



ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

විද්‍යාව හා තාක්ෂණය පිළිබඳ පදනම් පාඨමාලාව - දෙවන මට්ටම

අවසාන පරීක්ෂණය 2015/2016

PAF 2202/PAE 2202 - සංයුක්ත ගණිතය II

කාලය - පැය තුන (03) යි.

දිනය - 2016.11.05

වේලාව - පෙ.ව. 09.30 - ප.ව. 12.30 දක්වා

**A - කොටස (සියළුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.)**

01. ABCDEF යනු සමාකාර ඡඩ්‍රයකි.  $\overline{DC} = a$  හා  $\overline{FC} = 2b$  වේ. පහත සඳහන් දෛශික  $a$  හා  $b$  ඇසුරෙන් සොයන්න.

(i)  $\overline{ED}$                       (ii)  $\overline{AE}$

02.  $a$  හා  $b$  යනු අභියුක්ත නොවන දෛශික දෙකකි.  $(a + b)$  දෛශිකය මගින්  $a$  හා  $b$  දෛශික අතර කෝණය සමවිජේදනය වේ නම්  $a$  හා  $b$  අතර සම්බන්ධයක් සොයන්න.

03.  $2\sqrt{2}$  N හා XN බල දෙකක සම්ප්‍රයුක්ත බලය  $2\sqrt{5}$  N වන අතර, ඒවා එකිනෙකට  $45^\circ$  කෝණයකින් ක්‍රියා කරයි. X අගයන්න.

04. දිග  $3a$  වූ AB ඒකාකාර නොවන දණ්ඩක් අරය  $a$  වූ කුහර ගෝලයක් තුළ කේන්ද්‍රය හරහා යන සිරස් තලයේ දණ්ඩ තිරසරව  $\alpha$  කෝණයකින් ආනතව සමතුලිතතාවයේ තබා ඇත. දණ්ඩ මගින් ගෝලයේ කේන්ද්‍රයේ  $\beta$  කෝණයක් ආපාතනය කරයි. දණ්ඩේ බර  $W$  ද එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය A කෙලවරේ සිට  $a$  දුරකින් පිහිටයි නම්  $\tan \frac{\beta}{2} = 3 \tan \alpha$  බව පෙන්වන්න.

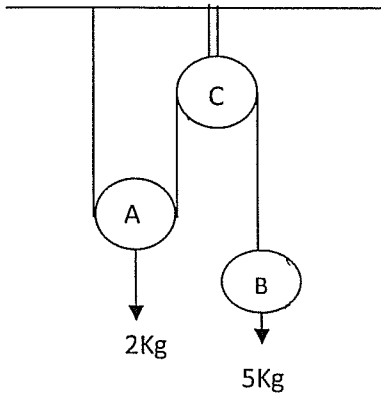
05. මෝටර් රථයක් නියවලතාවයෙන් ගමන් අරඹා පලමු මිනිත්තු දෙක,  $1/5 \text{ ms}^{-2}$  ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ද, ඊළඟ මිනිත්තු පහ, ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ද ගමනේ අවසාන කොටස ඒකාකාර මන්දනයෙන් ද වලිඟ වී නියවලතාවයට පත්වේ. මෙම ගමන සඳහා මෝටර් රථය 9 Km දුරක් ගෙවා යයි.

- (i) ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ගමන් කල දුර ද
- (ii) මන්දනය ද සොයන්න.

06. A හා B යනු සිද්ධි දෙකකි. එම සිද්ධි දෙකේ  $P(A) = \frac{1}{3}; P(B), P(A/B) = \frac{1}{2}$  වේ.

(i) (i)  $P(A \cup B)$  (ii)  $P(A/B')$  අගයන්න. මෙහි  $B'$  යනු B සිද්ධියේ අනුපූරකය වේ.

07. දී ඇති 4,5,6,7,8,9 සහ 10 යන දත්ත හතේ මධ්‍යන්‍ය හා විචලතාවය පිළිවෙලින්  $\mu$  හා  $\sigma^2$  වේ.  $\mu$  හා  $\sigma^2$  ගණනය කරන්න.
08. පහත දී ඇති කප්පි පද්ධතියේ ඇති අවිභ්‍යන්‍ය තන්තුවේ ආතතියත්, A හා B වල ත්වරණයත් සොයන්න.

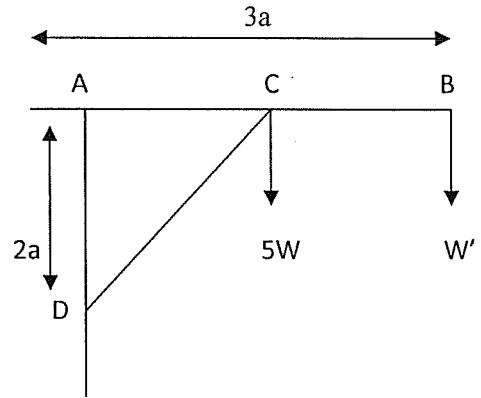


09. තිරසර  $\sin^{-1}(1/50)$  කන්දක් ඉහලට මෙට්ට්ට්ට් වෙන් 200 ක් ඔරැති දුම්රියක් ගමන් කරයි. එවිට දුම්රියේ උපරිම ප්‍රවේගය  $20 \text{ ms}^{-1}$  වන අතර දුම්රියේ එන්ජිම  $900 \text{ Kw}$  උපරිම ඝෂමතාවයෙන් ක්‍රියා කරයි. මෙම දුම්රියේ චලිතය සඳහා යෙදෙන මාර්ග ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.
10. මිටර් 2 ක් දිග අවිභ්‍යන්‍ය තන්තුවක A කෙළවර අවල ලඝ්‍යයකට ද අනෙක් කෙළවර වන B ට  $3\text{Kg}$  ස්කන්ධයක් ද අමුණා ඇත. මෙම B අංශුව A සිට මිටර් 1 ක් සිරස්ව පහලින් කේන්ද්‍රය පිහිටන තිරස් වෘත්තයක ගමන් කරයි.

B අංශුවේ කෝණික ප්‍රවේගය ද තන්තුවේ ආතතියද සොයන්න.

**B - කොටස**

(ප්‍රශ්න පහකට (05) පමණක් පිළිතුරු ලියන්න)



11. දිග  $3a$  වූ ද, බර  $5w$  වූ ද  $AB$  ඒකාකාර බාල්කයක්  $A$  හි සුමටව අසවී කොටද,  $B$  හි දී භාරයක් දරමින් ද තිරස්ව සමතුලිතතාවයේ පවතින්නේ දැන්ව මත පිහිටි  $C$  ලක්ෂ්‍යයකට හා  $A$  සිරස්ව පහලින් පිහිටි  $D$  ලක්ෂ්‍යයකට සම්බන්ධ කරන ලද සැහැල්ලු දැන්වක් මගිනි. මෙහි  $AD = 2a$  වන අතර  $C$  යනු  $AB$  බාල්කයේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය වේ.

(i) සැහැල්ලු දැන්වේ තෙරපුම ද (ii) අසවීවේ ප්‍රතික්‍රියාවේ තිරස් හා සිරස් සංරචක ද සොයන්න.

12.  $ABCD$  සෘජු කෝණාස්‍රයේ  $AB = 8m$  සහ  $BC = 6m$  වේ.  $AB, BC, CD,$  හා  $DA$  පාදවල මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය පිළිවෙලින්  $P, Q, R$  හා  $S$  වේ. විශාලත්වය නිව්ටන්  $5, 10, 15, 20 \lambda$  සහ  $\mu$  බල පිළිවෙලින්  $\overrightarrow{PQ}, \overrightarrow{QR}, \overrightarrow{RS}, \overrightarrow{SP}, \overrightarrow{AC},$  සහ  $\overrightarrow{BD},$  පාද දිශේ ක්‍රියා කරයි.

- (a) මෙම බල පද්ධතිය සමතුලිත නොවන බව පෙන්වන්න.
- (b) මෙම බල පද්ධතිය යුග්මයකට තුල්‍ය වේ නම්  $\lambda = \mu = 10$  බව පෙන්වන්න.
- (c) මෙම බල පද්ධතිය  $C$  ලක්ෂ්‍යයේ දී ක්‍රියා කරන තනි බලයකට තුල්‍ය වේ නම්  $\mu = 35$  බව පෙන්වන්න.

13.  $A$  දුම්රිය පලින් නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹන දුම්රියක් පලමු  $d_1$  දුර ප්‍රමාණය  $f_1$  ත්වරණය යටතේ ද, ඊළඟට ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ද, අවසාන  $\frac{d_1}{2}$  දුර  $f_1$  මන්දනයක් යටතේ වලිග වී  $B$  දුම්රිය පලේදී නිශ්චලතාවයට පත් වේ. දුම්රියේ උපරිම ප්‍රවේගය  $V$  වන අතර, සම්පූර්ණ වලිගය සඳහා දුම්රියේ මධ්‍යන්‍ය ප්‍රවේගය  $U$  වේ.  $A$  හා  $B$  දුම්රියපල දෙක අතර දුර  $d$  වේ. මෙම වලිගය සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රසාරය අඳින්න. එමගින්  $\frac{u}{v} = \frac{2d}{2d+3d_1}$  බව පෙන්වන්න.

14. (i) සුමට තිරස් මේසයක් මත ඇති ස්කන්ධය  $M$  වූ කුකුළුකුසක් ඇති අතර කුකුළුකුසේ තිරසට  $30^\circ$  කෝණයකින් ආනත සුමට තල මුහුණත මත ස්කන්ධය  $m$  වූ අංශුවක් තබා පද්ධතිය නිදහසේ චලනය වීමට ඉඩ හරිනු ලැබේ. කුකුළුකුසේ ත්වරණය  $M$  හා  $m$  ඇසුරෙන් සොයන්න.
- (ii) තිරස් පොළොව මත පිහිටි  $O$  ලක්ෂ්‍යයකින්  $u \text{ ms}^{-1}$  ප්‍රවේගයෙන් අංශුවක් ප්‍රක්ෂේපනය කරනු ලැබේ. මෙම අංශුව  $O$  සිට  $4h \text{ m}$  තිරස් දුරකින් හා  $h \text{ m}$  සිරස් උසකින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක් තුලින් ගමන් කරයි. මෙම ලක්ෂ්‍යය තුලින් අංශුව ගමන් කිරීම සඳහා ප්‍රක්ෂේපන කෝණ දෙකක් ඇති බව පෙන්වන්න. මෙම කෝණ දෙක  $\theta_1$  හා  $\theta_2$  නම්

$$\tan(\theta_1 + \theta_2) = -4 \quad \text{බව පෙන්වන්න.}$$

15. (i) නිශ්චලතාවයේ සිට සුමට තිරස් බිමකට හෙලන ලද ගෝල්ෆ් බෝලයක් සිරස්ව ඉහලට  $u$  ප්‍රවේගයෙන් පොලා පහී. තලය හා බෝලය අතර ප්‍රත්‍යගති සංගුණකය  $e$  නම්, පලමු ගැටුමෙන් පසු  $\frac{2u}{g(1-e)}$  කාලයක් අංශුව පොලා පහින බව පෙන්වන්න.

$(1 + e + e^2 + e^3 + \dots)$  ලෙස ඔබට උපකල්පනය කල හැක. මෙහි  $g$  යනු ගුරුත්වජ ත්වරණයයි.

- (ii) ප්‍රත්‍යස්ථ තන්තුවක ස්වභාවික දිග  $a$  වන අතර ප්‍රත්‍යස්ථාමාපාංකය  $2mg$  වේ. එහි එක් කෙලවරක් සිවිලිමේ පිහිටි  $A$  ලක්ෂ්‍යයකට සම්බන්ධ කොට අනෙක් කෙලවරට ස්කන්ධය  $m$  වූ  $B$  අංශුවක් සම්බන්ධ කොට තන්තුව සිරස්ව සමතුලිතතාවයේ තබා  $a/2$  දුරක් පහලට ඇද නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හරිනු ලැබේ.

- (a) මෙම අංශුව සම්පූර්ණ සරල අනුවර්ති චලිතයක් සිදු කරන බවද  
 (b) එම චලිතයේ ආවර්ත කාලය ද සොයන්න.

16. (i) අරය  $r$  වන ඝන අර්ධගෝලයක්ද අරය  $r$  හා උස  $3r$  වූ සෘජු වෘත්තාකාර කේතුවක පැහලි පෘෂ්ඨ සම්බන්ධ කිරීමෙන් ඝන වස්තුවක් සාදා තිබේ. එම ඝන වස්තුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයට කේතුවේ ශීර්ෂයේ සිට ඇති දුර සොයන්න.

- (ii) කේන්ද්‍රය  $O$  වූ අර්ධ වෘත්තයක් මත පිහිටි  $A, B$  හා  $C$  යනු ලක්ෂ්‍ය තුනකි. මෙහි  $\overrightarrow{OA} = a$   $\overrightarrow{OC} = c$  ලෙස ගනිමු. මෙහි  $AB$  යනු වෘත්තයේ විශ්කම්භයකි.

- (a)  $\overrightarrow{AC}$  හා  $\overrightarrow{CB}$  දෛශික  $a$  හා  $c$  ඇසුරෙන් ලියන්න.  
 (b)  $\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{CB}$  සොයන්න.  
 (c) ඒනයිත්  $\hat{ACB} = 90^\circ$  බව පෙන්වන්න.

17. (i) ශ්‍රී ලංකාවේ එක් එක් වයස් කාණ්ඩවල සිටින පුද්ගල සංඛ්‍යාව පිළිබඳ ව්‍යාප්තියක් පහත දැක්වේ.

වයස	සංඛ්‍යාතය
0-10	37
10-20	35
20-30	39
30-40	46
40-50	33
50-60	22
60-70	20
70-80	18

මෙම ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය හා සම්මත අපගමනය සොයන්න.

- (ii) A හා B යනු සිද්ධි දෙක කෙසේද යත්  $P(A) = \frac{5}{12}$   $P(A/B') = \frac{7}{12}$  සහ  $P(A \cap B) = \frac{1}{8}$  වේ.

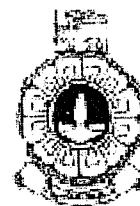
$P(B)$ ,  $P(A \cup B)$  සහ  $P(B/A')$  සොයන්න. මෙහි  $A'$  හා  $B'$  යනු A හා B සිද්ධිවල අනුසුරක සිද්ධි වේ.

A හා B සිද්ධි දෙක

- (a) අනෙකුත් වශයෙන් ඛණිතකාරකද  
 (b) ස්වායත්ත ද, ඔවු  
 හේතු සහිතව ප්‍රකාශ කරන්න.

නිමිකම් ඇවිරිණි.

The Open University of Sri Lanka  
 Foundation course in Science & Technology – Level 02  
 Final Examination – 2015/2016  
 PAF2202/PAE2202– Combined Mathematics II



Duration: -Three (3) Hours.

Date: 05-11-2016

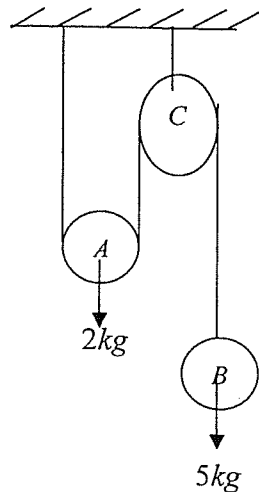
Time: 9.30am-12.30pm

PART – A

Answer all questions

- (01)  $ABCDEF$  is a regular hexagon.  $\overline{DC} = \underline{a}$  and  $\overline{FC} = 2\underline{b}$ . Find the following vectors in terms of  $\underline{a}$  and  $\underline{b}$ .
- (i)  $\overline{ED}$                       (ii)  $\overline{AE}$
- (02)  $\underline{a}$  and  $\underline{b}$  are two non zero vectors. The angle between  $\underline{a}$  and  $\underline{b}$  is bisected by the vector  $(\underline{a} + \underline{b})$ . Find the relation between  $\underline{a}$  and  $\underline{b}$ .
- (03) The resultant of two forces  $2\sqrt{2}N$  and  $xN$  inclined at  $45^\circ$  to each other is  $2\sqrt{5}N$ . Find the value of  $x$ .
- (04) A rod  $AB$  and weight of  $W$  length  $3a$  is placed inside a sphere in a vertical plane through its centre inclined at an angle  $\alpha$  to the horizontal. The rod subtends an angle  $\beta$  at the centre of the sphere. If the centre of gravity of the rod lies at a distance  $a$  from  $A$ . Show that  $\tan \frac{\beta}{2} = 3 \tan \alpha$ .
- (05) A motor car starting from rest travels the first two minutes with a uniform acceleration of  $\frac{1}{5}ms^{-2}$ , the next five minutes with a uniform velocity and the last part with retardation and comes to rest. The last part with retardation and comes to rest. The total distance of the journey is  $9km$ . Find, (i) the distance travelled with acceleration  
 (ii) the retardation
- (06) Let  $A$  and  $B$  be two events defined on the same sample space such that  $P(A) = \frac{1}{3}$ ;  
 $P(B) = P(A/B) = \frac{1}{2}$ , when  $B'$  represents the complementary event of  $B$ , find  
 (i)  $P(A \cup B)$                       (ii)  $P(A/B')$

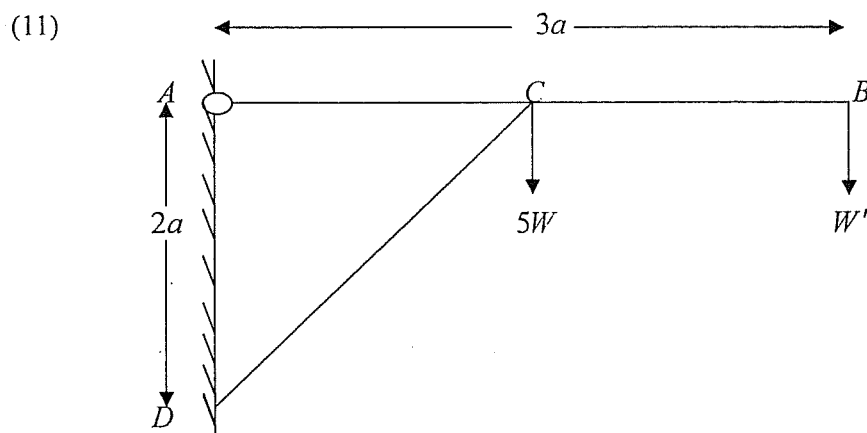
- (07) The mean and the variance of the seven observations 4,5,6,7,8,9 and 10 are  $\mu$  and  $\sigma^2$  respectively. Find the values of  $\mu$  and  $\sigma^2$ .
- (08) Find the accelerations of the pulleys  $A$  and  $B$  and the tension in the light and inextensible string passing through the system of pulleys, as indicated in the figure.



- (09) A train of mass 200 metric tones has a maximum speed of  $20ms^{-1}$  uphill inclined at  $\sin^{-1}\left(\frac{1}{50}\right)$  to the horizontal, when the engine is working at  $900kW$ . Find the road resistance to the motion of the train.
- (10) An inextensible string of length  $2m$  is fixed at end  $A$  and carries at its other end  $B$ , a particle of mass  $3kg$  which is rotating in a horizontal circle whose centre is  $1m$  vertically below  $A$ . Find the angular velocity of the particle and the tension in the string.

PART – B

Answer five questions only.



A uniform plank  $AB$  of length  $3a$  and weight  $5W$  is hinged at  $A$  and a weight  $W'$  is suspended at  $B$ .  $C$  is the centre of gravity of the rod prior to suspending  $W'$ . One end of a light rod is connected to  $C$  and the other end is connected to a point  $D$  vertically below  $A$  so that  $AD = 2a$ . The plank is rest in a horizontal position.

Find (i) Thrust in the rod and

(ii) horizontal and vertical components of the reaction at the hinge

- (12) In a rectangle  $ABCD$ ,  $AB = 8m$  and  $BC = 6m$ .  $P, Q, R$  and  $S$  are the midpoints of the sides  $AB, BC, CD$  and  $DA$  respectively. Forces whose magnitudes are  $5, 10, 15, 20, \lambda$  and  $\mu$  act along  $\overline{PQ}, \overline{QR}, \overline{RS}, \overline{SP}, \overline{AC}$  and  $\overline{BD}$  respectively.

(a) Show that the system of forces are not in equilibrium

(b) (i) If the system of forces reduces to a couple, show that  $\lambda = \mu = 10$

(ii) If the system of forces reduces to a single force acting at  $C$ , Show that  $\mu = 35$ .

- (13) A train starting from rest from a station  $A$ , travels a distance  $d_1$ , with an acceleration  $f_1$ , then with a uniform velocity and travels the last distance  $\frac{d_1}{2}$  with retardation  $f_1$  and comes to rest at station

$B$ . The maximum velocity obtained is  $v$  and the average velocity for the whole journey is  $u$ . The distance between  $A$  and  $B$  is  $d$ . Draw a velocity-time graph for the motion of the train. Hence,

show that  $\frac{u}{v} = \frac{2d}{2d + 3d_1}$ .



(14) (i) A particle of mass  $m$  is in contact with a smooth sloping face of a wedge which is itself standing on a smooth horizontal surface. The mass of the wedge is  $M$  and the sloping face of the wedge is inclined at an angle  $30^\circ$  to the horizontal. Find the acceleration of the wedge in terms of  $m$  and  $M$ .

(ii) A particle is projected from a point  $O$  with an initial speed of  $u \text{ ms}^{-1}$  to pass through a point which is  $4hm$  from  $O$  horizontally and a  $hm$  vertically from  $O$ . Show that there are two angles of projection for which this is possible. If these angles are  $\theta_1$  and  $\theta_2$  show that  $\tan(\theta_1 + \theta_2) = -4$ .

(15) (i) A golf ball, initially at rest is dropped on to a horizontal surface and bounces directly up again with velocity  $u$ . If the coefficient of restitution between the ball and the surface is  $e$ . Show that the ball will go on bouncing for a time  $\frac{2u}{g(1-e)}$  after the first impact. Here  $g$  is the acceleration of gravity

$$\text{(you may assume that } 1 + e + e^2 + e^3 + \dots = \frac{1}{1-e} \text{)}$$

(ii) Consider an elastic string of natural length  $a$  and modulus  $2mg$  attached at one end to a fixed point  $A$  and hanging vertically with a particle of mass  $m$  at the other end. The particle is pulled vertically downward a distance  $\frac{a}{2}$  below its equilibrium position and released.

(i) Prove that particle performs complete simple harmonic motion, and

(ii) Find the periodic time.

(16) (i) A uniform solid consists of a hemisphere of radius  $r$  and a right circular cone of base  $r$  and height  $3r$  fixed together so that their plane faces coincide. Find the centre of gravity of the uniform solid from the vertex of the cone.

(ii)  $A, B$  and  $C$  are three points on the circumference of the circle with centre  $O$ . Let  $\overline{OA} = \underline{a}$ ,  $\overline{OC} = \underline{c}$  and  $AB$  is the diameter of the circle.

Find (i)  $\overline{AC}$  and  $\overline{CB}$  in terms of  $\underline{a}$  and  $\underline{c}$ ,

(ii)  $\overline{AC} \cdot \overline{CB}$ ,

(iii) **Hence**, prove that  $\hat{ACB} = 90^\circ$

- (17) (a) The following frequency table describes the age distribution of a randomly selected sample of some citizens in Sri Lanka.

Age	Frequency
0-10	37
10-20	35
20-30	39
30-40	46
40-50	33
50-60	22
60-70	20
70-80	18

Find the mean and the standard deviation of the data summarized above.

- (b) Events  $A$  and  $B$  defined on a sample space  $S$  are such that  $P(A) = \frac{5}{12}$ ,  $P(A/B') = \frac{7}{12}$  and

$$P(A \cap B) = \frac{1}{8}, \text{ where } B' \text{ denotes the complementary event of } B.$$

Find  $P(B)$ ,  $P(A \cup B)$  and  $P(B/A')$ , where  $A'$  is the complement of  $A$ .

State with reasons, whether the events  $A$  and  $B$  are

- (i) mutually exclusive
- (ii) independent

\*\*\* Copyright reserved \*\*\*

இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்

விஞ்ஞானத்தின் மற்றும் தொழில் நுட்பவியலின் அடிப்படை கற்கைநெறி - மட்டம் 02

இறுதிப் பரீட்சை - 2015/2016

PAF2202/PAE2202- இணைந்த கணிதம் II



காலம்: -மூன்று (3) மணித்தியாலம்.

திகதி: 05-11-2016

நேரம்: முய 9.30- பிப 12.30

பகுதி - A

அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக

(01)  $ABCDEF$  ஆனது ஒரு ஒழுங்கான அறுகோணி ஆகும்.  $\overline{DC} = a$  மற்றும்  $\overline{FC} = 2b$  ஆகும். பின்வரும் காவிகளை  $a$  மற்றும்  $b$  என்பவற்றினது சார்பில் காண்க.

(i)  $\overline{ED}$  (ii)  $\overline{AE}$

(02)  $a$  மற்றும்  $b$  ஆகியன இரண்டு பூச்சியமல்லாத காவிகள் ஆகும்.  $a$  மற்றும்  $b$  என்பவற்றிற்கு இடையிலான கோணமானது காவி  $(a + b)$  இனால் இருகூறிடப்படுகின்றது.  $a$  மற்றும்  $b$  என்பவற்றிற்கு இடையிலான தொடர்பினைக் காண்க.

(03)  $2\sqrt{2}N$  மற்றும்  $xN$  என்னும் இரண்டு விசைகளின் விளையுள் விசை  $2\sqrt{5}N$  ஆனது அவ்விரு விசைகள் ஒவ்வொன்றும்  $45^\circ$  சாய்வில் உள்ளது.  $x$  இனது பெறுமானத்தினைக் காண்க.

(04)  $W$  நிறையும்  $3a$  நீளமும் உடைய ஒரு கம்பு  $AB$  ஆனது ஒரு கோளத்தின் அதனது மையத்தினுடான நிலைக்குத்துத் தளமானது கிடையுடன் கோணம்  $\alpha$  சாய்வில் இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. கம்பானது கோளத்தின் மையத்துடன் எதிர் கோணம்  $\beta$  இணை அமைக்கின்றது. கம்பினது புவியீர்ப்பு மையமானது  $A$  இலிருந்தான ஒரு தூரத்தில் உள்ளது எனில்,  $\tan \frac{\beta}{2} = 3 \tan \alpha$  எனக் காட்டுக.

(05) ஓய்விலிருந்து புறப்படும் ஒரு மோட்டார் வாகனமொன்றானது பயணத்தின் முதல் இரண்டு நிமிடங்களை மாறா ஆர்முடுகல்  $\frac{1}{5} ms^{-2}$  உடனும், அடுத்த ஐந்து நிமிடங்களை மாறா வேகத்துடனும் மற்றும் கடைசி பகுதியினை அமர்முடுகலுடனும் பயணித்து ஓய்விற்கு வந்தடைகின்றது. பயணத்திற்கான மொத்த தூரம்  $9km$  ஆகும்.

(i) ஆர்முடுகலுடன் பயணித்த தூரம்

(ii) அமர்முடுகல்

என்பவற்றைக் காண்க.

- (06)  $P(A) = \frac{1}{3}$ ;  $P(B) = P(A/B) = \frac{1}{2}$  என ஆகமாறு  $A$  மற்றும்  $B$  ஆகியன ஒரே மாதிரி வெளியில்

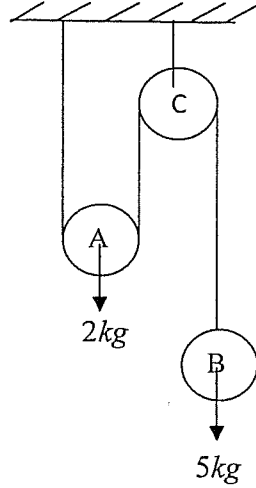
வரையறுக்கப்பட்ட இரு நிகழ்ச்சிகள் என்க.  $B'$  ஆனது நிகழ்ச்சி  $B$  இனது நிரப்புகின்ற நிகழ்ச்சியினை வகைக்குறிக்கின்ற போது,

(i)  $P(A \cup B)$       (ii)  $P(A/B')$

என்பவற்றினைக் காண்க

- (07) 4,5,6,7,8,9 மற்றும் 10 ஆகிய ஏழு அவதானிப்புக்கள் இடை மற்றும் மாற்றிறன் முறையே  $\mu$  மற்றும்  $\sigma^2$  ஆகும்.  $\mu$  மற்றும்  $\sigma^2$  ஆகியவற்றினது பெறுமானங்களைக் காண்க.

- (08) தரப்பட்ட கப்பித் தொகுதியில் கப்பிகள்  $A$  மற்றும்  $B$  என்பவற்றினது ஆர்முடுகல் மற்றும் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு கப்பித் தொகுதியினுள் செல்லும் மெல்லிய மற்றும் நீட்டமுடியாத இழையில் உள்ள இழுவை என்பவற்றினைக் காண்க.

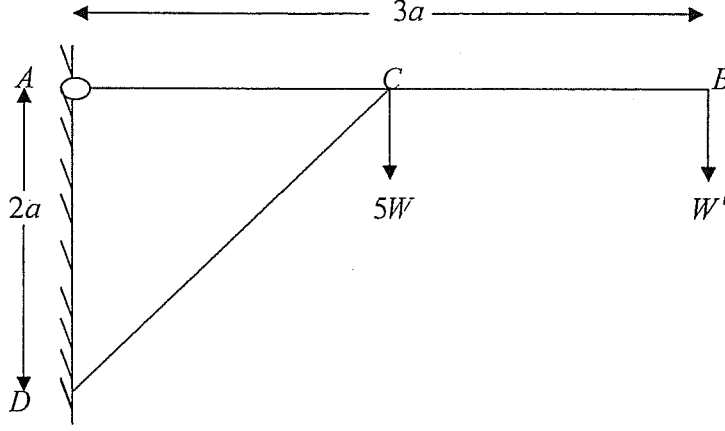


- (09) 200 மெட்ரிக் தொன்கள் நிறையுடைய ஒரு புகையிரதமானது  $900 \text{ kw}$  சக்தியுடன் செயல்படும் போது கிடையுடன்  $\sin^{-1}(1/\sqrt{50})$  சாய்வில் மேல் நோக்கி  $20 \text{ ms}^{-1}$  என்னும் உயர் வேகத்துடன் இயங்குகின்றது. புகையிரதத்தின் இயக்கத்திற்கான பாதையின் தடையினைக் காண்க.
- (10)  $2m$  நீளமுடைய ஒரு நீட்டமுடியாத இழையினது ஒரு முனை  $A$  ஆனது பொருத்தப்பட்டுள்ளதுடன் மறுமுனை  $B$  ஆனது  $3 \text{ kg}$  திணிவுடைய ஒரு துணிக்கையுடன் பொருத்தப்பட்டு  $A$  இற்கு  $1 \text{ m}$  கீழாக அதனது மையம் இருக்குமாறு கிடை வட்டமாக சுழலுகின்றது. துணிக்கையினது கோண வேகம் மற்றும் இழையினது இழுவை என்பவற்றினைக் காண்க.

## பகுதி - B

ஐந்து வினாக்களுக்கு மட்டும் விடை தருக.

(11)



$3a$  நீளம் மற்றும்  $5W$  நிறையுடைய ஒரு சீரான பலகை  $AB$  ஆனது  $A$  இல் பிணைக்கப்பட்டுள்ளதுடன்  $W'$  நிறையானது  $B$  இல் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது.  $C$  ஆனது  $W'$  நிறையினை தொங்கவிடப்படுவதற்கு முன்னரான பலகையினது புவியீர்ப்பு மையமாகும். மெல்லிய தடியொன்றினது ஒரு முனையானது  $C$  யுடன் பொருத்தப்பட்டிருப்பதுடன் மறு முனையானது  $AD = 2a$  என ஆகுமாறு  $A$  யிற்கு கீழே உள்ள ஒரு புள்ளி  $D$  யுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. பலகையானது கிடைநிலையில் ஓய்விலுள்ளது.

- (i) தடியில் உள்ள உதைப்பு மற்றும்  
(ii) பிணைப்பிலுள்ள தாக்கத்தின் கிடை மற்றும் நிலைக்குத்து கூறுகள் என்பவற்றினைக் காண்க.

(12) செவ்வகம்  $ABCD$  இல்,  $AB = 8m$  மற்றும்  $BC = 6m$  ஆகும்.  $P, Q, R$  மற்றும்  $S$  ஆகியன முறையே பக்கங்கள்  $AB, BC, CD$  மற்றும்  $DA$  ஆகியவற்றினது நடுப்புள்ளிகள் ஆகும்.  $5, 10, 15, 20, \lambda$  மற்றும்  $\mu$  ஆகியவற்றினை பருமனாக கொண்ட விசைகள் முறையே  $\overline{PQ}, \overline{QR}, \overline{RS}, \overline{SP}, \overline{AC}$  மற்றும்  $\overline{BD}$  என்பவற்றின் வழியே தாக்குகின்றன.

- (a) விசைதொகுதியானது சமநிலையில் இல்லை எனக் காட்டுக.  
(b) (i) விசைதொகுதியானது இணைக்கு ஒடுங்கும் எனின்,  $\lambda = \mu = 10$  எனக் காட்டுக  
(ii) விசைதொகுதியானது  $C$  இல் தாக்கும் ஒரு தனி விசைக்கு ஒடுங்கும் எனின்,  $\mu = 35$  எனக் காட்டுக

(13) புகையிரதமொன்றானது தரிப்பிடம்  $A$  இல் ஓய்விலிருந்து புறப்பட்டு  $d_1$  என்னும் தூரத்தினை  $f_1$  என்னும்

ஆர்முடுகலுடன் பயணிக்கின்றது, பின்னர் சீரான வேகத்துடனும் கடைசி  $\frac{d_1}{2}$  என்னும் தூரத்தினை  $f_1$  அமர்முடுகலுடனும் பயணித்து தரிப்பிடம்  $B$  இல் ஓய்விற்கு வருகின்றது. பெறப்பட்ட அதியுயர் வேகமானது  $v$  ஆவதுடன் முழுப் பயணத்திற்கான சராசரி வேகமானது  $u$  ஆகும்.  $A$  மற்றும்  $B$  இற்கு இடையிலான தூரம்  $d$  ஆகும். புகையிரதத்தின் இயக்கத்திற்கான வேக நேர வரைபினை வரைக.

இதிலிருந்து,  $\frac{u}{v} = \frac{2d}{2d + 3d_1}$  எனக் காட்டுக.

(14) (i) மென்மையான கிடைத்தளத்தில் உள்ள ஒரு ஆப்பினது மென்மையான ஒரு சாய்வான முகத்தின் மீது  $m$  திணிவுடைய துணிக்கையொன்றானது தொடர்பில் உள்ளது. ஆப்பினது திணிவு  $M$  ஆவதுடன் ஆப்பினது சாய்வு முகமானது கிடையுடன்  $30^\circ$  சாய்வினைக் கொண்டுள்ளது. ஆப்பினது ஆர்முடுகலினை  $m$  மற்றும்  $M$  சார்பில் காண்க.

(ii) ஒரு துணிக்கையானது புள்ளி  $O$  இலிருந்து  $u \text{ ms}^{-1}$  என்னும் தொடக்க வேகத்துடன்  $O$  இலிருந்து  $4hm$  கிடையாகவும்  $O$  இலிருந்து  $hm$  நிலைக்குத்தாகவும் உள்ள ஒரு புள்ளியினுடாக செல்லுமாறு எறியப்படுகின்றது. இது சாத்தியமாவதற்கு இரண்டு எறிகோணங்கள் உள்ளன எனக் காட்டுக. இவ்விரு கோணங்களும்  $\theta_1$  மற்றும்  $\theta_2$  எனின்  $\tan(\theta_1 + \theta_2) = -4$  எனக் காட்டுக.

(15) (i) ஆரம்பத்தில் ஓய்விலுள்ள கோல்ஃப் பந்தொன்றானது கிடைத் தளமொன்றின் மீது போடப்படுவதுடன் அது  $u$  வேகத்துடன் மீண்டும் மேலெழுகின்றது. பந்து மற்றும் தளத்திற்கு இடையிலான மீளமைவுக் குணகமானது  $e$  எனின், முதல் மொத்தலின் பின் பந்து மேலெழுவதற்கு எடுக்கும் நேரம்  $\frac{2u}{g(1-e)}$  ஆகும் எனக் காட்டுக. இங்கு  $g$  ஆனது புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகல் ஆகும்

$$(1 + e + e^2 + e^3 + \dots = \frac{1}{1-e} \text{ என நீங்கள் கருதலாம்})$$

(ii) இயற்கை நீளம்  $a$  இணையும்  $2mg$  மட்டினையும் கொண்ட ஒரு நீட்டக்கூடிய இழையொன்றினது ஒரு முனையானது  $A$  என்னும் நிலைத்த புள்ளியில் பொருத்தப்பட்டுள்ளதுடன் மறுமுனையில்  $m$  திணிவுடைய துணிக்கையொன்றானது நிலைக்குத்தாக தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. துணிக்கையானது சமநிலை நிலைக்கு கீழே  $a/2$  தூரம் நிலைக்குத்தாக கீழ்நோக்கி இழுக்கப்பட்டு விடுவிக்கப்படுமெனின்,

(i) துணிக்கையானது முழுமையான எளிமை இசை இயக்கத்தினை நிகழ்த்தும் என நிறுவுக.

(ii) ஆவர்த்தன நேரத்தினைக் காண்க

(16) (i)  $r$  ஆரையுடைய ஒரு சீரான திண்ம அரைக்கோளமானது  $r$  அடியினையும்  $3r$  உயரத்தினையும் கொண்ட செவ்வட்டக் கூம்பு ஒன்றுடன் அவற்றினது தள முகங்களானது பொருந்துமாறு பொருத்தப்பட்டுள்ளது. கூம்பினது உச்சியில் இருந்தான சீரான திண்மத்தினது புவியீர்ப்பு மையத்தினைக் காண்க.

(ii)  $A, B$  மற்றும்  $C$  ஆகிய மூன்று புள்ளிகள்  $O$  இனை மையமாக கொண்ட வட்டத்தின் பரிதியில் உள்ளன.  $\overline{OA} = a$ ,  $\overline{OC} = c$  மற்றும்  $AB$  ஆனது வட்டத்தினது விட்டம் ஆகும்.

(i)  $\overline{AC}$  மற்றும்  $\overline{CB}$  என்பவற்றினை  $a$  மற்றும்  $c$  இனது சார்பில் காண்க

(ii)  $\overline{AC} \cdot \overline{CB}$  இனைக் காண்க

(iii) இதிலிருந்து,  $\hat{ACB} = 90^\circ$  என நிறுவுக

- (17) (a) கீழ்வரும் மீடறன் அட்டவனையானது எழுமாறாக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட இலங்கை பிரஜைகள் சிலரின் மாதிரியின் வயது பரம்பலினை விபரிக்கின்றது.

வயது	மீடறன்
0-10	37
10-20	35
20-30	39
30-40	46
40-50	33
50-60	22
60-70	20
70-80	18

மேலே பொழிப்பாக தரப்பட்டுள்ள தரவினது இடை மற்றும் நியம விலகலினைக் காண்க.

- (b)  $P(A) = \frac{5}{12}$ ,  $P(A/B') = \frac{7}{12}$  மற்றும்  $P(A \cap B) = \frac{1}{8}$  ஆகமாறு  $A$  மற்றும்  $B$  என்பன மாதிரி

வெளி  $S$  இல் வரையறுக்கப்பட்ட நிகழ்ச்சிகள் ஆகும். இங்கு  $B'$  ஆனது  $B$  இனது நிரப்புகின்ற நிகழ்ச்சி ஆகும்.

$P(B)$ ,  $P(A \cup B)$  மற்றும்  $P(B/A')$  என்பவற்றினைக் காண்க, இங்கு  $A'$  ஆனது  $A$  இனது

நிரப்புகின்ற நிகழ்ச்சி ஆகும்.

நிகழ்ச்சிகள்  $A$  மற்றும்  $B$  ஆகியன,

(i) தம்முள் புறநீக்குவனவா

(ii) சாராதவைகளா

என்பதனை காரணங்களுடன் கூறுக.

\*\*\* முழுப்பதிப்புரிமையுடையது\*\*\*