + \sqrt{n + \sqrt{n + \dots}}}$$

**সমস্যা ২ [মান ৪]**

নিম্নোক্ত সমাকলনটির মান কত?

$$\int_4^{-6} \frac{\sin \mu}{\cos^2 \mu} \times \frac{2 \cos^2 \mu - \cos 2\mu}{6 \sec^4 \mu - 7 \sec^2 \mu + 9} d\mu$$

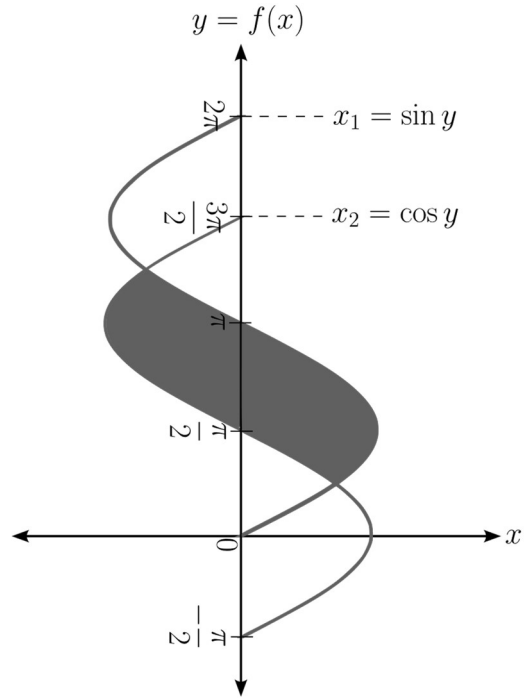
**Problem 2 [Marks 4]**

What is the value of the following integration?

$$\int_4^{-6} \frac{\sin \mu}{\cos^2 \mu} \times \frac{2 \cos^2 \mu - \cos 2\mu}{6 \sec^4 \mu - 7 \sec^2 \mu + 9} d\mu$$

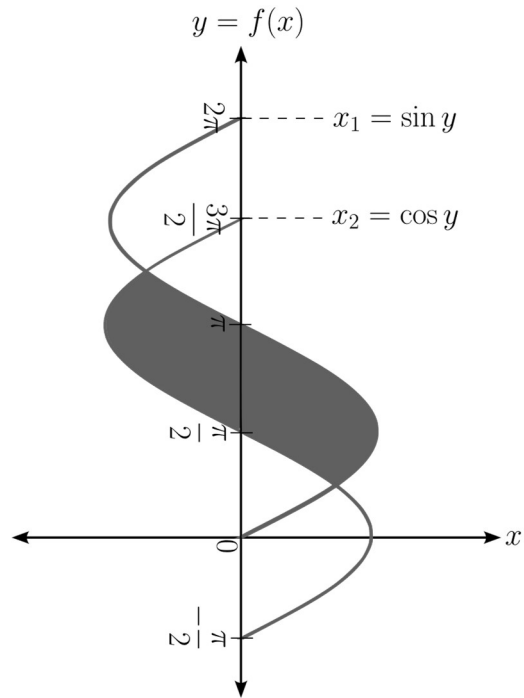
সমস্যা ৩ [মান ৬]

নিচের গ্রাফের চিহ্নিত অংশের ক্ষেত্রফল বের করো।



Problem 3 [Marks 6]

Determine the area of the shaded region of the following graph:



### সমস্যা ৪ [মান ৮]

$a$  এর মান নির্ণয় করো যেখানে

$$\int_2^5 x^{ax} dx = 50$$

### Problem 4 [Marks 8]

Find the value of  $a$  where

$$\int_2^5 x^{ax} dx = 50$$

### সমস্যা ৫ [মান ১০]

একটি গোলকাকার  $m = 2 \times 10^5$  kg ভর ও  $d = 1$  km ব্যাস বিশিষ্ট গ্রহাণু 30 km/hour আদিবেগে পৃথিবী বায়ুমণ্ডলে প্রবেশ করে। গ্রহাণুর অবস্থানের পরিবর্তন নিম্নে উল্লেখিত সেকেন্ড অর্ডার ডিফারেনশিয়াল সমীকরণ দিয়ে প্রকাশ করা যায়:

$$\ddot{x} - 2(3\dot{x} - 10) = 0$$

বায়ুমণ্ডলে প্রবেশের 10 সেকেন্ড পর গ্রহাণুটি বঙ্গোপসাগরে আছড়ে পড়ে। গ্রহাণুটির আছড়ে পড়ার ফলে সুনামি তৈরি হতে পারে কি?

### Problem 5 [Marks 10]

A spherical shaped asteroid of mass  $m = 2 \times 10^5$  kg and diameter  $d = 1$  km enter the earth's atmosphere with an initial velocity of 30 km/hour. The distance profile of the asteroid inside the earth can be described by the second order differential equation given below:

$$\ddot{x} - 2(3\dot{x} - 10) = 0$$

The asteroid hits the Bay of Bengal after 10 seconds from entering into the atmosphere. Can it cause a Tsunami?

### সমস্যা ৬ [মান ১২]

‘Trajectory of a Falling Batman’ (উড়ন্ত ব্যাটম্যানের পড়ন্ত গতিপথ) নামে একটি রিসার্চ আর্টিকলে দেখানো হয় ব্যাটম্যানের ‘মেমোরি কেইপ’ উঁচু বিল্ডিং থেকে লাফ দেওয়ার জন্য ব্যবহার করা খুবই বিপদজনক। ‘সেইফ ল্যান্ডিং’ করতে হলে মেমোরি কেইপের এই মডেলে কী কী সম্ভাব্য পরিবর্তন করতে হবে? গাণিতিক ভিত্তিতে মডেলটির উন্নতি সাধন করো। রিসার্চ আর্টিকেলটি নিচের এই লিংকে পাওয়া যাবে

<https://journals.le.ac.uk/ojs1/index.php/pst/article/view/2036/1939>

### Problem 6 [Marks 12]

The paper titled ‘Trajectory of a Falling Batman’ shows us that ‘the memory cape’ of Batman is very dangerous to use for jumping from high buildings. What feasible changes should be made to the Memory Cape ‘model’ in order for a safe landing? Improve the ‘model’ in mathematical sense. The paper can be accessed from here

<https://journals.le.ac.uk/ojs1/index.php/pst/article/view/2036/1939>



সমস্যা ৬ এর চিত্র: ব্যাটম্যানের মেমোরি কেইপ, কালো রঙের এই ডানা দিয়ে ব্যাটম্যান ওড়ে!

Fig for Problem 6: Batman's Memory Cape, the black cape of Batman to fly.