

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1988/89

**EBB 107/3 MEKANIK KEJURUTERAAN**

Tarikh: 1 November 1988

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengah hari  
(3 jam)

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

1. Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi TIGA BELAS mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Jawab ENAM (6) soalan, EMPAT (4) dari Bahagian A, dan DUA (2) dari Bahagian B. Soalan 1 adalah soalan WAJIB.
3. Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

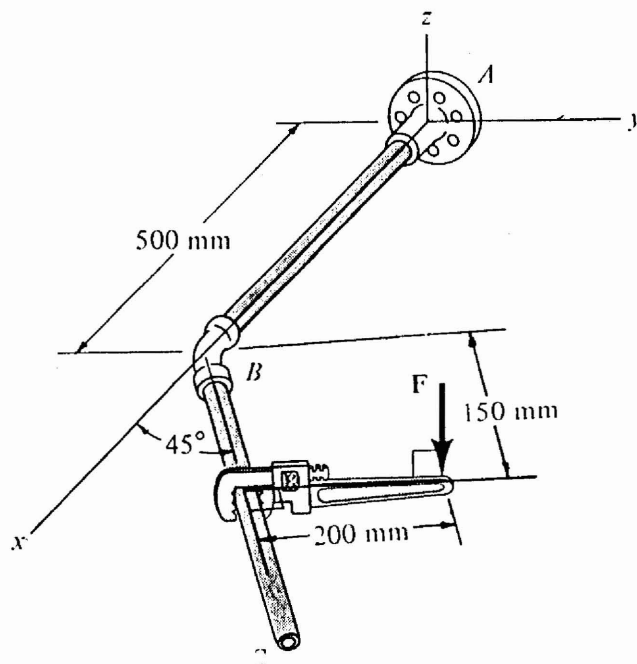
Bahagian A

1. a) Daya  $F_1$  dan  $F_2$  dalam suatu sistem daya mempunyai ciri-ciri berikut:

Daya	Magnitud	Arah	Melalui titik (m)
$F_1$	5N	AB	A(2, 3, 5) dan B(-1, 4, -3)
$F_2$	8N	$2i+3j+6k$	C(6, 4, -2)

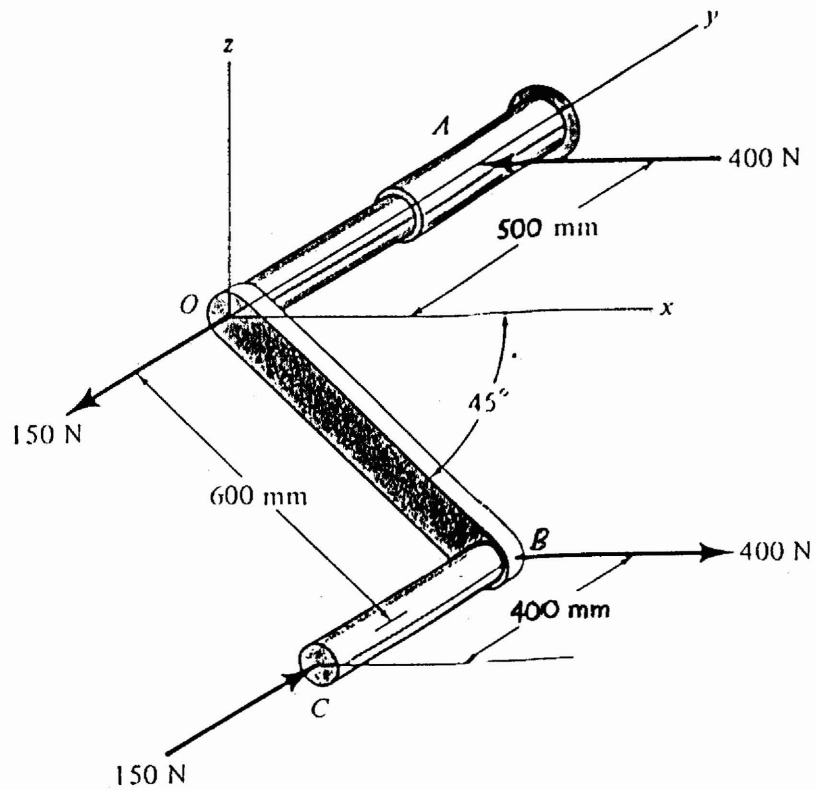
- i) Ungkapkan daya  $F_1$  dan  $F_2$  dalam bentuk vektor.
- ii) Kirakan momen setiap daya tersebut sekitar titik asalan.
- iii) Apakah unjuran daya  $F_1$  sepanjang AC?
- iv) Jika daya  $F_3$  yang bermagnitud 10 N dan mempunyai nisbah arah 4, 2, 4 ditambah ke sistem tersebut, apakah nilai daya hasilan?

b) Rajah 1 menunjukkan daya menegak  $F = 60N$  yang dikenakan ke gagang perengku paip. Tentukan momen yang dihasilkan oleh daya tersebut di sekitar AB. Perengku dan pasangan paip ABC berada dalam satah x-y.



Rajah 1

- c) Kirakan gandingan hasil diakibatkan oleh dua gandingan yang bertindak ke atas pemasangan yang ditunjukkan dalam Rajah 2. Bahagian OB berada dalam satah x-z.



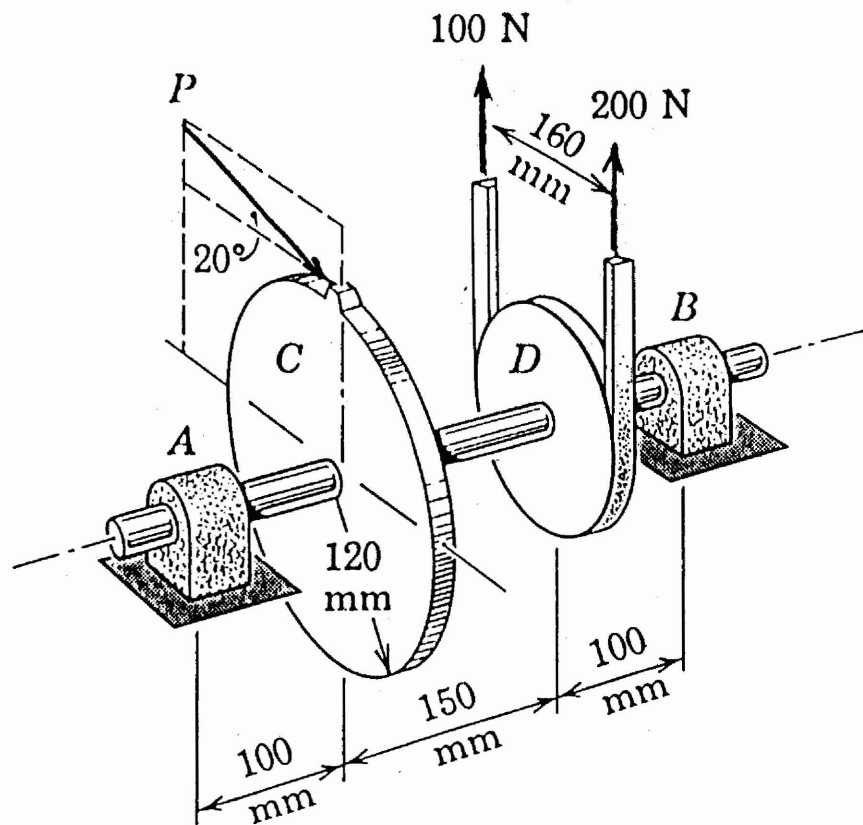
Rajah 2

...4/-

2. a) Terangkan takrif dan kewujudan ketaktentuan statik.

Apakah yang anda faham mengenai kekangan separa?

b) Gear C memacu takal tali sawat-v di D dalam kelajuan malar, lihat Rajah 3. Untuk tegangan tali sawat seperti yang ditunjukkan, hitungkan daya gigi-gear P, dan magnitud bagi jumlah daya yang disokong oleh gelas di A dan B.



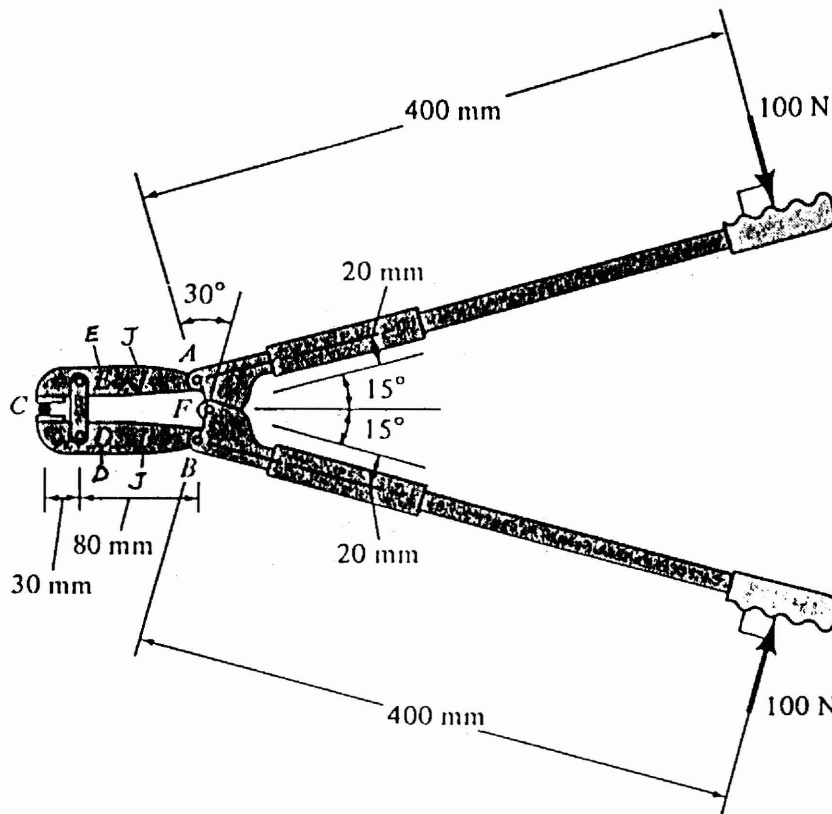
Rajah 3

3. a) Apakah perbezaan di antara bingkai dan mesin.

Terangkan apa yang dimaksudkan oleh 'tegar tak boleh runtuh' dan 'tak tegar boleh runtuh'. Apakah implikasi terhadap pendekatan untuk menyelesaikan masalah-masalah tersebut.

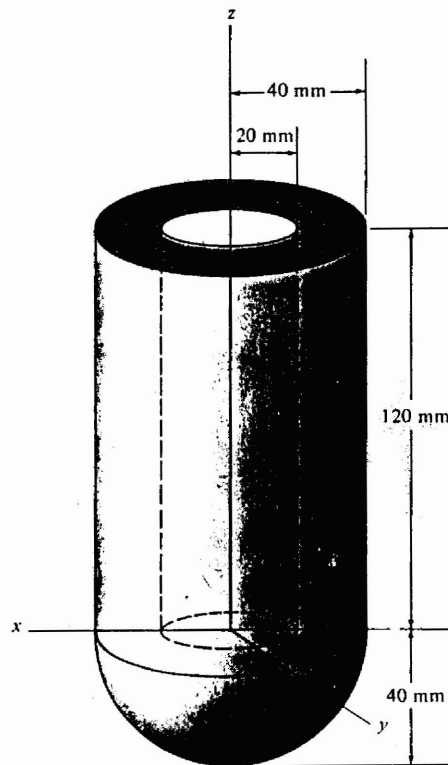
b) Rajah 4 menunjukkan sebilah pemotong dawai logam.

Tentukan daya yang dikenakan ke atas dawai C oleh rahang J jika daya 100 N dikenakan ke gagang pemotong tersebut. Kedua-dua rahang dipinkan di A dan E, dan B dan D. Suatu pin juga terdapat di F.



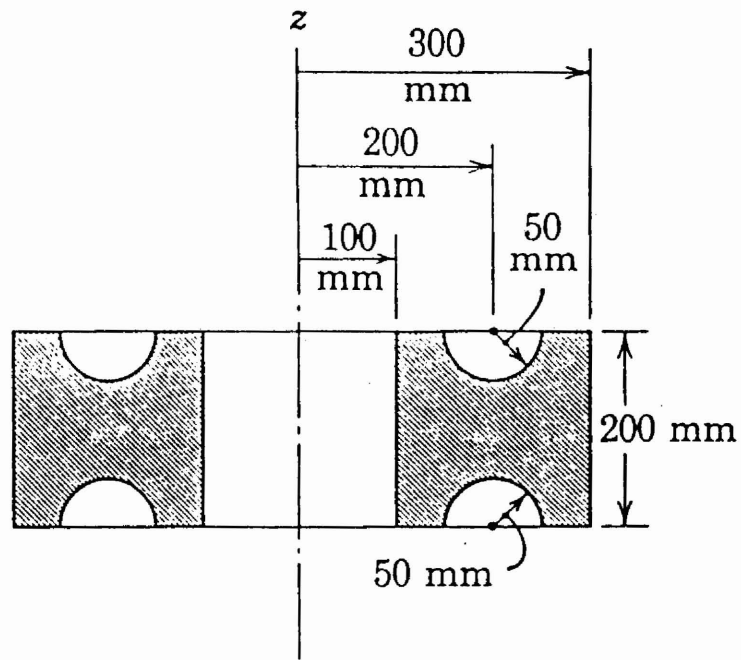
Rajah 4

4. a) Tentukan kedudukan pusat jisim suatu tuangan yang dibentuk dari silinder bolong berketumpatan  $8 \text{ Mg/m}^3$  dan suatu hemisfera berketumpatan  $3 \text{ Mg/m}^3$ . Lihat Rajah 5.



Rajah 5

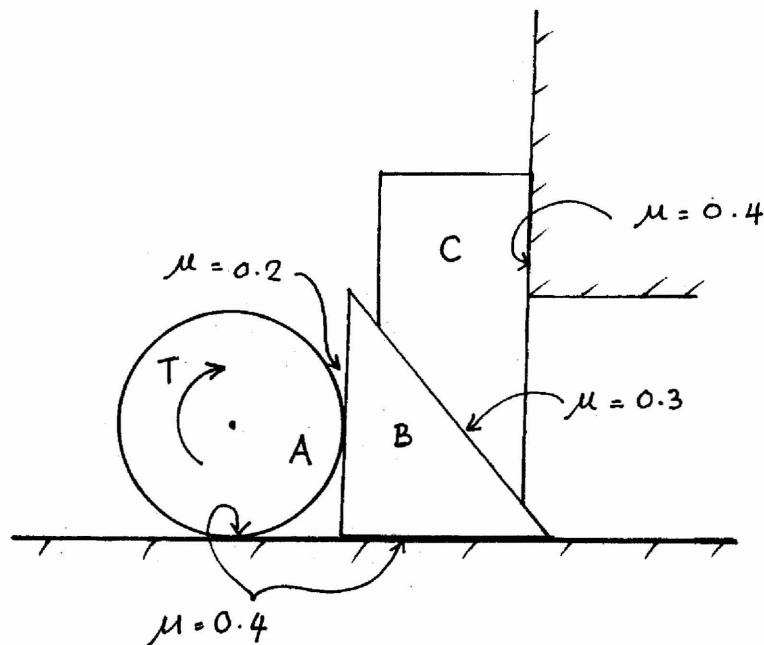
- b) Kirakan jisim  $m$  dan jumlah luas permukaan  $A$  roda yang dijana dengan memutarakan keratan yang berlorek di sekitar paksi- $z$ . Bahan roda mempunyai ketumpatan  $7.21 \text{ Mg/m}^3$ . Lihat Rajah 6.



Rajah 6

5. Terangkan mekanisme serta pembolehubah-pembolehubah yang terlibat dalam geseran kering.

Silinder homogen A dalam Rajah 7 mempunyai jisim 500 kg, jasad B mempunyai jisim 300 kg, dan jasad C mempunyai jisim 100 kg. Pekali geseran adalah seperti yang ditunjukkan. Kirakan magnitud gandingan T yang akan menyebabkan jasad A bergerak ikut arah jam. Sudut baji ialah  $30^\circ$ . Jejari silinder ialah 1 m.

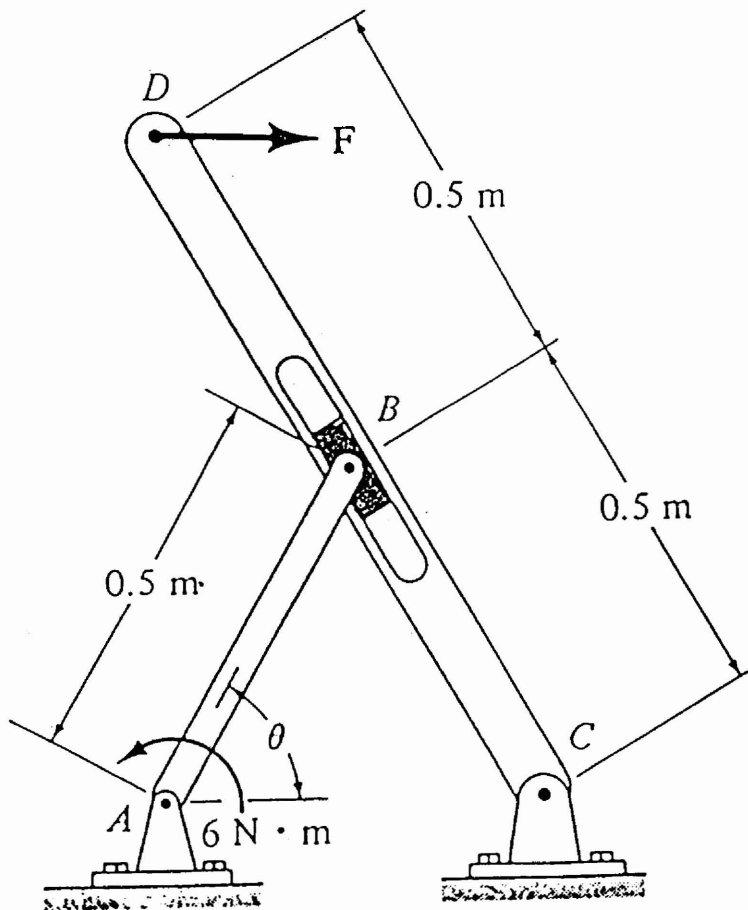


Rajah 7

6. Takrifkan kerja maya, serta nyatakan Prinsip Kerja Maya untuk suatu sistem jasad tegar. Apakah kelebihan dan batasan prinsip ini dalam analisis sistem mekanik? Apakah yang dimaksudkan oleh darjah kebebasan sesuatu sistem mekanik?

Merujuk kepada Rajah 8, kirakan daya mengufuk  $F$  yang diperlukan untuk mengekalkan keseimbangan mekanisme gelangar apabila  $\theta = 60^\circ$ .

Penghubung AB mempunyai jisim 10 kg.

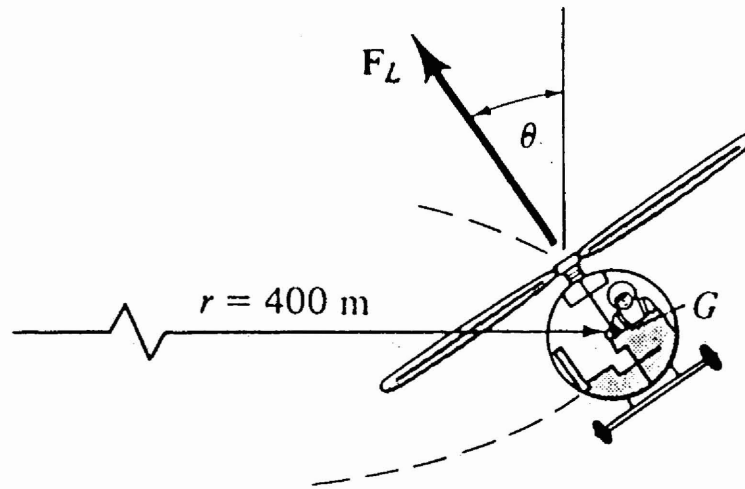


Rajah 8

**Bahagian B**

7. a) Suatu zarah bergerak dalam arah paksi-x, bermula dari asalan dengan halaju  $U_x = 50 \text{ m/s}$  apabila  $t = 0$ . Untuk julat  $t = 0$  dan  $t = 4$  saat, halaju adalah malar, tetapi selepas itu, akibat daya rintangan, pecutan  $a_x = -10 \text{ m/s}^2$  dihasilkan. Dapatkan halaju dan unjuran selepas  $t = 8$  saat dan  $t = 12$  saat, serta jumlah jarak yang dicapai oleh zarah tersebut.
- b) Suatu zarah bergerak sepanjang laluan yang ditakrifkan oleh persamaan  $r = 2\theta \text{ m}$ . Jika sudut  $\theta = t^2$  radian, tentukan halaju dan pecutan zarah apabila  $\theta = 60^\circ$ .

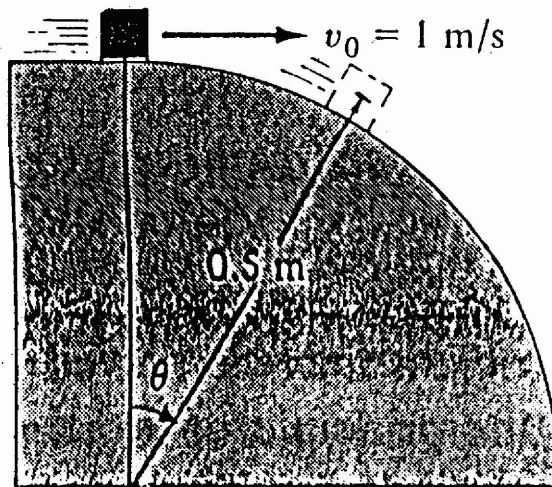
8. a)



Rajah 9

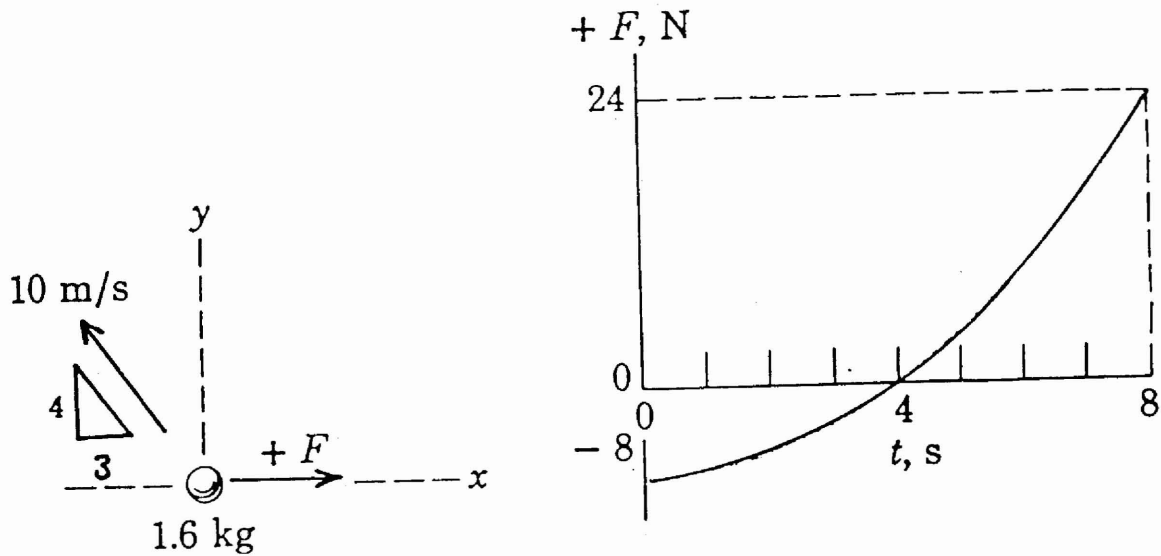
Sebuah helikopter seberat  $4\text{-Mg}$  dipandu dalam pusingan mengufuk yang mempunyai jejari lengkungan  $r = 400\text{ m}$ . Kirakan daya angkat  $F_L$  yang diperlukan, serta sudut tebing  $\theta$  apabila halaju terbang adalah malar pada  $v = 40\text{ m/s}$ . Tunjukkan bahawa  $\theta$  bertambah dengan peningkatan  $v$ , dengan mengira  $\theta$  apabila  $v = 60\text{ m/s}$ .

- b) Suatu blok yang berjisim 2 kg diberi halaju awalan  $v_0 = 1 \text{ m/s}$  semasa barada di permukaan atas sebuah silinder licin, lihat Rajah 10. Tentukan sudut  $\theta = \theta$  mak apabila blok mulai meninggalkan permukaan silinder. Jejari silinder ialah 0.5 m.



Rajah 10

9. a) Suatu zarah 1.6 kg mempunyai halaju awalan 10 m/s dalam satah mengufuk x-y seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 11. Daya  $F = (t^2/2) - 8$  newton dikenakan kepada zarah, t ialah masa dalam saat. Tentukan magnitud halaju v zarah tersebut apabila  $t = 8s$ , dan cari sudut  $\theta$  yang dibuat oleh v merujuk ke paksi-x.



Rajah 11

- b) Tulis persamaan pembezaan untuk keadaan getaran berikut:
- i) Getaran bebas, tanpa redaman,
  - ii) Getaran bebas, beredam,
  - iii) Getaran paksa, beredam, daya paksa,  $F = F_0 \sin \omega t$ .

Untuk sesuatu keadaan (ii), kala T untuk jisim 1 kg ialah 0.32 s. Jika kekakuan pegas penyokong ialah 850 N/m, kirakan pekali redaman.