

Total No. of Printed Pages—8

5 SEM TDC MTH G 1

2 0 1 6

(November)

MATHEMATICS

(General)

Course : 501

[(A) Analysis—II, (B) Mechanics]

Full Marks : 80

Pass Marks : 32 (Backlog) / 24 (2014 onwards)

Time : 3 hours

*The figures in the margin indicate full marks
for the questions*

(A) Analysis—II (Complex Analysis)

(Marks : 35)

1. (a) এটা জটিল ফলনৰ অনবচ্ছিন্নতাৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1
Define continuity of a complex function.
- (b) ক্ৰমীয় ৰূপত ক্ৰি-ৰাইমান সমীকৰণ লিখা। 1
Write the Cauchy-Riemann equation in polar form.

(c) দেখুওৱা যে $\frac{d\bar{z}}{dz}$ নবৰ্তে। 4

Show that $\frac{d\bar{z}}{dz}$ does not exist.

(d) $u = \cos x \cosh y$ ৰ প্ৰসংবাদী সংযুজ ফলন নিৰ্ণয় কৰা। 4

Find the harmonic conjugate function of $u = \cos x \cosh y$.

অথবা / Or

দেখুওৱা যে ধ্ৰুৱক মান-বিশিষ্ট এটা বৈশ্লেষিক ফলন ধ্ৰুৱক। 4

Show that an analytic function with constant modulus is constant.

2. (a) জৰ্ডান বক্ৰৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1

Define Jordan curve.

(b) বহুসংযোগিত ক্ষেত্ৰৰ ক্ৰিচিৰ অনুকলন সূত্ৰ লিখা। 2

State Cauchy's integral formula of multiconnected regions.

(c) $|z-a|=r$ বৃত্তৰ পৰিক্ৰমত $\int \frac{dz}{z-a}$ অনুকলনৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। 3

Find the value of the integral $\int \frac{dz}{z-a}$ round a circle $|z-a|=r$.

(d) কৃচিৰ উপপাদ্য উল্লেখ কৰি প্ৰমাণ কৰা ।

6

State and prove Cauchy's theorem.

অথবা / Or

সাধাৰণভাবে সংযুক্ত ক্ষেত্ৰ R ত C পৰিসীমাৰ ভিতৰত আৰু ওপৰত যদি ফলন $f(z)$ বৈশ্লেষিক হয়, তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে

$$f'(a) = \frac{1}{2\pi i} \oint_C \frac{f(z)}{(z-a)^2} dz$$

6

If $f(z)$ is analytic inside and on the boundary C of simply-connected region R , then prove that

$$f'(a) = \frac{1}{2\pi i} \oint_C \frac{f(z)}{(z-a)^2} dz$$

3. (a) ফলন $f(z)$ ৰ অপ্ৰতিমতাৰ সংজ্ঞা দিয়া ।

1

Define singularity of a function $f(z)$.

(b) ফলন

$$f(z) = \frac{z^2 - a^2}{z - a} \text{ ৰ ফ্ৰাৰ লিখা ।}$$

1

Write the pole of the function

$$f(z) = \frac{z^2 - a^2}{z - a}$$

- (c) $\sin \frac{1}{z}$ ফলনৰ অপ্রতিমতাৰ প্রকৃতি নির্ণয় কৰা। 2

Find the nature of the singularity of the function $\sin \frac{1}{z}$.

- (d) $\frac{z^2}{z^2 + a^2}$ ফলনৰ $z = ia$ বিন্দুত অৱশেষ নির্ণয় কৰা। 3

Find the residue of the function

$$\frac{z^2}{z^2 + a^2}$$

at $z = ia$.

- (e) তলৰ যি কোনো এটা অনুকলনৰ মান নির্ণয় কৰা : 6

Evaluate any one of the following integrals :

(i) $\int_0^{2\pi} \frac{\cos 2\theta \, d\theta}{5 + 4\cos\theta}$

(ii) $\int_0^{2\pi} e^{-\cos\theta} \cos(n\theta + \sin\theta) \, d\theta, n \in \mathbb{N}$

(B) Mechanics

(Marks : 45)

(a) Statics

4. (a) বেঞ্চৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2
Define wrench.
- (b) এটা পদ্ধতি সমঞ্জস্য হোৱাৰ প্ৰয়োজনীয় আৰু পৰ্যাপ্ত চৰ্ত লিখা। 2
Write the necessary and sufficient condition for a system to be equipollent.
- (c) এডাল ৰেখাৰ সাপেক্ষে বল ভ্ৰামক নিৰ্ণয় কৰা। 6
Find the moment of a force about a line.

অথবা /Or

- দৃঢ় বস্তুৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰা বলৰ কেন্দ্ৰীয় অক্ষৰ সমীকৰণ নিৰ্ণয় কৰা। 6
Find the equations of the central axis of forces acting on a rigid body.

5. (a) আভাসী কাৰ্যৰ সমীকৰণ গঠন কৰোতে বাদ দিব পৰা এটা বল উল্লেখ কৰা। 1
Write one force which can be omitted in forming the equation of virtual work.
- (b) বজ্জুকা $S = C \tan \psi$ ৰ যি কোনো বিন্দুত বক্রতা ব্যাসার্ধ নিৰ্ণয় কৰা। 1
Find the radius of curvature at any point of a catenary $S = C \tan \psi$.

(c) আভাসী কাৰ্যৰ সংজ্ঞা দিয়া । 2
Define virtual work.

(d) সাধাৰণ বজ্জুকাৰ কাৰ্টেচিয়ান সমীকৰণ নিগমন কৰা । 6
Derive the Cartesian equation of a common catenary.

অথবা /Or

দেখুওৱা যে এডাল অব্ৰুদ্বিয় টাৰৰ চাপৰ প্ৰভাৱত হোৱা আভাসী কাৰ্য শূন্য । 6

Show that the total virtual work done by tensions of an inextensible string is zero.

(b) Dynamics

6. (a) সমতলীয় বক্রত গতি কৰা কোনো কণাৰ ত্বৰণৰ ব্যাসাধীয়া উপাংশ লিখা । 1

Write radial component of acceleration of a particle moving in a plane curve.

(b) সৰল আৱৰ্ত গতিৰ কম্পনাংকৰ সংজ্ঞা দিয়া । 1
Define frequency of a simple harmonic motion.

(c) সৰল আৱৰ্ত গতিৰ $x = a \cos \sqrt{\mu} t$ সমীকৰণ প্ৰতিষ্ঠা কৰা । 6

Establish the equation $x = a \cos \sqrt{\mu} t$ in a simple harmonic motion.

অথবা /Or

কোনো এক কণাৰ ব্যাসাৰ্ধ আৰু ইয়াৰ লম্ব দিশত স্থিৰ মূল বিন্দুৰ পৰা বেগৰ উপাংশ হ'ল λr আৰু $\mu\theta$. কণাৰ গতিপথ, ত্বৰণৰ ব্যাসাৰ্ধীয় আৰু তিৰ্যক উপাংশ নিৰ্ণয় কৰা।

6

The velocity of a particle along and perpendicular to the radius from a fixed origin are λr and $\mu\theta$. Find the path, radial acceleration and transverse acceleration of the particle.

7. (a) কেন্দ্ৰীয় বলৰ সংজ্ঞা দিয়া।

1

Define central force.

(b) কেন্দ্ৰীয় বলৰ সমীকৰণ প্রতিষ্ঠা কৰা।

6

Derive the equation of central forces.

অথবা /Or

যদি কেন্দ্ৰীয় বল কোনো স্থিৰ বিন্দুৰ পৰা বৰ্গৰ বিপৰীত হিচাবে পৰিৱৰ্তিত হয়, তেন্তে কক্ষ নিৰ্ণয় কৰা।

6

If the central force varies inversely as the square of the distance from a fixed point, then find the orbit.

8. (a) (x, y, z) বিন্দুত m ভৰৰ x -অক্ষ সাপেক্ষে জড়তা ভ্ৰামক লিখা।

1

Write the moment of inertia of mass m at the point (x, y, z) with respect to x -axis.

(b) জড়তা গুণফলৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2

Define product of inertia.

(c) সুষম ত্ৰিভুজাকাৰ ফলকৰ এডাল বাহুৰ সাপেক্ষে জড়তা
ভ্ৰামক নিৰ্ণয় কৰা। 7

Find the moment of inertia of an uniform
triangular lamina about one side.

অথবা /Or

জড়তা ভ্ৰামকৰ লম্ব অক্ষৰ উপপাদ্য উল্লেখ কৰি প্ৰমাণ
কৰা। 7

State and prove the theorem of
perpendicular axes of moment.
