

#68

00055



The Open University of Sri Lanka  
Foundation Course in Science  
Final Examination 2009/2010  
MAF 1302/MAE 1302 - Applied Mathematics – Paper I

Duration :- 1 ½ Hours

Date :- 19-12-2009.

Time:- 1.30 pm. – 3.00 pm.

**INSTRUCTIONS**

Write down your Registration Number and Index Number on the dotted line below.

Reg. No. : .....

Index No. : .....

Question No.	Answer	Question No.	Answer
01.	(a) (b) (c) (d)	16.	(a) (b) (c) (d)
02.	(a) (b) (c) (d)	17.	(a) (b) (c) (d)
03.	(a) (b) (c) (d)	18.	(a) (b) (c) (d)
04.	(a) (b) (c) (d)	19.	(a) (b) (c) (d)
05.	(a) (b) (c) (d)	20.	(a) (b) (c) (d)
06.	(a) (b) (c) (d)	21.	(a) (b) (c) (d)
07.	(a) (b) (c) (d)	22.	(a) (b) (c) (d)
08.	(a) (b) (c) (d)	23.	(a) (b) (c) (d)
09.	(a) (b) (c) (d)	24.	(a) (b) (c) (d)
10.	(a) (b) (c) (d)	25.	(a) (b) (c) (d)
11.	(a) (b) (c) (d)	26.	(a) (b) (c) (d)
12.	(a) (b) (c) (d)	27.	(a) (b) (c) (d)
13.	(a) (b) (c) (d)	28.	(a) (b) (c) (d)
14.	(a) (b) (c) (d)	29.	(a) (b) (c) (d)
15.	(a) (b) (c) (d)	30.	(a) (b) (c) (d)



ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

විද්‍යාව පිළිබඳ පදනම් පාඨමාලාව  
අවසාන පරීක්ෂණය -2009/2010

MAF 1302/MAE 1302- ව්‍යවහාරික ගණිතය - ප්‍රශ්න පත්‍රය I

කාලය පැය 1 1/2 යි.

දිනය : 2009.12.19

වේලාව -ප.ව. 01.30 - ප.ව.03.00

ප්‍රශ්න සියල්ලටම පිළිතුරු සපයන්න.

එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා (a),(b),(c) හා (d) යනුවෙන් නම් කරන ලද පිළිතුරු හතරක් ද තිබේ. නිවැරදි යයි ඔබ තෝරා ගනු ලබන පිළිතුරට අදාළ අක්ෂරය, ප්‍රශ්න පත්‍රයට අතිරේකව සපයා ඇති පිළිතුරු පත්‍රයෙන් තෝරා, එය මත කතිරයක් (X) ගසන්න.

එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු කළ යුත්තේ එක් පිළිතුරක් පමණි.

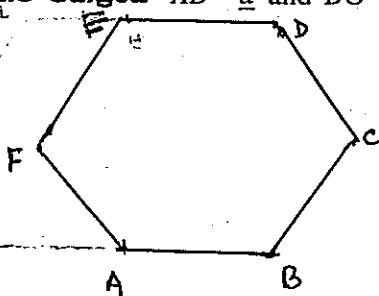
පිළිතුරු සපයා අවසන් වූ පසු එම පිළිතුරු පත්‍රිකාව මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේ මුලට අමුණා ඉදිරිපත් කළ යුතුය.

පිළිතුරු ඇගයීමේදී සලකා බලනු ලබන්නේ පිළිතුරු පත්‍රිකාවේ සඳහන් කරනු ලබන පිළිතුරු පමණක් බව සලකන්න.

$g = 10\text{ms}^{-2}$  ලෙස ගන්න.

ප්‍රශ්න අංක 01,02 හා 03 සඳහා පහත සඳහන් රූපය උපයෝගී කොටගන්න.

ABCDEF සමාකාර ස්වල්පයේ  $\overline{AB} = a$  and  $\overline{BC} = b$ .

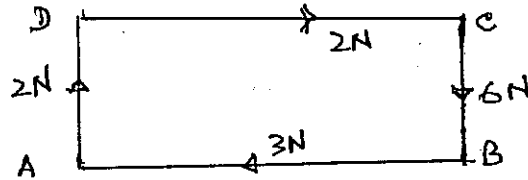


1.  $\overline{AC} =$   
 (a)  $a-b$                       (b)  $a+b$                       (c)  $a+2b$                       (d)  $2a-b$
2.  $\overline{AD} =$   
 (a)  $a+2b$                       (b)  $2a$                       (c)  $2b$                       (d)  $2a+2b$
3.  $\overline{AF} =$   
 (a)  $a-b$                       (b)  $b-a$                       (c)  $a-2b$                       (d)  $b+2a$

$A$  හා  $B$  ලක්ෂ්‍යවල පිහිටුම් දෛශික  $\underline{a} = 2\underline{i} + 3\underline{j} + \underline{k}$  සහ  $\underline{b} = \underline{i} - 2\underline{j} + 3\underline{k}$ . ප්‍රශ්න අංක 4,5,6,7 සහ 8 සඳහා මෙම  $\underline{a}$  හා  $\underline{b}$  දෛශික යොදා ගන්න.

4.  $2\underline{a} - \underline{b}$  දෛශිකයේ විශාලත්වය  
 (a)  $\sqrt{10}$  (b)  $\sqrt{70}$  (c)  $\sqrt{73}$  (d)  $\sqrt{74}$
5.  $\underline{a} \cdot 2\underline{b} =$   
 (a) 4 (b) -4 (c) -2 (d) 2
6.  $2\underline{a} \times \underline{b} =$   
 (a)  $22\underline{i} - 10\underline{j} - 14\underline{k}$  (b)  $20\underline{i} - 10\underline{j} + \underline{k}$  (c)  $\underline{i} + 14\underline{j} + 22\underline{k}$  (d)  $3\underline{i} - \underline{j} + \underline{k}$
7.  $\underline{a}$  හා  $\underline{b}$  දෛශික අතර කෝණය  
 (a)  $\tan^{-1}\left(-\frac{1}{7}\right)$  (b)  $\tan^{-1}\left(\frac{1}{7}\right)$  (c)  $\tan^{-1}\left(\frac{1}{8}\right)$  (d)  $\tan^{-1}\left(-\frac{1}{8}\right)$
8.  $\underline{a} + \underline{b}$  දෛශිකයේ දිශා කෝසයින වනුයේ  
 (a)  $\frac{3}{\sqrt{26}}, \frac{1}{\sqrt{26}}, \frac{4}{\sqrt{26}}$  (b)  $\frac{-3}{\sqrt{26}}, \frac{1}{\sqrt{26}}, \frac{4}{\sqrt{26}}$   
 (c)  $\frac{3}{\sqrt{26}}, \frac{-1}{\sqrt{26}}, \frac{4}{\sqrt{26}}$  (d)  $\frac{3}{\sqrt{26}}, \frac{1}{\sqrt{26}}, \frac{-4}{\sqrt{26}}$
9. එකිනෙකට  $\theta$  කෝණයකින් ආනතව ක්‍රියාකරන සමාන  $F$  බල දෙකක සම්ප්‍රයුක්තය  $F$  වේ.  $\theta$  වල අගය වනුයේ  
 (a) 30 (b) 60 (c) 90 (d) 120
10. ප්‍රශ්න අංක 9 යේ සම්ප්‍රයුක්තය බලයක් සමග කාදන කෝණය වනුයේ  
 (a)  $2\theta$  (b)  $\theta$  (c)  $\frac{\theta}{2}$  (d)  $\frac{\theta}{4}$
11. තිරස්ව  $30^\circ$  කෝණයකින් ආනත බලයක තිරස් සංරචකය  $50N$  වේ. එම බලයේ තිරස් සංරචකය වනුයේ,  
 (a)  $50\sqrt{3}N$  (b)  $50N$  (c)  $50\sqrt{2}N$  (d)  $51N$
12. දෘඪ වස්තුවක් බල තුනක් යටතේ සමතුලිතතාවයේ පවතී.  
 (a) එම බල තුන එක ලක්ෂ්‍යය වේ.  
 (b) එම බල තුන සමාන්තර විය හැක.  
 (c) එම බල තුන එක ලක්ෂ්‍ය නොවේ.  
 (d) එම බල තුන ත්‍රිකෝණයක අනු පිළිවෙලින් ගත් පාද ඔස්සේ තිරස්තලයක කල හැක.

13. පහත රූපයේ පරිදි පාදයක දිග  $2a$  වූ  $ABCD$  සමචතුරස්‍රයේ පාද දිගේ ක්‍රියාකරයි. එම බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රසාරකය  $AB$  පාදය  $P$  හිදී ජේදනය කරයි නම්,

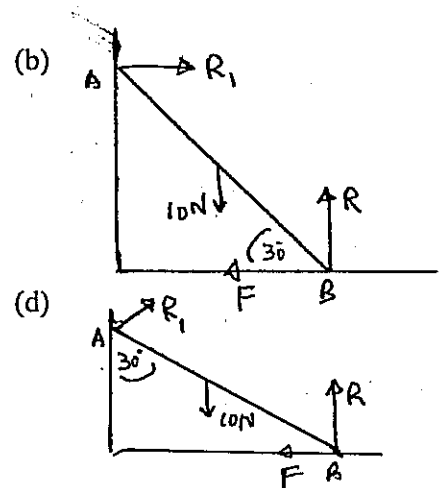
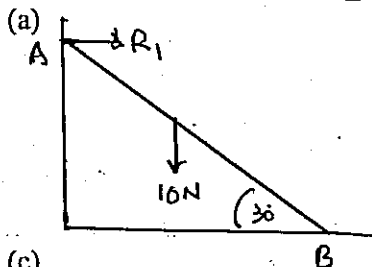


- (a) දීක්කර ලද  $AB$  මත  $AP=4a$  වනසේ  $P$  පිහිටයි.  
 (b)  $P$  මගින්  $AB$  සමච්ඡේදනය කරයි.  
 (c) දීක්කරන ලද  $BA$  මත  $AP=2a$  වනසේ  $P$  හි පිහිටයි.  
 (d) දීක්කරන ලද  $BA$  මත  $AP=a$  වනසේ  $P$  හි පිහිටයි.
14. අභ්‍ය දෙක මත පිහිටි  $A$  හා  $B$  ලක්ෂ්‍ය දෙකක් වටා ඒකතල පද්ධතියක සම්ප්‍රසාරක ක්‍රමණය ශුන්‍ය වේ. මෙම බල පද්ධතිය
- (a) යුග්මයකි.  
 (b) සමතුලිතතාවයේ පවතී.  
 (c)  $A$  හා  $B$  හරහා යන බලයකි.  
 (d)  $A$  හරහා යන තලයක් සහ යුග්මයක් වේ.

මෙම ගැටළුව ප්‍රශ්න අංක 15, 16, 17 හා 18 සඳහා යොදා ගන්න.

බර  $10N$  වූ ඒකාකාර ඉණිමගක් එක් කෙලවරක් සුමට සිරස් බිත්තියකටද අනෙක් කෙලවර එම බිම්තලයකද සිටින සේ තිරසර  $30^\circ$  කෝණයකින් ආනතව සීමාකාරී සමතුලිතතාවයේ තිබේ.

15. නිවැරදි බල රූප සටහන වනුයේ

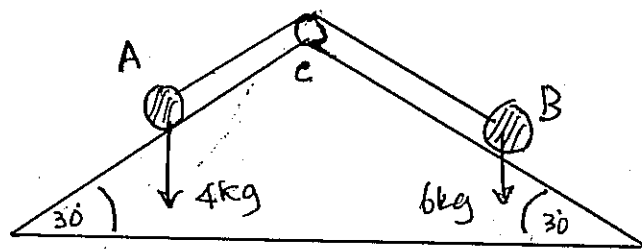


16.  $F$  බල අගය වනුයේ

- (a)  $5\sqrt{3}N$       (b)  $3\sqrt{3}N$       (c)  $2\sqrt{3}N$       (d)  $4\sqrt{3}N$

17.  $R =$  වල අගය වනුයේ  
 (a) 100N (b) 50N (c) 40N (d) 10N
18. හර්ෂණ සංගුණකය  $\mu =$   
 (a)  $\sqrt{3}$  (b)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  (c)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  (d)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$
19.  $\frac{u}{2}$  ආරම්භක ප්‍රවේගයෙන් ගුරුත්වය යටතේ සිරස්ව ඉහල පුක්ෂේපනය කරන අංශුවක් වළඹෙන වැඩිම උස වනුයේ.  
 (a)  $\frac{u^2}{2g}$  (b)  $\frac{u^2}{6g}$  (c)  $\frac{u^2}{8g}$  (d)  $\frac{u^2}{16g}$
20. මෝටර් රථයක් පළමු තත්පර 2 තුළ 30m ඒකාකාර මන්දනයෙන් ද ඊළඟ තත්පර 4 තුළ තවත් 30m වම ඒකාකාර මන්දනයෙන් ද ගමන් කරයි. මෝටර් රථයේ මන්දනය වනුයේ  
 (a)  $2.5ms^{-2}$  (b)  $2ms^{-2}$  (c)  $3.5ms^{-2}$  (d)  $4.01ms^{-2}$
21. ප්‍රශ්න අංක 20 මෝටර් රථය නිශ්චලතාවයට පත්වීම සඳහා ගතවන අවසර කාලය වනුයේ,  
 (a) 8s (b) 4s (c) 1s (d) දත්ත ප්‍රමාණවත් නොවේ.

රූපයේ පරිදි තිරසර 30° කෝණයකින් ආනත සුමට තල දෙකක් මත ස්කන්ධය 4kg හා 6kg අංශු දෙකක් තබා ඒවා අවිභවය තත්ත්වයකින් සම්බන්ධ කොට සුමට C කප්පිය මගින් දමා ඇත. මෙම පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හරිනු ලැබේ.  $g = 10ms^{-2}$  වේ.



22. A අංශුවේ ත්වරණය වනුයේ  
 (a)  $1ms^{-2}$  (b)  $2ms^{-2}$  (c)  $\frac{1}{2}ms^{-2}$  (d)  $\frac{1}{3}ms^{-2}$
23. තත්ත්වයේ ආතතිය වනුයේ  
 (a) 70N (b) 24N (c) 26N (d) 30N

24.  $C$  ක්ෂීපිත මත තෙරපුම වනුයේ  
 (a)  $24 N$  (b)  $48 N$  (c)  $49 N$  (d)  $40 N$
25.  $B$  අංශුව හා තලය අතර ප්‍රතික්‍රියාව වනුයේ  
 (a)  $10 N$  (b)  $10\sqrt{3} N$  (c)  $5\sqrt{3} N$  (d)  $30\sqrt{3} N$
26. මෙට්‍රික් ටොන් 100 ක් බර දුම්ඵයක් තිරස්  $30^\circ$  ආනතියෙන් යුත් කන්දක් හිඟ. මාර්ග ප්‍රතිරෝධය මෙට්‍රික් ටොන් 1 කට  $100 N$  වේ. දුම්ඵය  $36 kmh^{-1}$  උපරිම ප්‍රවේගයෙන් කන්ද නගිනවිට දුම්ඵයේ ඝෂමතාවය  
 (a)  $5100 kw$  (b)  $5000 kw$  (c)  $5010 kw$  (d)  $5025 kw$
27. ප්‍රශ්න අංක 26 දුම්ඵය සමතල මාර්ගයක ගමන් කරන විට ලබාගත හැකි උපරිම ප්‍රවේගය වනුයේ.  
 (a)  $565 ms^{-1}$  (b)  $510 ms^{-1}$  (c)  $500 ms^{-1}$  (d)  $525 ms^{-1}$
28. සරල රේඛීය මාර්ගයක  $54 kmh^{-1}$  ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන විට  $5 ms^{-1}$  ප්‍රවේගයෙන් සිරස්ව පහලට වැස්සක් ඇතිවේ. දුම්ඵයේ ගමන්ගන්නා මගියකුට පෙනෙන පරිදි වැස්සේ ප්‍රවේගය වනුයේ  
 (a)  $5 ms^{-1}$  (b)  $5\sqrt{3} ms^{-1}$  (c)  $10 ms^{-1}$  (d)  $10\sqrt{3} ms^{-1}$
29. ප්‍රශ්න අංක 28 වැස්සේ දිශාව වනුයේ  
 (a)  $\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$  (b)  $\tan^{-1}(2)$  (c)  $\tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$  (d)  $\tan^{-1}(3)$
30.  $20 ms^{-1}$  ප්‍රවේගයෙන් තිරස්ව චලනය වන බෝලයක් සිරස් ඩික්කියක තිරස්ව වදා. ඩික්කිය හා ගෝලය අතර ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය  $\frac{1}{2}$  නම් බෝලය පොලා පතිත ප්‍රවේගය වනුයේ.  
 (a)  $10 ms^{-1}$  (b)  $10\sqrt{3} ms^{-1}$  (c)  $40 ms^{-1}$  (d)  $15 ms^{-1}$

නිමිකම් ඇවිරිණි.

The Open University of Sri Lanka  
 Foundation Course in Science  
 Final Examination 2009/2010  
 MAF 1302/ MAE 1302 – Applied Mathematics – Paper I



Duration: 1 ½ Hours

Date : 19-12-2009

Time : 1.30 pm – 3.00 pm

Answer All questions.

For each question there are four suggested answers labeled (a), (b), (c) and (d). When you have selected your answer to a question, draw a cross (×) on the letter for the answer you have chosen in the **Separate Answer Sheet** provided.

Mark only one answer for each question on the separate answer sheet.

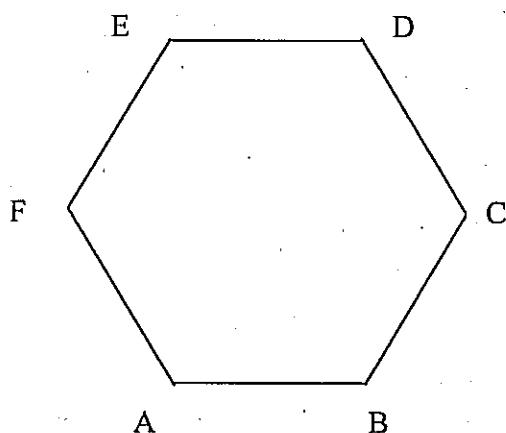
Where necessary do all computations on the question paper.

When you have finished answering, please attach your answer sheet at the top of this question paper. Only the answers marked on the **Answer Sheet** will be considered for evaluation.

Take  $g = 10\text{ms}^{-2}$  unless otherwise stated.

Make use of the figure for questions 1,2 and 3.

ABCDEF is a regular hexagon,  $\overline{AB} = \underline{a}$  and  $\overline{BC} = \underline{b}$ .



1.  $\overline{AC} =$

(a)  $\underline{a} - \underline{b}$

(b)  $\underline{a} + \underline{b}$

(c)  $\underline{a} + 2\underline{b}$

(d)  $2\underline{a} - \underline{b}$

2.  $\overline{AD} =$

- (a)  $\underline{a} + 2\underline{b}$                       (b)  $2\underline{a}$                       (c)  $2\underline{b}$                       (d)  $2\underline{a} + 2\underline{b}$

3.  $\overline{AF} =$

- (a)  $\underline{a} - \underline{b}$                       (b)  $\underline{b} - \underline{a}$                       (c)  $\underline{a} - 2\underline{b}$                       (d)  $\underline{b} + 2\underline{a}$

$A$  and  $B$  are the points with position vectors  $\underline{a} = 2\underline{i} + 3\underline{j} + \underline{k}$  and  $\underline{b} = \underline{i} - 2\underline{j} + 3\underline{k}$ .  
Make use of these vectors  $\underline{a}$  and  $\underline{b}$  for questions 4,5,6,7 and 8.

4. The magnitude of  $2\underline{a} - \underline{b}$

- (a)  $\sqrt{10}$                       (b)  $\sqrt{70}$                       (c)  $\sqrt{73}$                       (d)  $\sqrt{74}$

5.  $\underline{a} \cdot 2\underline{b} =$

- (a) 4                      (b) -4                      (c) -2                      (d) 2

6.  $2\underline{a} \times \underline{b} =$

- (a)  $22\underline{i} - 10\underline{j} - 14\underline{k}$                       (b)  $20\underline{i} - 10\underline{j} + \underline{k}$                       (c)  $\underline{i} + 14\underline{j} + 22\underline{k}$                       (d)  $3\underline{i} - \underline{j} + \underline{k}$

7. Angle between vector  $\underline{a}$  and vector  $\underline{b}$

- (a)  $\tan^{-1}\left(-\frac{1}{7}\right)$                       (b)  $\tan^{-1}\left(\frac{1}{7}\right)$                       (c)  $\tan^{-1}\left(\frac{1}{8}\right)$                       (d)  $\tan^{-1}\left(-\frac{1}{8}\right)$

8. Direction cosines of  $\underline{a} + \underline{b}$  is

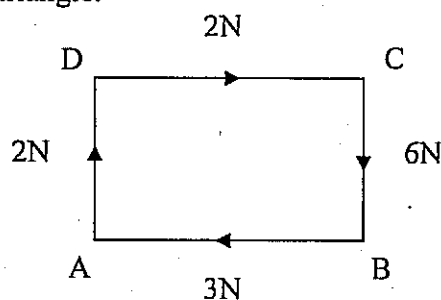
- (a)  $\frac{3}{\sqrt{26}}, \frac{1}{\sqrt{26}}, \frac{4}{\sqrt{26}}$                       (b)  $\frac{-3}{\sqrt{26}}, \frac{1}{\sqrt{26}}, \frac{4}{\sqrt{26}}$   
(c)  $\frac{3}{\sqrt{26}}, \frac{-1}{\sqrt{26}}, \frac{4}{\sqrt{26}}$                       (d)  $\frac{3}{\sqrt{26}}, \frac{1}{\sqrt{26}}, \frac{-4}{\sqrt{26}}$

9. The resultant of two forces equal magnitude  $F$  when acting at angle  $\theta$  is  $F$ .  $\theta$  is equal to

- (a) 30                      (b) 60                      (c) 90                      (d) 120



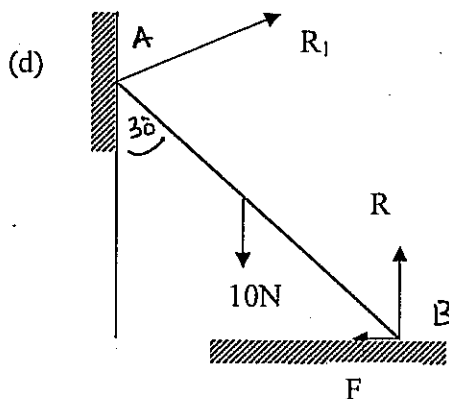
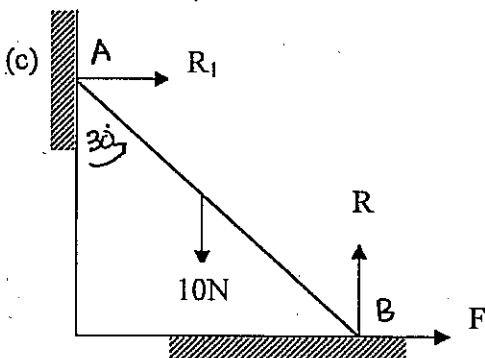
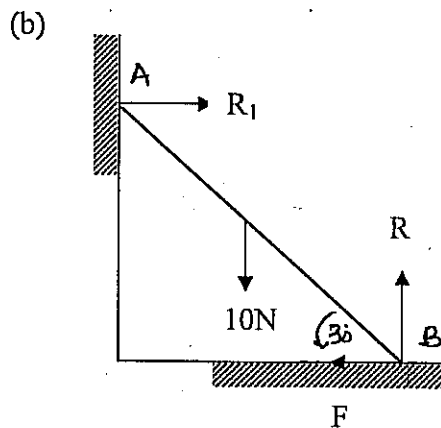
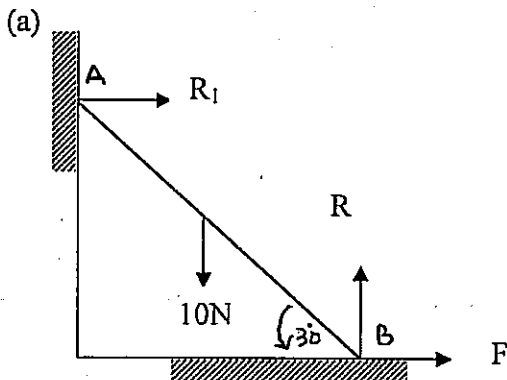
10. Question No 9, the resultant make angle are of the force is equal to
- (a)  $2\theta$                       (b)  $\theta$                       (c)  $\theta/2$                       (d)  $\theta/4$
11. The vertical component of a force inclined at  $30^\circ$  to the horizontal is  $50N$ . The horizontal component of this force is
- (a)  $50\sqrt{3}N$                       (b)  $50N$                       (c)  $50\sqrt{2}N$                       (d)  $51N$
12. A rigid body is at equilibrium under the actions of three forces. What is the what is the incorrect statement about if?
- (a) three forces are concurrent
- (b) three forces can be parallel.
- (c) three forces are not concurrent
- (d) three forces can be represented by three sides of triangle.
13. Forces act as shown in diagram round the sides of a square  $ABCD$  sides of  $2a$ . The resultant force cut  $AB$  at a point  $P$ .
- (a)  $P$  is on  $AB$  produced and  $AP = 4a$
- (b)  $P$  bisects  $AB$
- (c)  $P$  is on  $BA$  produced and  $AP = 2a$
- (d)  $P$  is on  $BA$  produced and  $AP = a$
14. The resultant moment of a set of coplanar forces about each of two axes through points  $A$  and  $B$  is zero. The set of forces reduce to
- (a) couple
- (b) equilibrium
- (c) a force through  $A$  and  $B$
- (d) force through  $A$  and a couple



**Make use of this problems for questions 15,16,17 and 18**

A uniform ladder rests against a smooth vertical wall and a rough horizontal ground the weight of the ladder is  $10N$  and it is just about to slip when inclined at  $30^\circ$  to the horizontal.

15. correct force diagram is



16. The value of  $F =$

(a)  $5\sqrt{3}N$

(b)  $3\sqrt{3}N$

(c)  $2\sqrt{3}N$

(d)  $4\sqrt{3}N$

17. The value of  $R =$

(a)  $100N$

(b)  $50N$

(c)  $40N$

(d)  $10N$

18. Coefficient of friction  $\mu =$

(a)  $\sqrt{3}$

(b)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$

(c)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(d)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$

19. A particle is projected vertically upwards under gravity with an initial velocity  $\frac{u}{2}$ .

The maximum height attained is

(a)  $\frac{u^2}{2g}$

(b)  $\frac{u^2}{6g}$

(c)  $\frac{u^2}{8g}$

(d)  $\frac{u^2}{16g}$

20. A car being brought to rest with uniform retardation, travels  $30\text{ m}$  in  $2\text{ s}$  then further  $30\text{ m}$  in  $4\text{ s}$ . The retardation of car is

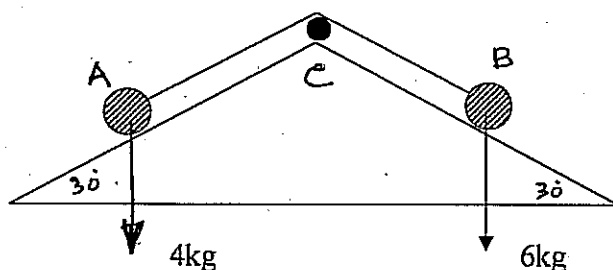
- (a)  $2.5\text{ ms}^{-2}$       (b)  $2\text{ ms}^{-2}$       (c)  $3.5\text{ ms}^{-2}$       (d)  $4.01\text{ ms}^{-2}$

21. In question No (20) the additional time taken to come to rest is

- (a)  $8\text{ s}$       (b)  $4\text{ s}$       (c)  $1\text{ s}$       (d) not enough data

Make use of this figure for questions 22,23,24 and 25 as given in the diagram.

Two particles of masses  $4\text{ kg}$  and  $6\text{ kg}$  are rest on two smooth inclined planes and connected by light string passing over a fixed smooth pulley  $C$ . The inclination of the two planes to the horizontal are  $30^\circ$ . If the system is released from rest assuming  $g = 10\text{ ms}^{-2}$



22. The acceleration of particle  $A$  is equal to

- (a)  $1\text{ ms}^{-2}$       (b)  $2\text{ ms}^{-2}$       (c)  $\frac{1}{2}\text{ ms}^{-2}$       (d)  $\frac{1}{3}\text{ ms}^{-2}$

23. The tension in the string is

- (a)  $70\text{ N}$       (b)  $24\text{ N}$       (c)  $26\text{ N}$       (d)  $30\text{ N}$

24. The thrust on pulley  $C$  is

- (a)  $24\text{ N}$       (b)  $48\text{ N}$       (c)  $49\text{ N}$       (d)  $40\text{ N}$

25. Reaction of the particle  $B$  and plane is

- (a)  $10\text{ N}$       (b)  $10\sqrt{3}\text{ N}$       (c)  $5\sqrt{3}\text{ N}$       (d)  $30\sqrt{3}\text{ N}$

26. A train of weight  $100$  metric tons ascends a hill which inclination to the horizontal  $30^\circ$ . The frictional resistance offered by the road is  $100\text{ N}$  per metric ton. When the train is traveling up with maximum speed  $36\text{ kmh}^{-1}$  the power of the engine is

- (a)  $5100 \text{ kW}$       (b)  $5000 \text{ kW}$       (c)  $5010 \text{ kW}$       (d)  $5025 \text{ kW}$
27. In question No (26) what is the maximum speed of the train when it travels along a horizontal stretch.
- (a)  $565 \text{ ms}^{-1}$       (b)  $510 \text{ ms}^{-1}$       (c)  $500 \text{ ms}^{-1}$       (d)  $525 \text{ ms}^{-1}$
28. A train is traveling along a horizontal rail at  $54 \text{ kmh}^{-1}$  and rain is falling vertically with velocity of  $5 \text{ ms}^{-1}$ . Apparent velocity of the rain to a person traveling in the train is
- (a)  $5 \text{ ms}^{-1}$       (b)  $5\sqrt{3} \text{ ms}^{-1}$       (c)  $10 \text{ ms}^{-1}$       (d)  $10\sqrt{3} \text{ ms}^{-1}$
29. In question No (28) apparent direction of the train is
- (a)  $\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$       (b)  $\tan^{-1}(2)$       (c)  $\tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$       (d)  $\tan^{-1}(3)$
30. A ball is moving horizontally with a velocity of  $20 \text{ ms}^{-1}$  impinges on a smooth vertical wall. If the coefficient of the restitution is  $\frac{1}{2}$ , the rebound velocity of the ball is
- (a)  $10 \text{ ms}^{-1}$       (b)  $10\sqrt{3} \text{ ms}^{-1}$       (c)  $40 \text{ ms}^{-1}$       (d)  $15 \text{ ms}^{-1}$

இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்  
விஞ்ஞானத்தில் அடிப்படைப் பாடநெறி  
இறுதிப்பரீட்சை 2009/2010

MAF 1302/MAE 1302- பிரயோக கணிதம் – வினாத்தாள் I

காலம் :- 1 ½ மணித்தியாலங்கள்

நாள் :- 19-12-2009

நேரம்:- பி.ப 01.30 – பி.ப 03.00

எல்லா வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக.

ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் நான்கு விடைகள் (a), (b), (c) மற்றும் (d) என்றவாறு பெயரிடப்பட்டுத் தரப்பட்டுள்ளன. வினாவொன்றுக்கு உமது விடையினை நீர் தெரிவுசெய்யும்போது, பிரத்தியேகமாக வழங்கப்பட்ட விடைத்தாளில் உமது விடைக்கான எழுத்தின் மேல் (x) என்றவாறு குறியிடுக.

ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் ஒரு விடையை மட்டும் தரப்பட்ட பிரத்தியேகமாக விடைத்தாளில் அடையாளமிடுக.

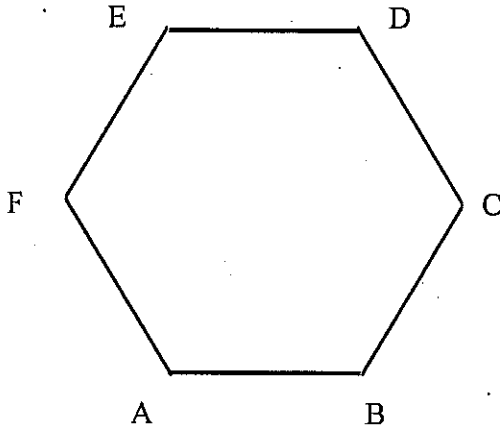
தேவையான எல்லாக் கணிப்புக்களை வினாத்தாளின் மீது செய்க.

விடையளித்ததன் பின், உமது விடைத்தாளினை, இவ் வினாத்தாளின் மேலே இணைத்துவிடவும். விடைத்தாளில் குறிக்கப்பட்ட விடைகளே கணிப்புக்காகக் கருதப்படும்.

தெரிவிக்கப்படாதவிடத்து,  $g = 10\text{ms}^{-2}$  எனக் கருதுக.

வினாக்கள் 1, 2 மற்றும் 3 ஆகியவற்றிற்கு வரிப்படத்தைப் பயன்படுத்துக.

ABCDEF என்பது ஒரு ஒழுங்கான அறுகோணியாவதோடு  $\overline{AB} = a$  மற்றும்  $\overline{BC} = b$  ஆகவுமுள்ளது.



1.  $\overline{AC} =$

(a)  $\underline{a-b}$

(b)  $\underline{a+b}$

(c)  $\underline{a+2b}$

(d)  $\underline{2a-b}$

2.  $\overline{AD} =$

(a)  $\underline{a+2b}$

(b)  $\underline{2a}$

(c)  $\underline{2b}$

(d)  $\underline{2a+2b}$

3.  $\overline{AF} =$

(a)  $\underline{a} - \underline{b}$

(b)  $\underline{b} - \underline{a}$

(c)  $\underline{a} - 2\underline{b}$

(d)  $\underline{b} + 2\underline{a}$

A மற்றும் B என்பன  $\underline{a} = 2\underline{i} + 3\underline{j} + \underline{k}$  மற்றும்  $\underline{b} = \underline{i} - 2\underline{j} + 3\underline{k}$  ஆகியவற்றை தானக்காவி களாகக் கொண்ட புள்ளிகளாகும். இக் காவிகள்  $\underline{a}$  மற்றும்  $\underline{b}$  என்பனவற்றை வினாக்கள் 4, 5, 6, 7 மற்றும் 8 ஆகியவற்றிற்குப் பாவிக்குக.

4.  $2\underline{a} - \underline{b}$  இன் பெறுமானமானது,

(a)  $\sqrt{10}$

(b)  $\sqrt{70}$

(c)  $\sqrt{73}$

(d)  $\sqrt{74}$

5.  $\underline{a} \cdot 2\underline{b} =$

(a) 4

(b) -4

(c) -2

(d) 2

6.  $2\underline{a} \times \underline{b} =$

(a)  $22\underline{i} - 10\underline{j} - 14\underline{k}$

(b)  $20\underline{i} - 10\underline{j} + \underline{k}$

(c)  $\underline{i} + 14\underline{j} + 22\underline{k}$

(d)  $3\underline{i} - \underline{j} + \underline{k}$

7. காவி  $\underline{a}$  மற்றும் காவி  $\underline{b}$  இற்குமிடையேயுள்ள கோணமானது,

(a)  $\tan^{-1}\left(-\frac{1}{7}\right)$

(b)  $\tan^{-1}\left(\frac{1}{7}\right)$

(c)  $\tan^{-1}\left(\frac{1}{8}\right)$

(d)  $\tan^{-1}\left(-\frac{1}{8}\right)$

8.  $\underline{a} + \underline{b}$  இன் திசைக் கோசைன்னானது,

(a)  $\frac{3}{\sqrt{26}}, \frac{1}{\sqrt{26}}, \frac{4}{\sqrt{26}}$

(b)  $\frac{-3}{\sqrt{26}}, \frac{1}{\sqrt{26}}, \frac{4}{\sqrt{26}}$

(c)  $\frac{3}{\sqrt{26}}, \frac{-1}{\sqrt{26}}, \frac{4}{\sqrt{26}}$

(d)  $\frac{3}{\sqrt{26}}, \frac{1}{\sqrt{26}}, \frac{-4}{\sqrt{26}}$

9. இரு சம பருமன்  $F$  ஐக் கொண்ட விசைகளின் அவை  $\theta$  கோணத்தில் தாக்கும்போது அவற்றின் விளையுள் விசையினது பருமன்  $F$  ஆகும்.  $\theta$  ஆனது,

- (a) 30 (b) 60 (c) 90 (d) 120

10. வினா இல 09 இல், விளையுளானது விசையுடன் அமைக்கும் கோணமானது,

- (a)  $2\theta$  (b)  $\theta$  (c)  $\theta/2$  (d)  $\theta/4$

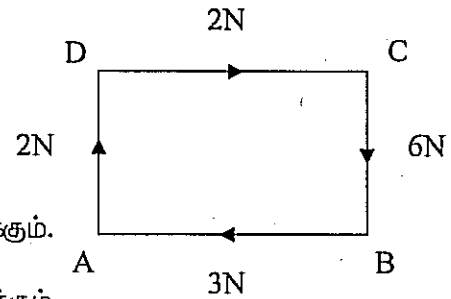
11. கிடையுடன்  $30^\circ$  சாய்விலுள்ள விசையொன்றின் நிலைக்குத்துக்கூறானது  $50N$  ஆகும். அவ் விசையினது கிடைக்கூறானது,

- (a)  $50\sqrt{3}N$  (b)  $50N$  (c)  $50\sqrt{2}N$  (d)  $51N$

12. ஒரு விறைப்பான உடலமானது மூன்று விசைகளின் கீழ் சமநிலையிலுள்ளது. பின்வருவனவற்றுள் பிழையான கூற்றாக அமைவது,

- (a) மூன்று விசைகளும் ஒரிடத்தில் சந்திப்பவை  
 (b) மூன்று விசைகளும் சமாந்தரமாகும்  
 (c) மூன்று விசைகளும் ஒரிடத்தில் சந்திப்பவையல்ல  
 (d) மூன்று விசைகளும் முக்கோணியொன்றின் பக்கங்களாகக் குறிக்கப்படக்கூடியவை.

13. படத்தில் காட்டியவாறு விசையானது  $2a$  பக்கமுள்ள சதுரம்  $ABCD$  இன் வழியே தாக்குகின்றன. விளையுள் விசையானது  $AB$  ஐ  $P$  இல் வெட்டுகின்றது.



- (a)  $P$  ஆனது நீட்டப்பட்ட  $AB$  இல்  $AP = 4a$  ஆக இருக்கும்.  
 (b)  $P$  ஆனது  $AB$  ஐ இருகூறிடும்.  
 (c)  $P$  ஆனது நீட்டப்பட்ட  $BA$  இல்  $AP = 2a$  ஆக இருக்கும்.  
 (d)  $P$  ஆனது நீட்டப்பட்ட  $BA$  இல்  $AP = a$  ஆக இருக்கும்.

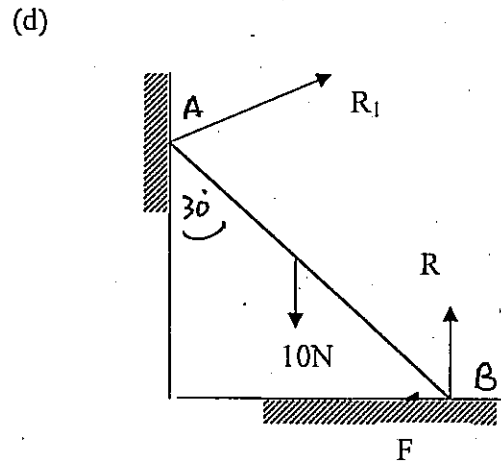
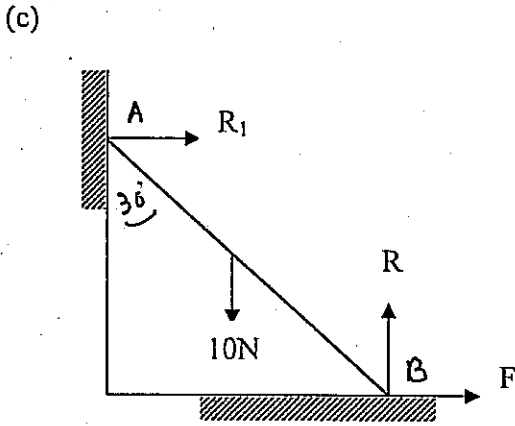
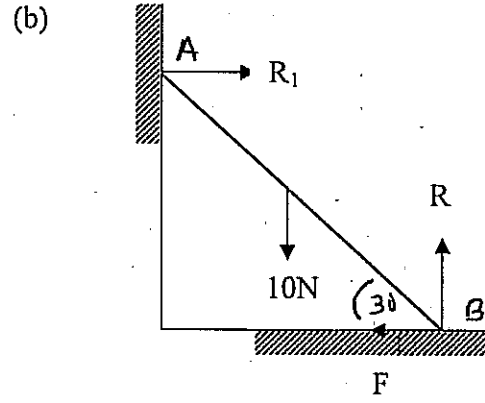
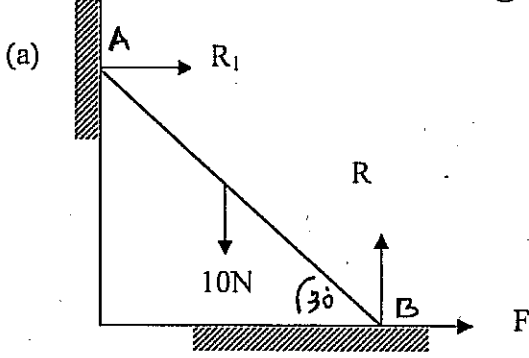
14. ஒரு தளவிசைத் தொகுதியின் விளையுளின் இரு அச்சப் பற்றிய  $A$  மற்றும்  $B$  ஆகிய புள்ளிகளினூடான திருப்பமானது பூச்சியமாகும். விசைத் தொகுதியானது எவ்வாறு ஒடுங்கும்?

- (a) இணையாக (b) சமநிலைக்கு  
 (c)  $A$  மற்றும்  $B$  யினூடான ஒரு விசையாக (d)  $A$  யினூடான ஒரு விசையாகவும் ஒரு இணையாகவும்

வினாக்கள் 15, 16, 17 மற்றும் 18 ஆகியவற்றிற்கு இப் பிரச்சினையைப் பயன்படுத்துக.

10N நிறையுடைய ஒரு சீரான ஏணியானது ஒரு ஒப்பமான நிலைக்குத்துச் சுவரிலும் கரடான கிடைத்தரையிலும் ஓய்விலுள்ளதோடு கிடையுடன்  $30^\circ$  இல் உள்ளபோது வழக்கும் தறுவாயிலுள்ளது.

15. சரியான விசை வரிப்படமாக அமைவது,



16.  $F$  இன் பருமனானது,

(a)  $5\sqrt{3}N$

(b)  $3\sqrt{3}N$

(c)  $2\sqrt{3}N$

(d)  $4\sqrt{3}N$

17.  $R$  இன் பருமனானது,

(a)  $100N$

(b)  $50N$

(c)  $40N$

(d)  $10N$

18. உராய்வுக் குணகம்  $\mu$  ஆனது,

(a)  $\sqrt{3}$

(b)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$

(c)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(d)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$



19. புவியீர்ப்பின் கீழ் ஒரு துணிக்கையானது நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி ஆரம்ப வேகம்  $\frac{u}{2}$  உடன் எறியப்படுகின்றது. அது அடையும் அதியுயர் உயரமானது,

(a)  $\frac{u^2}{2g}$

(b)  $\frac{u^2}{6g}$

(c)  $\frac{u^2}{8g}$

(d)  $\frac{u^2}{16g}$

20. காரொன்று ஓய்வின்மையடையும் பொருட்டு அமர்முடுகலுடன்  $30\text{ m}$  ஐ  $2\text{ s}$  இலும் அடுத்த  $30\text{ m}$  ஐ  $4\text{ s}$  இலும் பயணிக்கின்றது. காரினது அமர்முடுகலானது,

(a)  $2.5\text{ ms}^{-2}$

(b)  $2\text{ ms}^{-2}$

(c)  $3.5\text{ ms}^{-2}$

(d)  $4.01\text{ ms}^{-2}$

21. வினா இல 20 இல், ஓய்வுக்காக தேவைப்படும் மேலதிக நேரமானது,

(a)  $8\text{ s}$

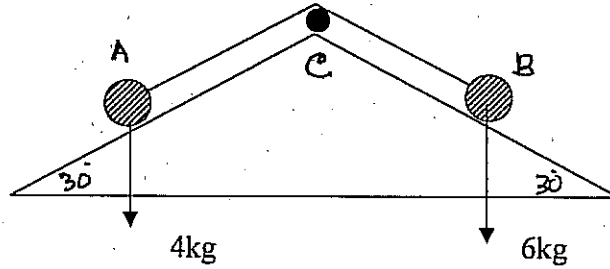
(b)  $4\text{ s}$

(c)  $1\text{ s}$

(d) தரவு போதாது

வினாக்கள் 22, 23, 24 மற்றும் 25 ஆகியவற்றிற்கு தரப்பட்ட வரிப்படத்தைப் பயன்படுத்துக.

$4\text{ kg}$  மற்றும்  $6\text{ kg}$  ஆகிய திணிவுகளைக் கொண்ட இரண்டு துணிக்கைகள் ஓய்வுநிலையில் இரு ஒப்பமான சரிந்த தளங்களில் வைக்கப்பட்டு நிலையான ஒப்பமான கப்பி C இன் மேலாகச் செல்லும் இழையால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இரு தளங்களும் கிடையுடன்  $30^\circ$  சாய்விலுள்ளன. தொகுதியானது ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுமாயின்,  $g = 10\text{ ms}^{-2}$  எனக் கருதுக.



22. துணிக்கை A இன் ஆர்முடுகலானது,

(a)  $1\text{ ms}^{-2}$

(b)  $2\text{ ms}^{-2}$

(c)  $\frac{1}{2}\text{ ms}^{-2}$

(d)  $\frac{1}{3}\text{ ms}^{-2}$

23. இழையின் இழுவையானது,

(a)  $70\text{ N}$

(b)  $24\text{ N}$

(c)  $26\text{ N}$

(d)  $30\text{ N}$

24. கப்பி C இன் உந்து விசையானது,

(a)  $24\text{ N}$

(b)  $48\text{ N}$

(c)  $49\text{ N}$

(d)  $40\text{ N}$

25. துணிக்கை  $B$  இற்கும் தளத்திற்குமிடையேயான மறுதாக்கமானது,

- (a)  $10 N$                       (b)  $10\sqrt{3} N$                       (c)  $5\sqrt{3} N$                       (d)  $30\sqrt{3} N$

26. 100 மெற்றிக் தொன் நிறையுள்ள புகைவண்டியானது கிடையுடன்  $30^\circ$  சாய்வுள்ள மலையில் ஏறுகின்றது. பாதையினால் ஒரு மெற்றிக் தொன் நிறைக்கான உராவினாலான தடைவிசை  $100 N$  ஆகுமாறு வழங்கப்படுகின்றது. புகைவண்டியானது அதிகூடிய கதியாகிய  $36 kmh^{-1}$  உடன் பயணிக்கும்போது இயந்திரத்தின் வலுவானது,

- (a)  $5100 kw$                       (b)  $5000 kw$                       (c)  $5010 kw$                       (d)  $5025 kw$

27. விணா இல 26 இல், புகைவண்டியானது ஒரு நேரான கிடைத்தரையில் நேராகப் பயணிக்குமாயின் அதனது அதிகூடிய கதியானது,

- (a)  $565 ms^{-1}$                       (b)  $510 ms^{-1}$                       (c)  $500 ms^{-1}$                       (d)  $525 ms^{-1}$

28. ஒரு புகைவண்டியானது கிடையான ரயில் பாதையில்  $54 kmh^{-1}$  உடன் பயணிப்பதுடன் மழையானது நிலைக்குத்தாக  $5 ms^{-1}$  வேகத்துடன் விழுகின்றது. புகைவண்டியில் பயணிக்கும் நபரொருவருக்கு மழையின் தோற்ற வேகமானது எவ்வாறு அமையும்?

- (a)  $5 ms^{-1}$                       (b)  $5\sqrt{3} ms^{-1}$                       (c)  $10 ms^{-1}$                       (d)  $10\sqrt{3} ms^{-1}$

29. விணா இல 28 இல், தோற்றத் திசையானது,

- (a)  $\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$                       (b)  $\tan^{-1}(2)$                       (c)  $\tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$                       (d)  $\tan^{-1}(3)$

30. ஒரு பந்தானது  $20 ms^{-1}$  என்றும் வேகத்துடன் கிடையாக ஒப்பமான நிலைக்குத்துச் சுவர் ஒன்றை மோதுகின்றது. மீள்தன்மைக்குணகம்  $\frac{1}{2}$  எனின், பந்தின் மீளுதையல் வேகமானது,

- (a)  $10 ms^{-1}$                       (b)  $10\sqrt{3} ms^{-1}$                       (c)  $40 ms^{-1}$                       (d)  $15 ms^{-1}$

\*\*\*\*\*முழுப்பதிப்புரிமையுடையது\*\*\*\*\*



ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

විද්‍යාව පිළිබඳ පදනම් පාඨමාලාව  
අවසාන පරීක්ෂණය -2009/2010

MAF 1302/MAE 1302- ව්‍යවහාරික ගණිතය - ප්‍රශ්න පත්‍රය II

කාලය පැය තුනයි.

දිනය : 2009.12.19

වේලාව -පෙ.ව. 09.30 - ප.ව.12.30

ප්‍රශ්න පහකට පිළිතුරු සපයන්න.

01. පාදයක දිග  $a$  වූ  $ABCD$  සමචතුරස්‍රයේ  $\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{CD}, \overline{AD}, \overline{AC}, \overline{BD}$  පාද දිගේ පිළිවෙලින් නිව්ටන්  $4, 3, 2, 1, P, Q$  හා බල ක්‍රියා කරයි.

- i. බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්තය  $AB$  දිගේ ක්‍රියා කරයි නම්  $P$  හා  $Q$  සොයන්න.
- ii. සම්ප්‍රයුක්ත බලය  $AC$  ට සමාන්තරව  $B$  හරහා යයි නම් සම්ප්‍රයුක්ත බලයේ විශාලත්වය සොයන්න.

02. අරය  $r$  වූ අචලව සවිකරන ලද සුමට අර්ධ වෘත්තාකෘත භාජනයක් ගැට්ට තිරස් වනසේ සවිකොට ඇත. දිග  $a$  වූ දණ්ඩක එක කෙළවරක් භාජනය තුළද අනෙක් කෙළවර භාජනයෙන් පිටතට හෙරා පිහිටමින් සිටින සේද දණ්ඩ තිරසට  $\theta$  කෝණයකින් ආනතව සමතුලිතතාවයේ තිබේ නම්  $8r \cos^2 \theta - a \cos \theta - 4r = 0$  බව පෙන්වන්න.

03. අරය  $r$  වූ බර ගෝලයක පෘෂ්ඨයට අවිතහන තන්තුවක එක් කෙළවරක් ද අනෙක් කෙළවර එම සිරස් ඛිත්තියකට ද ගැට ගසා ඇත. මෙම ගෝලය අවල ලක්ෂ්‍යයේ සිට  $h$  දුරක් පහලින් ඛිත්ති ස්පර්ශ කරමින් සමතුලිතතාවයේ තිබේ. ගෝලය ඛිත්තිය දෙසට පහලට ලිස්සා යාමේ සීමාකාරී සමතුලිතතාවයේ පවතින නම් ද ඛිත්තිය හා ගෝලය අතර ස්පර්ශ සංගුණකය  $\mu$  ද නම් තන්තුව සිරසට දරණ ආතතිය සොයන්න.

$\mu = \frac{h}{2r}$  නම් ද ගෝලයේ බර  $w$  ද නම් තන්තුවේ ආතතිය  $\frac{w}{2\mu}(1+\mu^2)$  බව පෙන්වන්න.

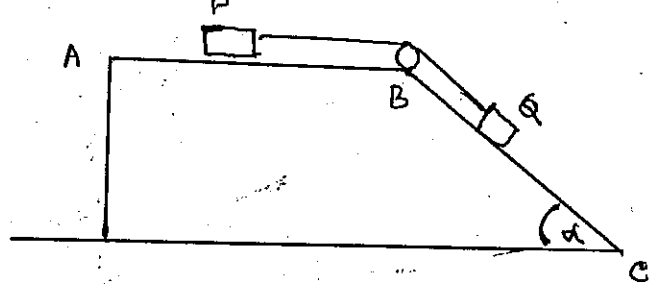
04. ඔර  $w$  වූ ඒකාකාර දඬු 4 ක් සුමට ලෙස සන්ධි කිරීමෙන්  $ABCD$  රෝමඩසයක් සැදෙන සේ රාමු කට්ටුවක් සාදා ඇත.  $A$  ලක්ෂ්‍යයේ එල්ලා ඇති මෙම රාමු කට්ටුව  $A$  ට සිරස්ව පහලින්  $C$  පිහිටන සේ සමතුලිතතාවයේ තබා ඇත්තේ  $A$  හා  $C$  සම්බන්ධ කරන සැකැල්ලු තන්තුවක් මගිනි. එවිට  $\angle DAB = 2\theta$  වේ.  $B$  සන්ධිය මත ප්‍රතික්‍රියාවේ තිරස් හා සිරස් සංරචක සොයන්න. තන්තුවේ ආතතියද සොයන්න.

05.  $108 \text{ kmh}^{-1}$  ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන දුම්රියක්  $A$  ලක්ෂ්‍යය පසු කරනවිට තිරිංග යෙදීමෙන්  $3f \text{ ms}^{-2}$  ඒකාකාර මන්දනයක් යෙදීමෙන් ප්‍රවේගය  $36 \text{ kmh}^{-1}$  දක්වා අඩුකර ගනී. එම ප්‍රවේගයෙන් යම් දුරක් දුම්රිය ගමන් කොට නැවතු  $f \text{ ms}^{-2}$  ඒකාකාර ත්වරණයක් යටතේ දුම්රිය  $108 \text{ kmh}^{-1}$  ප්‍රවේගය  $B$  ලක්ෂ්‍යයේදී ලබා ගනී. මෙම දුම්රිය  $A$  සිට  $B$  දක්වා කිලෝමීටර් හතරක දුරක් ගමන් කරන අතර ඒ සඳහා ගතවූ කාලය මිනිත්තු හතරකි. එම වලිඟය සඳහා ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්ථාරයක් අඳින්න.

එමගින්

- (i)  $f$  අගයද
- (ii)  $36 \text{ kmh}^{-1}$  ප්‍රවේගයේ ගමන් කරන ලද දුරද සොයන්න.

06. පහත සඳහන් රූපයේ ලී කුට්ටියක හරස්කඩක් දැක්වේ. එහි  $AB$  තිරස්වන අතර  $BC$  තිරස්ව  $\alpha$  කෝණයක් ආනත වේ. මෙහි  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$  වේ. ස්කන්ධය  $m$  හා  $5m$  වූ  $P$  හා  $Q$  අංශු දෙකක් පිළිවෙලින්  $AB$  හා  $BC$  තල මත තබා ඒවා අවිභවන තන්තුවකින් සම්බන්ධකොට ඇත්තේ රූපයේ පරිදි  $B$  හි සුමට කප්පියක් මගින් යන පරිදිය. මෙම අංශු දෙක නිශ්චලව තබා මුදා හරිනු ලැබේ. පසු වලිඟයේදී  $P$  අංශුව  $B$  දක්වා ද  $Q$  අංශුව  $C$  දක්වා ද ලඟා නොවෙතැයි උපකල්පනය කොට අංශුවල ත්වරණද තන්තුවේ ආතතියද පහත සඳහන් අවස්ථාවලදී සොයන්න.



- (i)  $AB$  හා  $BC$  තල දෙකම සුමට විට
- (ii)  $AB$  හා  $BC$  තල දෙකම සමානව රළවිට සහ සර්ඡන සංගුණකය  $\frac{1}{3}$  විට

07.  $O$  ලක්ෂ්‍යයක සිට තිරසර  $\theta$  කෝණයකින් ආනතව අංශුවක්  $100\text{ms}^{-1}$  ප්‍රවේගයෙන් ඉහලට ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. අංශුව ගුරුත්වය යටතේ නිදහසේ චලනය වේ. ඕනෑම තත්පර  $t$  කාලයකදී  $O$  සිට අංශුවේ තිරස් හා සිරස් විස්ථාපන පිළිවෙලින්  $x\text{m}$  හා  $y\text{m}$  වේ.  $x$  හා  $y$  සඳහා  $\theta$  සහ  $t$  මගින් ප්‍රකාශන ලියන්න. එමගින්

$$y = x \tan \theta - \frac{x^2}{2000} (1 + \tan^2 \theta) \text{ බව පෙන්වන්න.}$$

අංශුව  $(800, 160)$  ලක්ෂ්‍ය කරනා ගමන් කරයි නම්  $\tan \theta$  සඳහා ඇති අගයන් දෙකක් ලබාගන්න. අංශුව  $(a, 160)$  ලක්ෂ්‍ය කරනා යයි නම්  $(a \tan \theta - 1000)^2 = 680000 - a^2$  බව පෙන්වන්න. එමගින් හෝ අන් ක්‍රමයකින් හෝ  $\theta$  විචලනය වන විට  $a$  සඳහා වැඩිතම අගය සොයන්න.

08. ස්කන්ධය  $M\text{kg}$  වූ මෝටර් රථයක්, ස්කන්ධය  $\lambda M\text{kg}$  වූ චුක්චරයක් සමතල භාරක ඇදගෙන යයි. මෙම මෝටර් රථය හා චුක්චරය සම්බන්ධ කොට ඇති දණ්ඩ සැහැල්ලු වන අතර තිරස් වේ. මෝටර් රථයේ හා චුක්චරයේ චලිතය සඳහා ප්‍රතිරෝධ බලය පිළිවෙලින්  $300\text{N}$  හා  $200\text{N}$  වේ. එක්තරා මොහොතකදී මෝටර් රථයට  $0.3\text{ms}^{-2}$  ත්වරණයක් ඇතිවිට ප්‍රකර්ශනබලය  $2000\text{N}$  වේ.  $M(\lambda + 1) = 5000$  බව පෙන්වන්න.

එම මොහොතේ සබැඳුම් දණ්ඩේ ආතතිය  $500\text{N}$  නම්  $M$  හා  $\lambda$  අගය සොයන්න.

හිමිකම් ඇවිරිණි.



இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்  
விஞ்ஞானத்தில் அடிப்படைப் பாடநெறி

இறுதிப்பரீட்சை 2009/2010

MAF 1302/MAE 1302-பிரயோக கணிதம்- வினாத்தாள் II

காலம் :- 3 மணித்தியாலங்கள்

நாள் :- 19-12-2009

நேரம்:- மு.ப 09.30 - பி.ப 12.30

ஐந்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்குக.

1. பக்கம்  $a$  ஐ நீளமாகக் கொண்ட சதுரம்  $ABCD$  இல்  $4,3,2,1,P,Q$  ஆகிய பருமன்களைக் கொண்ட விசைகள் முறையே  $\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{CD}, \overline{AD}, \overline{AC}, \overline{BD}$  என்னும் ஒழுங்கில் தாக்குகின்றன.

i. விளையுள்ளனது  $AB$  வழியே தாக்குமாயின்,  $P$  மற்றும்  $Q$  ஆகியவற்றைக் காண்க.

ii. தாக்கக்கோடானது  $B$  இனாடாகச் செல்லுவதுடன்  $AC$  இற்குச் சமாந்தரமாகவும் செல்கின்றதாயின், விளையுள்ள பருமனைக் காண்க.

2.  $r$  ஆரையுள்ள அரைக்கோளவடிவக் கிண்ணம் ஒன்றின் விளிம்பின் மேல்  $a$  நீளம் கொண்ட கோல் ஒன்று, அதனது ஒரு முனை கிண்ணத்தின் மேற்பரப்பில் தொட்டுக்கொண்ட இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளன. எல்லா தொடுகைப் பரப்புக்களும் ஒப்பமானவையாக இருப்பதோடு, கிடையுடன் கோலானது  $\theta$  கோணத்தை அமைக்கின்றது.  $\theta$  இன் பெறுமானமானது  $8r \cos^2 \theta - a \cos \theta - 4r = 0$  என்னும் சமன்பாட்டினால் தரப்படுகின்றதென நிறுவுக.

3. கரடான, சீரான  $r$  ஆரையையுடைய கோளமொன்று அதன் மேற்பரப்பிலுள்ள ஒரு புள்ளியில் இலேசான நீளா இழையொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இழையினது மறு முனையானது கரடான நிலைக்குத்துச் சவரிலுள்ள நிலையான ஒரு புள்ளிக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. நிலையான புள்ளியிலிருந்து  $h$  தூரத்தில் கீழே கோளமானது தொடுகையில் இருக்கும் நிலையில் ஓய்விலுள்ளது. சவரில் தொடுகையிலுள்ள கோளத்தின் புள்ளியானது வழக்கும் தறுவாயில் உள்ளதோடு கோளத்திற்கும் சவருக்குமிடையேயான உராய்வுக் குணகமானது  $\mu$  ஆகுமெனில், இழையானது நிலைக்குத்துடனான சாய்வைக் காண்க.

$\mu = \frac{h}{2r}$  மற்றும் கோளத்தினது நிறையானது  $w$  ஆகவும் அமையின் இழையிலுள்ள

இழுவையானது  $\frac{w}{2\mu}(1+\mu^2)$  எனக் காட்டுக.

4. நான்கு சமனான சீரான ஒவ்வொன்றும்  $w$  நிறையுடைய கோல்கள் ஒப்பமாக அவற்றின் முனைகள் மூட்டப்பட்டு சாய்சதுரம்  $ABCD$  ஆனது ஆக்கப்பட்டுள்ளன. சாய்சதுரமானது  $A$  இல் தொங்கவிடப்பட்டு சமநிலையிலுள்ளதோடு  $\angle DAB = 2\theta$  ஆகுமாறு  $A$  மற்றும்  $C$  ஆகியவற்றில் இழையினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.  $AB$  ஆல்  $BC$  இல் உருவாக்கப்படும் விசையின் கிடை மற்றும் நிலைக்குத்து கூறுகளைக் காண்க. இதிலிருந்தோ அல்லது வேறுமுறையிலோ, இழையின் இழுவையைக் காண்க.

5. புகைவண்டியின் தடுப்பானது, அது  $108 \text{ kmh}^{-1}$  என்னும் கதியில் பயணிக்கும்போது புள்ளி  $A$  இல் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. மேலும் புகைவண்டியின் கதியானது  $36 \text{ kmh}^{-1}$  க்குக் குறையும் வரை தடுப்பினால் ஒரு சீரான  $3f \text{ ms}^{-2}$  அளவினதான ஆர்முடுகல் பிறப்பிக்கப்படுகின்றது. இக் கதியுடன் குறிப்பிட்ட தூரம் வரை பயணித்து அதன் பின்னர்  $f \text{ ms}^{-2}$  என்னும் சீரான ஆர்முடுகலுடன் அவ்வண்டியின் கதி  $108 \text{ kmh}^{-1}$  ஆகும்வரைக்கும் பயணித்து புள்ளி  $B$  ஐக் கடக்கின்றது.  $A$  யிலிருந்து  $B$  க்கான  $4 \text{ km}$  தூரத்தைப் பயணிக்க 4 நிமிடங்கள் எடுத்தது. இவ் இயக்கத்திற்கான கதி - நேர வரைபிணை வரைக. அதிலிருந்து பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

(a)  $f$  இன் பெறுமானம்

(b)  $36 \text{ kmh}^{-1}$  ஆக இருக்கையில் பயணித்த தூரம்

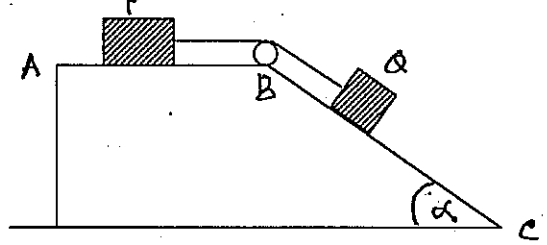
6. படத்தில் மரமொன்றின் கிடைத்தளத்தின் குறுக்குவெட்டு முகத்தோற்றம் காட்டப்பட்டுள்ளது.  $AB$  கிடையாகவும்,  $BC$  ஆனது கிடையுடன்  $\alpha$  கோணத்திலும் சாய்ந்துள்ளது. இங்கு

$$\sin \alpha = \frac{4}{5} \quad \text{ஆகும்.} \quad m \quad \text{மற்றும்} \quad 5m$$

திணிவுகளை கொண்டு  $P$  மற்றும்  $Q$  துணிக்கைகள் முறையே  $AB$  மற்றும்  $BC$

இல் வைக்கப்பட்டு,  $B$  இலுள்ள ஒரு

ஒப்பமாக கப்பியின் மேலாகச் செல்லும் நீளா இழையிலால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. துணிக்கைகள் ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகின்றன.  $P$  ஆனது  $B$  ஐ நெருங்காது எனவும்,  $Q$  ஆனது  $C$  ஐ நெருங்காது எனவும் கருதி, துணிக்கைகளின் ஆர்முடுகல் மற்றும் இழையிலுள்ள இழுவை என்பனவற்றை பின்வரும் நிலைமைகளில் காண்க.



(a)  $AB$  மற்றும்  $BC$  ஆகியவை ஒப்பமானவை.

(b)  $AB$  மற்றும்  $BC$  சம அளவினதான கரடான தன்னையுடையவையும், அவற்றின் உராய்வுக்குணகம்  $\frac{1}{3}$  ஆகவுமுள்ளன.

7. ஒரு துணிக்கை  $100 \text{ ms}^{-1}$  என்னும் கதியுடன் எறியற்கோணம்  $\theta$  வுடன் கிடைத்தளத்தில் உள்ள புள்ளி  $O$  இலிருந்து எறியப்படுகின்றது. அது புவியீர்ப்பின் கீழான இயக்கத்தை ஆற்றுகின்றது. அடுத்த  $t \text{ s}$  நேரத்தில்  $O$  இலிருந்து கிடை மற்றும் நிலைக்குத்து இடப்பெயர்ச்சிகள் முறையே  $x \text{ m}$  மற்றும்  $y \text{ m}$  ஆகும்.  $x \text{ m}$  மற்றும்  $y \text{ m}$  ஆகியவற்றை  $x$

$$\text{மற்றும் } y \text{ இல் தெரிவித்து, } y = x \tan \theta - \frac{x^2}{2000} (1 + \tan^2 \theta) \text{ எனக் காட்டுக.}$$

துணிக்கையானது புள்ளி  $(800, 160)$  இனூடாகப் பயணிக்குமாயின்,  $\tan \theta$  இற்கான சாத்தியமான இரு பெறுமானங்களைக் காண்க. குறித்த கணத்தில் துணிக்கையானது புள்ளி  $(a, 160)$  இனூடாகப் பயணித்ததெனத் தரப்படின்,  $(a \tan \theta - 1000)^2 = 680000 - a^2$  எனக் காட்டுக.

உய்த்தறிவின் மூலமோ அல்லது வேறுவழியிலோ,  $\theta$  மாறும்போது  $a$  இற்கான சாத்தியமான அதியுயர் பெறுமானங்களைக் காண்க.

8.  $M$  kg திணிவுள்ள ஒரு காரானது  $\lambda M$  kg திணிவுள்ள டிரக்டர் ஒன்றை நேர்கோட்டுப் பாதை வழியே இழுக்கின்றது. இணைப்பு-வளைவானது கிடையாகவும், புறக்கணிக்கத்தக்க திணிவைக் கொண்டுள்ளது, காரினதும், டிரக்டரினதும் தடைவிசைகள் மாறிலியாகவும் அவற்றின் பருமன்கள் முறையே  $300\text{ N}$  மற்றும்  $200\text{ N}$  ஆகும். கணநேரத்தில் காரினது ஆர்முடுகலின் பருமன்  $0.3\text{ ms}^{-2}$  ஆகும்போது, இழுவிசையின் பருமனானது  $2000\text{ N}$  ஆகும்.  $M(\lambda + 1) = 5000$  எனக் காட்டுக.

இணைப்பு-வளைவினது இழுவை  $500\text{ N}$  எனத் தரப்படின்,  $M$  மற்றும்  $\lambda$  என்பனவற்றைக் காண்க.

\*\*\*\*\*முழுப்பதிப்புரிமையுடையது\*\*\*\*\*



The Open University of Sri Lanka  
 Foundation Course in Science  
 Final Examination 2009/2010  
 MAF 1302/ MAE 1302 – Applied Mathematics – Paper II



Duration: Three (3) Hours

Date : 19-12-2009

Time : 9.30 am – 12.30 pm

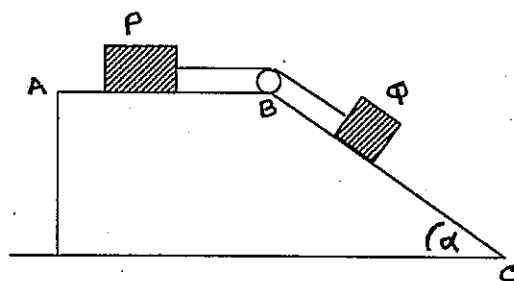
Answer FIVE Questions only.

- Forces of magnitudes  $4, 3, 2, 1, P, Q$  act along the sides  $\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{CD}, \overline{AD}, \overline{AC}, \overline{BD}$  respectively of square  $ABCD$  of side  $a$ .
  - Find  $P$  and  $Q$  if the resultant acts along  $AB$ .
  - Find the magnitude of the resultant if its line of action passes through  $B$  and is parallel to  $AC$ .
- A uniform rod of length  $a$  rests over the rim of a fixed hemispherical bowl of radius  $r$ , with one end in contact with the surface of the bowl. If all contacts are smooth and inclination of the rod to the horizontal is  $\theta$ . Prove that the value of  $\theta$  is given by the equation  $8r \cos^2 \theta - a \cos \theta - 4r = 0$ .
- A heavy uniform sphere of radius  $r$  has a light inextensible string attached to a point on its surface. The other end of the string is fixed to a point on a rough vertical wall. The sphere rests in equilibrium touching the wall at a point distance  $h$  below the fixed point. If the point of the sphere in contact with the wall is about to slip downwards and the coefficient of friction between the sphere and the wall is  $\mu$ , find the inclination of the string to the vertical.  
 If  $\mu = \frac{h}{2r}$  and the weight of the sphere is  $w$ , show that the tension in the string is  $\frac{w}{2\mu}(1 + \mu^2)$ .
- Four equal uniform rods each of weight  $w$ , are smoothly joined together at their ends to form a rhombus  $ABCD$ . The rhombus is suspended from  $A$  and is maintained in equilibrium, with  $C$  below  $A$  and  $\widehat{DAB} = 2\theta$  by a light string connecting the joints at  $A$  and  $C$ . Find the horizontal and vertical component of the force exerted by  $AB$  on  $BC$ . Hence or otherwise, find the tension in the string.
- The brakes of a train, which is traveling at  $108 \text{ kmh}^{-1}$  are applied as the train passes point  $A$ . The brakes produce a constant retardation of magnitude  $3f \text{ ms}^{-2}$

until the speed of the train is reduced to  $36 \text{ kmh}^{-1}$ . The train travels at this speed for a distance and is then uniformly accelerated at  $f \text{ ms}^{-2}$  until it again reaches a speed of  $108 \text{ kmh}^{-1}$  as it passes point  $B$ . The time taken by the train in travelling from  $A$  to  $B$ , a distance of  $4 \text{ km}$ , is 4 minutes. Sketch the speed-time graph for this motion. Hence calculate

- (a) value of  $f$   
 (b) the distance traveled at  $36 \text{ kmh}^{-1}$

6. The diagram shows a vertical section of a block of wood fixed on a horizontal plane. The side  $AB$  is horizontal and  $BC$  is inclined at an angle  $\alpha$  to the horizontal, where  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ . Particles  $P$  and  $Q$ , of mass



$m$  and  $5m$  respectively, are placed on  $AB$  and  $BC$  and are joined together by a light inextensible string passing over a smooth pulley at  $B$ . The particles are then released from rest. Find, assuming that  $P$  does not reach  $B$  and  $Q$  does not reach  $C$ , the acceleration of the particles and tension in the string when

- (a)  $AB$  and  $BC$  are smooth  
 (b)  $AB$  and  $BC$  are both equally rough, the coefficient of friction being  $\frac{1}{3}$ .
7. A particle is projected with speed  $100 \text{ ms}^{-1}$  at angle of elevation  $\theta$  from a point  $O$  on a horizontal plane, and it moves freely under gravity. The horizontal and upward vertical displacements of the particle from  $O$  at any subsequent time  $t \text{ s}$  are denoted by  $x \text{ m}$  and  $y \text{ m}$  respectively. Express  $x$  and  $y$  in terms of  $\theta$  and  $t$ , and hence show that  $y = x \tan \theta - \frac{x^2}{2000}(1 + \tan^2 \theta)$ .

Given that the particle passes through the point  $(800, 160)$ , find the two possible values of  $\tan \theta$ . Given instead that the particle passes through the point  $(a, 160)$ , show that  $(a \tan \theta - 1000)^2 = 680000 - a^2$ .

Deduce or find otherwise, the greatest possible values of  $a$  as  $\theta$  varies.

8. A car of mass  $M \text{ kg}$ , is pulling a tractor, of mass  $\lambda M \text{ kg}$ , along a straight horizontal road. The bow-bar connecting the car and the tractor is horizontal and of negligible mass. The resistance forces acting on the car and the tractor are constant and of magnitudes  $300 \text{ N}$  and  $200 \text{ N}$  respectively. At the instant when the car has an acceleration of magnitude  $0.3 \text{ ms}^{-2}$ , the tractive force has magnitude  $2000 \text{ N}$ .

Show that  $M(\lambda + 1) = 5000$ .

Given that the tension in the bow-bar is  $500\text{ N}$  at this same instant, find the values of  $M$  and  $\lambda$ .