

ฟิสิกส์ บทที่ 5 งานและพลังงาน

ตอนที่ 1 งาน

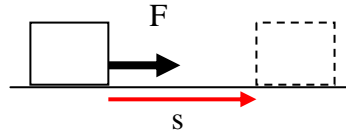
งาน คือ ผลคูณระหว่างแรง x ระยะทางตามแนวแรงนั้น

$$W = F s$$

เมื่อ F คือ แรง (นิวตัน)

S คือ ระยะทางตามแนวแรงนั้น (เมตร)

W คือ งาน (นิวตัน·เมตร , จูล)



ข้อควรระวังเมื่อคำนวณหางาน

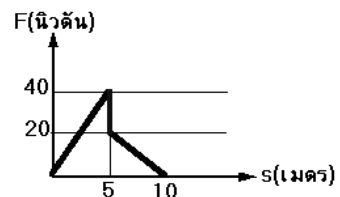
- 1) แรงกับระยะทางต้องอยู่ในแนวที่ขนานกันจึงใช้ได้ หากแรงตั้งฉากกับระยะทาง ต้องตอบงานเป็นศูนย์ หากแรงอยู่ในแนวเอียงต้องแตกแรงก่อน

$W = F s$

$W = 0$

$W = F \cos \theta \cdot s$

- 2) หากแรงไม่คงที่ต้องหาแรงเฉลี่ยมาใช้คำนวณ
- 3) พื้นที่ใต้กราฟ F & s จะเท่ากับผลคูณ F s เสมอ



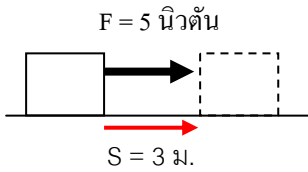
1. เด็กคนหนึ่งออกแรงลากของตามแนวราบ 6 นิวตัน สมมติเสมอเป็นระยะทาง 3 เมตร จะทำงานได้เท่าไร (18 จูล)

วิธีทำ

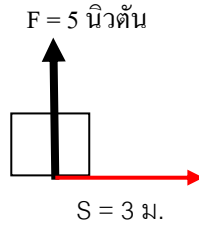
2. จงหางานของแรง F ในแต่ละกรณีต่อไปนี้

(1. 15 J 2. 0 J 3. 7.5 J)

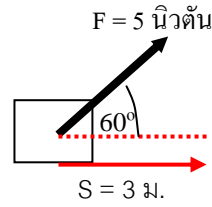
1.



2.



3.



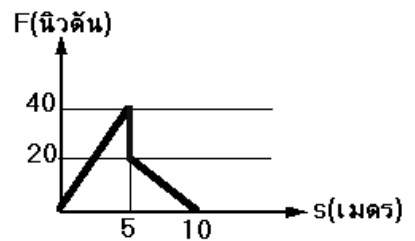
วิธีทำ

3. ถ้าออกแรงเพิ่มขึ้นสม่ำเสมอจาก 0 – 10 นิวตัน ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ทาง 10 เมตร จะได้งานเท่าใด (50 จูล)

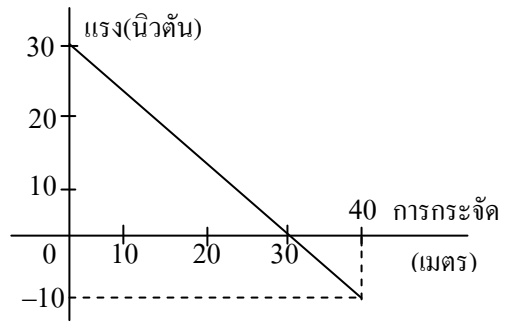
วิธีทำ

4(En 42/2) แรง F กระทำกับวัตถุแสดงโดยกราฟดังรูป งานที่เกิดขึ้นในระยะ 10 เมตร เป็นกี่จูล (150 จูล)

วิธีทำ

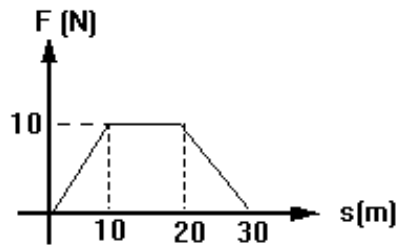


5. แรงกระทำต่อวัตถุหนึ่ง เมื่อนำค่าแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวนอนกับการเคลื่อนที่ มาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการกระจัดได้ดังรูป จงหางานที่เกิดขึ้น เมื่อการกระจัดเป็น 40 เมตร
1. 300 จูล
 2. 400 จูล
 3. 500 จูล
 4. 600 จูล (ข้อ 2)



วิธีทำ

6. จากรูปวัตถุถูกกระทำด้วยแรง F ทำมุม 37° กับแนวระดับ ขนาดของแรง F เปลี่ยนแปลงตามการขจัดในแนวราบดังกราฟ จงหางานเนื่องจากแรง F ในการทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ 30 เมตร (160 จูล)



วิธีทำ

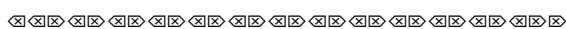
7. เด็กคนหนึ่งออกแรงยกถังน้ำมวล 30 กิโลกรัม ขึ้นจากบ่อน้ำลึก 5 เมตร ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอจะทำงานได้เท่าไร (1500 จูล)

วิธีทำ

8. จากข้อที่ผ่านมา ถ้าต้องการให้ถังน้ำเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง 2 m/s^2 จะต้องทำงานกี่จูล

วิธีทำ

(1800)



ตอนที่ 2 กำลัง

กำลัง คือ อัตราส่วนของงานต่อเวลาที่ใช้ทำงานนั้น

$$P = \frac{W}{t}$$

เมื่อ P คือ กำลัง (วัตต์)

W คือ งาน (จูล)

t คือ เวลา (วินาที)

$$P = \frac{F \cdot S}{t}$$

เพราะ $W = F \cdot S$

$$P = F v$$

เพราะ $v = \frac{S}{t}$

เมื่อ F คือ แรง (นิวตัน)

S คือ ระยะทาง (เมตร)

t คือ เวลา (วินาที)

v คือ อัตราเร็ว (เมตรต่อวินาที)

9. เด็กคนหนึ่งดึงถังน้ำมวล 15 กก ขึ้นจากบ่อน้ำลึก 3 ม. ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอในเวลา 6 วินาที จะใช้กำลังเท่าไร (75 วัตต์)

วิธีทำ

10. ในการยกกล่องมวล 100 กิโลกรัม จากพื้น โดยใช้กำลัง 1 กิโลวัตต์ เป็นเวลา 10 วินาที
กล่องนั้นจะขึ้นไปได้สูงจากพื้นกี่เมตร

1. 0.1

2. 1.0

3. 10.0

4. 20.0 (ข้อ 3)

วิธีทำ

11. จงหาลำดับของเครื่องจักรเครื่องหนึ่ง ซึ่งกำลังยกวัตถุมวล 500 กิโลกรัม ขึ้นในแนวตั้งด้วยความเร็วคงที่ 1.6 เมตร/วินาที (8000 W)

วิธีทำ

12(มข 37) หัวรถจักรออกแรง 100 กิโลนิวตัน ลากขบวนรถให้เคลื่อนด้วยอัตราเร็ว 30 เมตร/วินาที กำลังที่หัวรถจักรกระทำต่อขบวนรถเป็นเท่าใด (ตอบในหน่วยของเมกะวัตต์) (3)

วิธีทำ

13. รถอีแต่นคันหนึ่งใช้เครื่องยนต์ซึ่งมีกำลัง 5 กิโลวัตต์ สามารถแล่นได้เร็วสูงสุด 36 กิโลเมตร / ชั่วโมง จงหาแรงฉุดสูงสุดของเครื่องยนต์ (500 N)

วิธีทำ

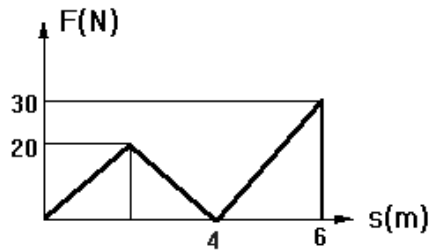
14(En 36) งานของแรง F ซึ่งกระทำกับวัตถุหนึ่ง มีความสัมพันธ์กับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ s

ดังรูป วัตถุใช้เวลา เคลื่อนที่ทั้งหมด 20 วินาที

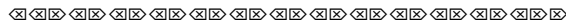
ในการทำงานของแรง F นี้ กำลังเฉลี่ยของ

แรง F เป็นเท่าใด

- 1. 3.5 W
- 2. 9.0 W
- 3. 70 W
- 4. 90 W (ข้อ 1)



วิธีทำ



ตอนที่ 3 พลังงาน

พลังงานจลน์

ของวัตถุ

$\frac{1}{2}$

พลังงาน

พลังงานศักย์

คือ พลังงานที่สะสม
อยู่ในตัววัตถุ

พลังงานศักย์โน้มถ่วง

$E_p = mgh$

พลังงานศักย์ยืดหยุ่น

$E_p = \frac{1}{2} k \cdot s^2$

หากอยู่ที่จุดสมดุล

$S = 0$

จะได้ $E_p = 0$ ด้วย

เมื่อ E_p คือ พลังงานศักย์โน้มถ่วง เมื่อ E_p คือ พลังงานศักย์ยืดหยุ่น

) m คือ มวล (กิโลกรัม) k คือ ค่าคงสปริง

g คือ ความเร่งเนื่องจาก s คือ ระยะห่างจากจุดสมดุล

แรงโน้มถ่วง (m/s^2)

$k = \frac{F}{s}$

h คือ ความสูง (m) เมื่อ F คือ แรงกระทำ

s คือ ระยะห่างจากสมดุล ซึ่ง

เกิดจากแรง F

15(มข 28) รถยนต์หนัก 2000 กิโลกรัม วิ่งด้วยความเร็ว 72 กิโลเมตรต่อชั่วโมง พลังงานจลน์ของรถคันนั้นมีค่าเท่ากับกี่จูล

ก. 51.84×10^5

ข. 10^5

ค. 2×10^5 จูล

ง. 4×10^5 (ข้อ ง)

วิธีทำ

16. นายฟักทิ้งขวดมวล 0.5 กิโลกรัม จากหลังคาบ้านครูใหญ่ซึ่งสูง 12 เมตร ให้ออกอย่างอิสระ ถ้าขวดเหว้ตกลงมาได้ทาง $\frac{1}{3}$ ของทางทั้งหมด จะมีพลังงานจลน์เท่าใด

1. 10 จูล

2. 20 จูล

3. 30 จูล

4. 40 จูล (ข้อ 2)

วิธีทำ

17. ถ้าวัตถุอยู่นิ่งๆ พลังงานจลน์ของวัตถุนั้นจะมีค่าเท่ากับเท่าใด

(0 J)

วิธีทำ

18. มวล A ขนาด 10 กิโลกรัม อยู่สูงจากพื้นโลก 1 เมตร กับมวล B ขนาด 5 กิโลกรัม อยู่สูงจากพื้นโลก 1.5 เมตร อัตราส่วนของพลังงานศักย์ของ A ต่อ B เป็นเท่าไร

1. 4 : 3

2. 3 : 4

3. 1 : 2

4. 2 : 1 (ข้อ 1)

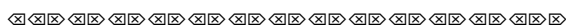
วิธีทำ

19. สปริงตัวหนึ่งมีความยาวปกติ 1 เมตร และมีค่าสปริง 100 นิวตัน/เมตร ต่อมาถูกแรงกระทำแล้วทำให้ยืดออกและมีความยาวเปลี่ยนเป็น 1.2 เมตร จงหาพลังงานศักย์ยืดหยุ่นขณะที่ถูกแรงนี้กระทำ (2 จุด)

วิธีทำ

20. สปริงตัวหนึ่งเมื่อออกแรงกระทำ 100 นิวตัน จะยืดได้ 0.5 เมตร หากเปลี่ยนแรงกระทำเป็น 200 นิวตัน ขณะนั้นสปริงมีพลังงานศักย์ยืดหยุ่นเท่าใด (100 จุด)

วิธีทำ



ตอนที่ 4 กฎทรงพลังงาน

กฎทรงพลังงาน กล่าวว่า “พลังงานไม่มีวันสูญหาย แต่อาจเปลี่ยนจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้”
 * สูตรที่ใช้คำนวณเกี่ยวกับกฎทรงพลังงาน *

$$E_1 + W = E_2$$

เมื่อ E_1, E_2 คือ พลังงานที่มีตอนแรก และ ตอนหลัง W คือ งานในระบบ

21. ปล่อยวัตถุตกจากที่สูงจากพื้น 20 เมตร เมื่อวัตถุตกลงมาถึงพื้นดินจะมีความเร็วเท่าใด

วิธีทำ

(20 m/s)

22. เมล็ดพืชถูกนกปล่อยให้ตกจากที่สูงจากพื้น 80 เมตร เมื่อตกลงมาถึงพื้นดินจะมีความเร็ว
กี่กิโลเมตรต่อชั่วโมง

(144)

วิธีทำ

23(En 31) เสาชิงช้าสูง 20 เมตร ถ้าแกว่งชิงช้าขึ้นจนถึง 90° อัตราเร็วของชิงช้าตอนผ่านจุด
ต่ำสุดจะเป็นกี่กิโลเมตรต่อชั่วโมง

1. 10

2. 20

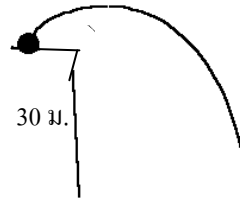
3. 36

4. 72

(ข้อ 4)

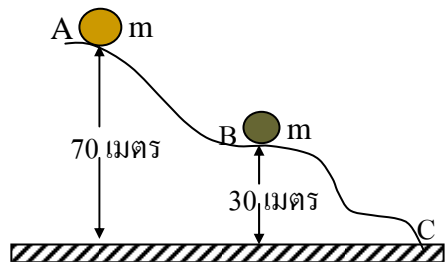
วิธีทำ

24. ยิงวัตถุจากหน้าผาด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที ทำมุม 30° กับแนวระดับ ถ้าหากหน้าผาอยู่สูงจากพื้นดิน 30 เมตร จงหาความเร็วของวัตถุที่กระทบพื้นดิน (31.62 m/s)



วิธีทำ

25. วัตถุมวล m ลื่นไถลตามรางคดโค้งซึ่งไม่มีความเสียดทานโดยไม่ไถลออกนอกราง ถ้าขณะเริ่มต้นวัตถุอยู่นิ่งที่จุด A ซึ่งอยู่สูง 70 เมตร จากพื้นดินที่จุด B ซึ่งอยู่สูงจากพื้น 30 เมตร วัตถุนี้จะมีอัตราเร็วกี่เมตร/วินาที



1. 17.3

2. 20.0

3. 28.2

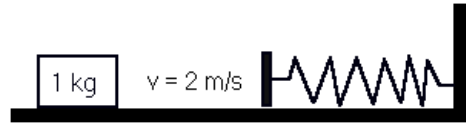
4. 400.0 (ข้อ 3)

วิธีทำ

26. ก้อนมวล 1 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว

2 เมตร/วินาที บนผิวราบที่ปราศจากความฝืด

ไปชนกับปลายของสปริงที่เคลื่อนไปมาอย่าง



อิสระ ถ้าค่าคงของสปริงดังกล่าวเท่ากับ 400 นิวตัน/เมตร อยากทราบว่าสปริงจะถูกอัดตัว

เป็นระยะทางกี่เมตร

1. $\frac{1}{10\sqrt{2}}$

2. $\frac{1}{\sqrt{2}}$

3. 0.05

4. 0.1 (ข้อ 4)

วิธีทำ

27. วัตถุมวล 2 กิโลกรัม เคลื่อนที่บนพื้นราบด้วยอัตราเร็ว 2 เมตร/วินาที เข้าชนสปริง

ปรากฏว่าสปริงหดสั้นมากที่สุด 10 ซม. ค่าคงของสปริงมีค่ากี่นิวตัน/เมตร (800 N/m)

วิธีทำ

28(En 42/2) กดมวล 1 กิโลกรัม บนสปริงซึ่งตั้งในแนวตั้ง ให้สปริงยุบตัวลงไป 10 เซนติเมตร จากนั้นก็ปล่อยให้สปริงปรากฏว่ามวลถูกคิดให้ลอยสูงขึ้นเป็นระยะ 50 เซนติเมตร จากจุดที่ปล่อยให้สปริง จงหาค่าคงตัวของสปริง (ข้อ 4)

1. 8 N/m

2. 10 N/m

3. 800 N/m

4. 1000 N/m

วิธีทำ

29(En 41) จากการปล่อยวัตถุมวล 5 กิโลกรัม ตกอิสระลงบนสปริงเบาที่วางตั้งอยู่บนพื้น โดย ระยะห่างจากวัตถุถึงยอดของสปริงเท่ากับ 1.0 เมตร เมื่อวัตถุตกกระทบสปริง ปรากฏว่าสปริง หดสั้นลงจากเดิม 20 เซนติเมตร ก่อนดีดกลับ จงคำนวณค่าคงตัวของสปริงโดยประมาณว่า ไม่มีการสูญเสียพลังงาน (ข้อ 2)

1. 2500 N/m

2. 3000 N/m

3. 3500 N/m

4. 4000 N/m

วิธีทำ

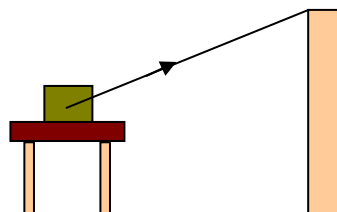
30. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 2 เมตร/วินาที ถูกแรงกระแรงแท้ให้เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 10 เมตร/วินาที ภายในระยะทาง 4 เมตร ถ้าวัตถุมีมวล 2 กิโลกรัม จงหา
- ก. งานที่ได้ ข. แรงที่ออกไป (96 J, 24 N)

วิธีทำ

31. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 8 เมตร/วินาที ถูกแรงกระแรงแท้ให้เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 4 เมตร/วินาที ภายในระยะทาง 2 เมตร ถ้าวัตถุมีมวล 2 กิโลกรัม จงหา
- ก. งานที่ได้ ข. แรงที่ออกไป (-48 J, -24 N)

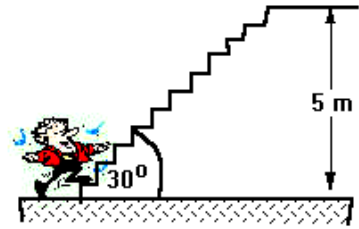
วิธีทำ

32. กล้องไถหนึ่งมีมวล 20 กิโลกรัม วางอยู่บนโต๊ะซึ่งสูงจากพื้นห้อง 1 เมตร ถ้ายกกล้องไถนี้ขึ้นไปวางบนชั้นซึ่งสูงจากพื้นห้อง 3 เมตร จงคำนวณงานที่ใช้ในการยก ถ้าเส้นทางของการยกเฉียงดังรูป (400 จูล)

วิธีทำ

33. นักเรียนคนหนึ่งมวล 40 กิโลกรัม เดินขึ้นบันไดดังรูป
เมื่อถึงจุด A นักเรียนต้องทำงานอย่างน้อยที่สุดเท่าไร

1. 200 จูล 2. 2000 จูล
3. 4000 จูล 4. $2000\sqrt{3}$ จูล (ข้อ 2)



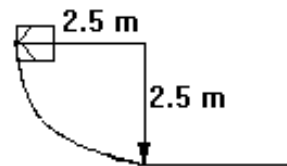
วิธีทำ

34(มข 36) สปริงอันหนึ่งเมื่อออกแรงกด 100 นิวตัน จะหดเข้าไป 0.75 เมตร จงหางานเป็นจูล
ที่ทำเมื่อดึงให้สปริงยืดออก 0.30 เมตร จากสภาพสมดุลปกติ

1. 6.0 2. 7.5 3. 15.0 4. 22.5 (ข้อ 1)

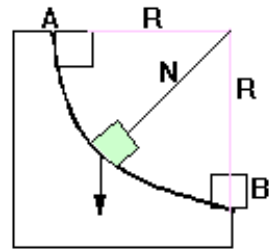
วิธีทำ

35. แท่งวัตถุมวล 4 kg ไถลลงมาตามรางส่วนโค้งของวงกลม
รัศมีความโค้ง 2.5 m ดังรูป เมื่อถึงส่วนล่างสุดของส่วน
โค้ง แท่งวัตถุมีความเร็ว 4 m/s จงหางานในการไถลลง
มาตามรางของแท่งวัตถุเนื่องจากความเสียด (−68 จูล)



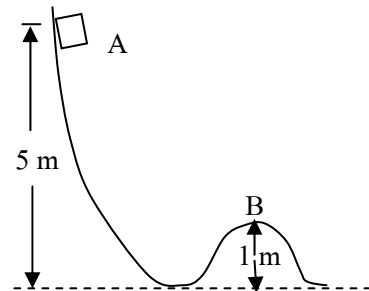
วิธีทำ

36. จากรูป วัตถุเคลื่อนตามรางโค้ง รัศมี R ถ้าวัตถุหยุดนิ่งอยู่ที่ A และไถลลงมายังจุด B เกิดงานเนื่องจากความเสียดระหว่างพื้นกับวัตถุ 2.75 จูล จงหาความเร็วของวัตถุที่จุด B เป็นกิโลเมตรต่อวินาที (3 m/s)
กำหนด R = 1 เมตร และวัตถุมีมวล = 0.5 kg



วิธีทำ

37. วัตถุมวล 2 กิโลกรัม มีอัตราเร็ว 1 เมตร/วินาทีที่จุด A และ 6 เมตร/วินาที ที่จุด B ถ้าระยะทางโค้งจาก A ถึง B เท่ากับ 15 เมตร แรงเสียดทานเฉลี่ยที่กระทำบนโค้งเป็นเท่าไร
1. 3 นิวตัน 2. 4 นิวตัน
3. 5 นิวตัน 4. 6 นิวตัน (ข้อ 1.)



วิธีทำ

38(En 43/1) ยิงลูกปืนมวล 12 กรัม ไปยังแท่งไม้ซึ่งตรึงอยู่กับที่ ปรากฏว่าลูกปืนฝังเข้าไปในเนื้อไม้เป็นระยะ 5 เซนติเมตร ถ้าความเร็วของลูกปืนคือ 200 เมตรต่อวินาที จงหาแรงต้านทานเฉลี่ยของเนื้อไม้ต่อลูกปืน

1. 4800 N

2. 6000 N

3. 9600 N

4. 12000 N (ข้อ 1)

วิธีทำ

39. วัตถุมวล 10 กิโลกรัม ตกจากที่สูง 1.25 เมตร ลงกระทบพื้นทราย พบว่าจมลงไปใทราย 50 เซนติเมตร แล้วหยุด จงหาแรงต้านเฉลี่ยของทรายกระทำต่อวัตถุในหน่วยนิวตัน

ก. 250

ข. 300

ค. 350

ง. 400 (ข้อ ค)

วิธีทำ

40. ผลักวัตถุมวล 1 กิโลกรัม ให้ไถลไปตามพื้นราบขรุขระด้วยความเร็ว 2 m/s ถ้า ส.ป.ศ. ความเสียดทานของพื้นกับวัตถุมีค่า 0.2 ให้หาว่าวัตถุไปได้ไกลเท่าไร (ข้อ ก)

ก. 1 เมตร

ข. 2.13 เมตร

ค. 3 เมตร

ง. 4 เมตร

วิธีทำ

41(En 36) กล้องโบหนึ่งมีมวล 2 กิโลกรัม ไถลบนพื้นราบด้วยความเร็วต้น 2 เมตร/วินาที เมื่อไถลได้ 1 เมตร ก็หยุดนิ่งสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างกล้องและพื้นเป็นเท่าใด

1. 0.4

2. 0.3

3. 0.2

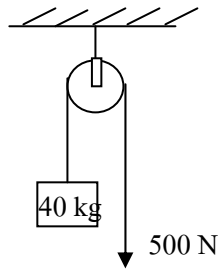
4. 0.1 (ข้อ 3)

วิธีทำ

45. จากรูป จงหาประสิทธิภาพของรอกมีค่าเท่าใด

วิธีทำ

(80%)



46(มข 41) ถ้าใช้พื้นเอียงผิวเกลี้ยง ดังรูป เป็นเครื่องกลอันหนึ่ง ประสิทธิภาพของเครื่องกลอันนี้ มีค่าเท่าใด

1. 75 %

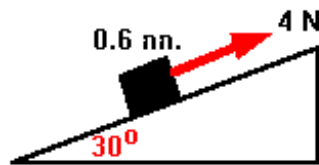
2. 67 %

3. 50 %

4. 40 %

(ข้อ 1.)

วิธีทำ



47. เครื่องกลแบบสกรูมีแขนหมุนยาว 50 เซนติเมตร และมีระยะเกลียว 3 มิลลิเมตร ถ้าออกแรง หมุนสกรู 3 นิวตัน จะสามารถยกน้ำหนักได้มากที่สุด 2200 นิวตัน จงหาประสิทธิภาพของเครื่องกลนี้ (70%)

วิธีทำ

