No. of Printed Pages—6

618 (MAP 06)

[18–HRGPKAC–D6S]

B.A. 6th Semester Exam., 2018

MATHEMATICS

[BMAP–05]

(Mechanics and Elements of Statistics)

Full Marks : 80

Time : 3 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

1. Answer the following questions : 1×8=8

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখক :

(a) State the fundamental theorem of statics.

স্থিতিবিজ্ঞানৰ মৌলিক উপপাদ্যটো উল্লেখ কৰক।

(b) Define uniform velocity.

সুষম বেগৰ সংজ্ঞা লিখক।

(c) A force of 12 N acts on a body of mass 3 kg. What is the acceleration?

3 kg ভৰৰ এটা বস্তুক ওপৰত 12 N বলে ক্ৰিয়া কৰে ত্বৰণ কিমান হব?

(d) Define frequency of oscillation.

দোলনৰ কম্পনাংকৰ সংজ্ঞা লিখক।

(e) Give an example of a random experiment.

যাদৃচ্ছিক পৰীক্ষণ এটাৰ উদাহৰণ দিয়ক।

(f) If $P(E) = 0 \cdot 05$, then find $P(\overline{E})$.

যদি $P(E) = 0 \cdot 05$, তেন্তে $P(\overline{E})$ ৰ মান নির্ণয় কৰক।

(g) Find the coefficient of range of the following data :

তলৰ তথ্যৰ পৰা পৰিসৰ সহগ উলিৱাওক :

162, 138, 129, 134, 145, 156, 140, 125, 160, 154

(h) An integer is chosen between 1 to 50. What is the probability that the number chosen is a prime number?

1ৰ পৰা 50ৰ ভিতৰত এটা পূৰ্ণ সংখ্যা বাছি লোৱা হল। সংখ্যাটো এটা মৌলিক সংখ্যা হোৱাৰ সম্ভাৱিতা কিমান?

2. Answer the following questions : 2×8=16

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখক :

(a) Resolve a force of 18 N along a direction making an angle of 60° with the force and a second direction perpendicular to the force.

18 N বলটোক এনে এটা দিশৰ লগত বিভেদন কৰক যাৰ লগত বলটোৱে 60° কোণ কৰে। প্ৰথম বলটোৰ লম্ব দিশতো বলটো বিভেদন কৰক।

(b) Examine whether three forces whose magnitudes are in the proportion 3 : 2 : 1 acting on a particle can be kept in equilibrium under any circumstances.

এটা কণিকাত ক্ৰিয়াশীল তিনিটা বলৰ পৰিমাণ 3 : 2 : 1 অনুপাতত আছে। এই বল তিনিটাক যিকোনো পৰিস্থিতিত সাম্যাবস্থাত ৰাখিব পাৰি নে?

(c) A particle moves in a straight line in such a way that its distance from a fixed point O in the line at the end of t seconds is given by $x = t^3 + 15t + 14$ (measure in cm). Find its distance from O, its velocity and acceleration at the end of 4 seconds.

এডাল সৰলৰেখাত চলাচল কৰা এটা কণিকাই t সময়ত এটা নিৰ্দিষ্ট বিন্দু O ৰ পৰা অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব x এনেদৰে দিয়া আছে : $x = t^3 + 15t + 14$ (x চেণ্টিমিটাৰত দিয়া আছে). 5 ছেকেণ্ড অন্তত O বিন্দুৰ পৰা ইয়াৰ দূৰত্ব, বেগ আৰু ত্বৰণ নির্ণয় কৰক।

(d) The velocity of a particle moving on a straight line at any time is given by $v^2 = 30x - 3x^2 - 47$. Show that the motion is simple harmonic.

সৰল ৰেখাত গতি কৰা এটা কণিকাৰ যিকোনো সময়ত বেগ এনেদৰে দিয়া আছে :

$$v^2 = 30x - 3x^2 - 47$$

প্ৰমাণ কৰক যে কণিকাটোৰ গতি সৰল পৰ্যাবৃত্ত।

(e) Write the difference between absolute measure and relative measure.

পৰম জোখ আৰু আপেক্ষিক জোখৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখক।

(f) A die is tossed two times. Write all the possible outcomes of the random experiment.

পাশাগুটি এটা দুবাৰ দলিওৱা হল। এই যাদৃচ্ছিক পৰীক্ষণৰ সম্ভাব্য ফলাফলবোৰ লিখক।

(g) A die is rolled. If the outcome is an even number, what is the probability that it is prime?

এটা 'ডাই' দলিওৱা হ'ল। যদি 'ডাই'টোত যুগ্ম সংখ্যাত বৈ যায়, তেন্তে সংখ্যাটো এটা মৌলিক সংখ্যা হোৱাৰ সম্ভাৱিতা কিমান ?

(h) A particle of mass 575 g is accelerating at 16 cm/s^2. Find the force acting on it in newton.

575 g ভৰৰ বস্তু এটাই 16 cm/s^2 ত্বৰণ উৎপন্ন কৰে। বস্তুটোত ক্ৰিয়া কৰা বলটো নিউটনত নিৰ্ণয় কৰক।

3. Answer any *five* from the following questions : 4×5=20

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো পাঁচটাৰ উত্তৰ লিখক :

(a) Two forces of equal magnitude act on a particle. Find the angle between them when the square of their resultant is equal to three times their product.

দুটা সমান মানৰ বলে এটা কণিকাত ক্ৰিয়া কৰে। যদি বল দুটাৰ লব্ধৰ বৰ্গ, বল দুটাৰ পূৰণফলৰ তিনিগুণৰ সমান হয়, তেনেহ'লে বল দুটাৰ মাজৰ কোণ নিৰ্ণয় কৰক।

(b) *ABCDE* is a pentagon. Show that the forces acting at a point and represented in magnitude and direction by *AB*, 3*BC*, 2*CA*, *CD*, *DE*, 2*EB* and *AE* are in equilibrium.

ABCDE এটা পঞ্চভুজ। এটা বিন্দুত ক্ৰিয়াশীল বল কিছুমানক মান আৰু দিশত *AB*, 3*BC*, 2*CA*, *CD*, *DE*, 2*EB* আৰু *AE* ৰ দ্বাৰা ৰূপায়িত কৰা হল। প্ৰমাণ কৰক যে বলকেইটা সাম্যাৱস্থাত আছে।

(c) Prove that $P = mf$, where P = force, m = mass, f = acceleration.

প্ৰমাণ কৰক $P = mf$, যত P = বল, m = ভৰ, f = ত্বৰণ।

(d) If v and f be the velocity and acceleration at any instant in a simple harmonic motion and T be the periodic time, show that $f^2 T^2 + 4\pi^2 v^2$ is a constant.

সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিত যি কোনো মুহূৰ্তত বেগ আৰু ত্বৰণ ক্ৰমে v আৰু f আৰু T পৰ্যায়কাল হ'লে, প্ৰমাণ কৰক যে $f^2 T^2 + 4\pi^2 v^2$ এটা ধ্ৰুৱক।

(e) Find QD (quartile deviation) and co-efficient of QD (quartile deviation) of the observations given below :

তলৰ নিৰীক্ষণত পৰা চতুৰ্থক বিচলন (QD) আৰু চতুৰ্থক বিচলনৰ (QD) সহগ নিৰ্ণয় কৰক :

165, 139, 128, 135, 145, 155, 140, 120, 164, 159

(f) A bag contains 7 white and 4 black balls. Two balls are drawn at random one after the other without replacement. Find the probability that both balls are white.

এখন মোনাত 7 টা বগা আৰু 4 টা ক'লা বল আছে। দুটা বল একাদিক্ৰমে মোনাৰ পৰা উলিওৱা হ'ল। বলকেইটা পুনৰ ভৰোৱা নহ'ল। দুয়োটা বল বগা ৰঙৰ হোৱাৰ সম্ভাৱিতা নিৰ্ণয় কৰক।

4. Answer any *two* from the following questions : 8×2=16

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ পৰা যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ লিখক :

(a) The line of action of the resultant of two forces of magnitudes P, Q acting at point divides the angle between them in the ratio 1 : 2. Show that the magnitude of the resultant is

$$\frac{P^2 - Q^2}{Q}$$

দুটা বলৰ মান P আৰু Q। বল দুটাৰ ক্ৰিয়া ৰেখাই সিহঁতৰ মাজৰ কোণক 1 : 2 অনুপাতত ভাগ কৰে। প্ৰমাণ কৰক যে, সিহঁতৰ লব্ধৰ মান

$$\frac{P^2 - Q^2}{Q}$$

(Continued)

(b) A train moving on a straight path and stopping at two stations 2 km apart takes 4 minutes on the journey from one of the stations to the other. Assuming that its motion is the first that of uniform acceleration a and then that of uniform retardation b. Prove that

$$\frac{1}{a}+\frac{1}{b}=4$$

এখন ট্ৰেইন এটা পোন পথেৰে যায় আৰু দুটা ষ্টেছনত বয়। ষ্টেছন দুটাৰ মাজৰ দূৰত্ব 2 km আৰু এটাৰ পৰা আনটোলৈ সময় লাগে 4 মিনিট। প্ৰথম অৱস্থাত ট্ৰেইনখন সুষম ত্বৰণ a ৰে যায় আৰু পাছত সুষম মন্থৰণ b ৰে যায়। প্ৰমাণ কৰক যে

$$\frac{1}{a}+\frac{1}{b}=4$$

(c) State and prove Bayes' theorem. 2+6=8

ৰেইজৰ উপপাদ্যৰ উক্তি দিয়ক আৰু প্ৰমাণ কৰক।

5. Answer any *two* from the following questions : 10×2=20

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ লিখক :

(a) Two unlike parallel forces P and Q act at A and B respectively and their resultant R acts at C on AB (produced). Find—

(i) Q and R, if $P=5$ newton, $AB=9$ cm, $AC=12$ cm;

(ii) P and Q, if $AB=2\cdot5$ m, $R=5$ newton, $AC=5$ m;

(iii) AB and R, if $P=910$ newton, $Q=210$ newton, $AC=3$ cm. 3+3+4=10

দুটা বিসদৃশ সমান্তৰাল বল P আৰু Q এ ক্ৰমে A আৰু B বিন্দুত ক্ৰিয়া কৰে আৰু সিহঁতৰ লব্ধই AB (বৰ্ধিত) ৰ C ত ক্ৰিয়া কৰে। যদি—

(i) $P=5$ newton, $AB=9$ cm, $AC=12$ cm, Q আৰু R নিৰ্ণয় কৰক;

(ii) $AB=2\cdot5$ m, $R=5$ newton, $AC=5$ m, P আৰু R নিৰ্ণয় কৰক;

(iii) $P=910$ newton, $Q=210$ newton, $AC=3$ m, AB আৰু R নিৰ্ণয় কৰক।

(b) Find mean deviation (MD) about mean and median for the following data : 5+5=10

তলত দিয়া তথ্যৰ পৰা $\bar{x}$ ৰ বাবে মাধ্য বিচলন MD ($\bar{x}$) আৰু মধ্যমাৰ বাবে মাধ্য বিচলন MD (মধ্যমা) নিৰ্ণয় কৰক :

Marks : *নম্বৰ*	10–20	20–30	30–40	40–50	50–60	60–70
No. of students : *ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা*	5	14	20	15	11	5

(c) Two dice are thrown simultaneously. Find the probability of getting the following : 2+2+2+2+2=10

(i) same number on both the dice;

(ii) a sum equal to 7 of the number on the two dice;

(iii) a sum of the numbers seen on two dice is equal to at least 10;

(iv) a multiple of 2 on one die and a multiple of 3 on the other;

(v) getting odd number on both the dice.

দুটা পাশাগুটি একেলগে দলিওৱা হ'ল। তলৰ ঘটনাবোৰ ঘটাৰ সম্ভাৱিতা উলিয়াওক :

(i) দুয়োটা গুটিতে একেটা নম্বৰ

(ii) দুয়োটা গুটিৰ নম্বৰ দুটাৰ যোগফল 7

(iii) দুয়োটা দেখা নম্বৰ দুটাৰ যোগফল অতিকমেও 10

(iv) এটা পাশাগুটিত 2 ৰ গুণিতক আৰু আনটো গুটিত 3ৰ গুনিতক সংখ্যা

(v) দুয়োটা গুটিতে অযুগ্ম সংখ্যা

★★★