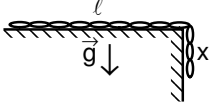
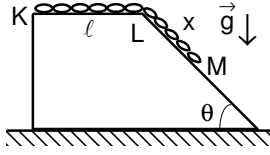


ENERJİ KORUNUMU YASASI



1. Kütlesi m ve uzunluğu ℓ olan bir zincir yatay ve sürtünmesiz masa üzerinde bulunuyor. Zincirin x kadar kısmı aşağıya doğru sarkmaktadır. Bu durumdan harekete geçen zincirin masadan ayrıldığındaki hızını bulunuz. $\left(\sqrt{\frac{g(\ell^2 - x^2)}{\ell}} \right)$

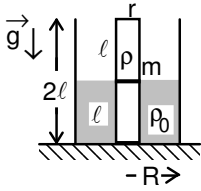
2. İstanbul boğazında kılavuz gemi, bir şilebi çelik halat vasıtasıyla çekmektedir. Geminin motorunun çekme gücü 400 kW tır. Çelik halattaki gerilme kuvveti 120 kN ve gemiyle şilebin ortak hızı 9 km/h olarak veriliyor. Gemiye sudan dolayı etki eden direniş kuvveti geminin hızı ile doğru orantılıdır. Gemi motorunun gücü sabit ise şilep olmadan geminin hızı saatte kaç km dir? (18 km/h) olarak bulunur.



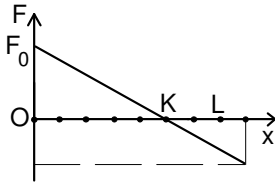
3. Eğik ve yatay düzlemden oluşan sürtünmesiz bir takoz üzerinde bulunan ve toplam uzunluğu ℓ olan bir zincirin x kadar eğim açısı θ olan eğik kısımda, diğer parçası ise yatay kısım üzerinde bulunmaktadır. Zincirin K ucu, takozun yatay ve eğik kısımlarının birleştiği L noktasına geldiğinde hızı nedir? $\left(\sqrt{\frac{g(\ell^2 - x^2) \sin \theta}{\ell}} \right)$

4. Bir takoz eğim açısı θ olan bir eğik düzlem üzerinde bulunmaktadır. Takozun üzerinde bir motor bulunuyor. Motor tarafından sarılabilen ve diğer ucu düzlemin en üst noktasına tutturulan bir ip sayesinde takoz hareket ettiriliyor. Takozun ve motorun toplam ağırlığı G , motorun gücü P , takoz ile eğik düzlem arasındaki sürtünme katsayısı f olduğuna göre takozun hızı nedir? $\left(\frac{P}{G(\sin \theta + f \cos \theta)} \right)$

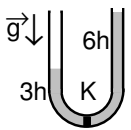
5. Kütlesi $m=800$ gr olan bir cisim düşey yukarı doğru v_0 hızı ile atıldıktan sonra yere 0,5 m/s lik daha küçük bir hızla düşüyor. Cisme hareket boyunca cismin hızı ile doğru orantılı olan direniş kuvveti etki etmektedir. Bu direniş kuvvetinin hareket boyunca sarf ettiği ortalama güç kaç Wat'tır? (2 W) olarak bulunur.



6. Uzunluğu 2ℓ , yarıçapı r , kütlesi m olan silindirik bir çubuk öz kütlesi $\rho=2\rho_0$ olan maddeden yapılmış olup yüksekliği 2ℓ ve yarıçapı $R=3r$ olan bir kabın içine konulmuştur. Kap yarısına kadar öz kütlesi ρ_0 olan bir sıvı ile doludur. Bu durumda çubuğun ortası sıvı ile aynı seviyededir. Çubuğu sıvıdan tamamen dışarı çıkarmak için yapılacak iş nedir? $\left(\frac{7mg\ell}{9} \right)$

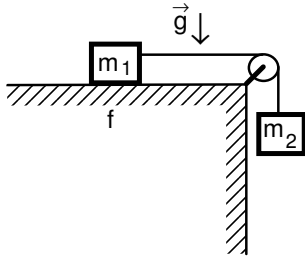


7. Sürtünmeli bir yatay düzlem üzerinde durmakta olan bir cisim bir F kuvvetinin etkisi ile harekete geçmektedir. Bu F kuvveti alınan yola bağlı olarak grafikte gösterildiği gibi değişmekte olup $F_0 = \frac{5mg}{3}$ dir. Cismin K noktasına kadar kazandığı enerji, L noktasına gelene kadar tamamen kaybolmaktadır. Cisim ile yatay düzlem arasındaki sürtünme katsayısı f nedir? $\left(\frac{1}{3} \right)$

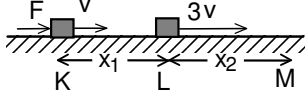


8. Öz kütlesi ρ olan bir sıvı U borusunda borunun alt kısmında bulunan bir K tıkaçı sayesinde şekildeki gibi tutulmaktadır. Bu tıkaç açıldıktan sonra sistem dengeye geldiğinde açığa çıkacak ısı nedir? (Yerçekimi ivmesi g , borunun kesit alanı S olarak veriliyor.) $\left(\frac{9\rho gh^2 S}{4} \right)$

9. Derinliği $h=25$ m olan su kuyusundan bir su pompası ile su çekilmektedir. Pompanın gücü $P=1$ kW, verimi $\eta=0,9$; pompaya bağlı borularda akan suyun hızı $v=10$ m/s olarak veriliyor. Boruların yarıçapı kaç cm dir? (1 cm)

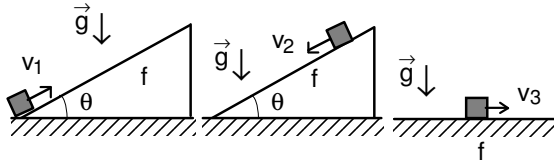


10. Kütleleri $m_1=10$ kg ve $m_2=1$ kg olan iki cisim birbirine ip ile bağlıdır. Kütleli m_1 olan cisim sürtünmeli yatay masa üzerinde bulunmakta olup kütleli m_2 olan cisim ise masadan aşağıya sarkıtılmıştır. Kütleli m_2 olan cisme düşey doğrultuda aşağıya doğru elle çekilerek belli bir hız verildiğinde cisim 0,5 m kadar aşağıya doğru inmektedir. Kütleli m_1 olan cisme yatay sol tarafa elle çekilerek aynı hız verildiğinde ikinci cisim 0,1 m kadar yukarıya çıkmaktadır. Masa yüzeyi ile kütleli m_1 olan cisim arasındaki sürtünme katsayısı f nedir? (0,15)



11. K noktasından v hızı ile geçen ve sürtünmeli yatay düzlem üzerinde hareket eden bir cisme K noktası ile L noktası arasında sabit F kuvveti uygulanıyor. $KL=x_1$ yolunun sonunda cisim $3v$ hızına ulaşıyor. L noktasından itibaren F kuvveti kaldırılıyor ve cisim $LM=x_2$ yolunu alarak

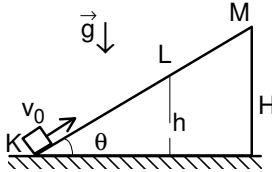
duruyor. $\frac{x_1}{x_2} = \frac{8}{27}$ ise uygulanan F kuvveti sürtünme kuvvetinin kaç katıdır? ($4F_s$)



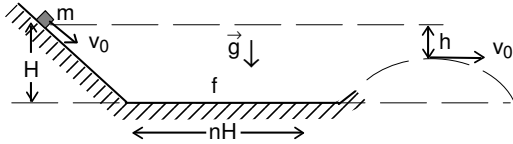
12. Bir cisim eğim açısı θ olan eğik ve sürtünmeli düzlem üzerinde bulunmaktadır. Cismin üzerinde bulunan motor hep aynı P gücünü sarf ederek bu cismi eğik düzleme göre bir kere sabit v_1 hızı ile yukarıya doğru, bir kere de sabit v_2 hızı ile aşağıya doğru hareket ettirmektedir. Cisim sürtünme

katsayısı aynı olan yatay düzlem üzerinde aynı P gücü harcanırsa ne kadar bir hızla hareket eder?

(Her durumda motorun uyguladığı kuvvet hız yönündedir. $\left(\frac{2v_1v_2 \cos \theta}{v_1 + v_2}\right)$)



13. Sürtünmesiz eğik düzlemin K noktasından $v_0=8$ m/s hızla atılan m kütleli cisim M noktasına kadar çıkıp geri dönüyor. L noktasından geçerken hızı 4 m/s olduğuna göre $\frac{H}{h}$ oranı nedir? $\left(\frac{4}{3}\right)$



14. Eğik ve sürtünmesiz bir düzlem üzerinde H yükseklikte küçük bir cisim bulunmaktadır. Cisme eğik düzleme paralel olarak ilk v_0 hızı veriliyor. Cisim eğik düzleme eklenmiş yatay ve sürtünmeli bir düzlem üzerinde hareketine devam etmektedir. Cisim ile

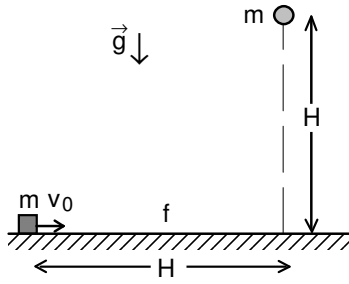
yatay düzlem arasındaki sürtünme katsayısı f , yatay kısmın uzunluğu nH olarak veriliyor. Cisim yatay kısmı geçtikten sonra çok kısa ve sürtünmesiz eğik bir çıkıntı üzerinden geçip bundan sonra eğik atış

hareketi yapmaktadır. Eğik atış hareketinde cismin ulaştığı maksimum yükseklik, H seviyesinin $h = \frac{H}{n}$

kadar altında olup bu en yüksek noktadaki hızı v_0 dir. Sürtünme katsayısı f nedir? $\left(\frac{1}{n^2}\right)$

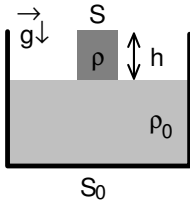
15. Yarıçapı R olan küçük bir küresel cisim serbest durumdan yoğun bir sıvının içine bırakılıyor. Cisim çok kısa bir süre sonra $F=kRv_t$ şeklinde verilen sürtünme kuvvetinin etkisi ile sabit bir v_t terminal hızına ulaşır (sürüklenme hızı) kabın dibine doğru bu sabit hızla inmektedir. Burada k bir sabittir. Sürtünme nedeni ile birim zamanda ortaya çıkan ısının ifadesi R yarıçapı ile nasıl orantılıdır? ($\sim R^5$) ile orantılıdır.

16. Bir eğik düzlemin verimini bulunuz. Eğik düzlemin eğim açısı θ , sürtünme katsayısı f olarak veriliyor. Eğik düzlemin verimi nedir? Bir cismi eğik düzlemin en alt noktasından h yüksekliğe çıkarmak için yapılan iş A ise açığa çıkan ısı Q nedir? $\left(\frac{1}{1+f \cot \theta}; \frac{Af}{f + \tan \theta}\right)$

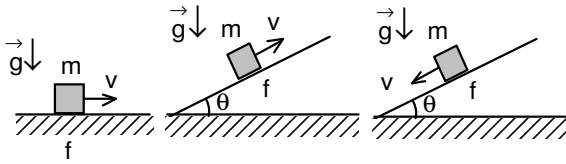


17. Yatay düzlemden H yükseklikte bulunan bir cisim serbest bırakıldığı anda yatay düzlem üzerinde bulunan ve kütlesi m olan bir cisme ilk v_0 hız verilmektedir. İkinci cisim ile yatay düzlem arasındaki sürtünme katsayısı f olarak veriliyor. İkinci cisim H yolu kat edip birinci cisim ile çarpışmaktadır. İkinci cismin ilk v_0 hızı nedir?

$$(1+f) \left((1+f) \sqrt{\frac{gH}{2}} \right)$$

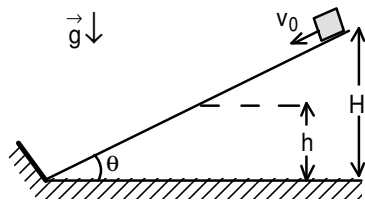


18. Silindirik şeklindeki özkütlesi ρ olan bir cisim, özkütlesi $\rho_0=2\rho$ olan sıvının hemen yüzeyinden aşağı bırakılmaktadır. Cismin taban alanı 4 cm^2 , yük-sekliği 5 cm dir. Sıvının bulunduğu kabın taban alanı ise 44 cm^2 dir. Cisim bırakıldığı yükseklikten en fazla kaç cm aşağı iner? ($x=5 \text{ cm}$) olarak bulunur.

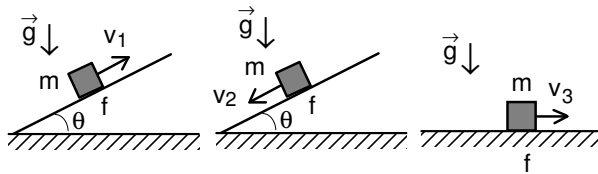


19. Kütlesi m olan bir cisim şekilde gösterilen üç farklı durumda da sabit v hızı ile hareket etmektedir. Bütün durumlarda sürtünme katsayısı f dir. İlk durumda cismi hareket ettirmek için sarf edilen güç P_1 , ikinci durumda cismi hareket ettirmek için sarf edilen güç P_2 olup, üçüncü durumda ise cisim kendiliğinden hareket etmektedir.

Sürtünme katsayısı f nedir? $\left(\sqrt{\frac{4P_1^2}{P_2^2} - 1} \right)$



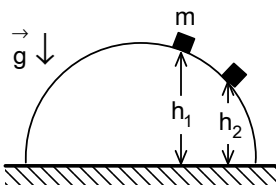
20. Bir cisim eğim açısı θ olan eğik ve sürtümlü düzlem üzerinde tabandan H yüksekliğinde bulunmaktadır. Cisim serbest bırakıldıktan sonra eğik düzlemin en alt noktasında bulunan bir engelle esnek olarak çarpışıp h ($h < H$) yüksekliğine kadar çıkmaktadır. Diğer taraftan cisim H yüksekliğinde bulunurken, eğer cisme eğik düzleme göre aşağıya doğru ve eğik düzleme paralel olarak v_0 hızı verilirse, cisim engele çarptıktan sonra yine aynı H yüksekliğine çıkabilmektedir. Cisme verilen v_0 hızı nedir? $\left(2\sqrt{\frac{gH(H-h)}{H+h}} \right)$



21. Eğim açısı θ olan iki eğik düzlem ve bir yatay düzlem üzerinde kütlesi m olan cisimler sabit $v_1=v$, $v_2=3v$ ve $v_3=\sqrt{2}v$ hızları ile hareket ettirilmektedirler. Cisim ile düzlemler arasındaki sürtünme katsayısı f dir. Üç ayrı harekette uygulanan kuvvetler tarafından sarf edilen

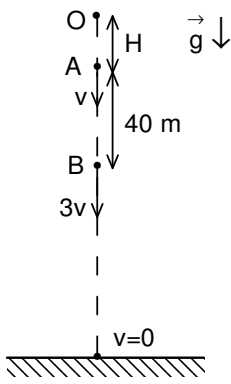
güçler eşittir. Bu hareketleri gerçekleştirmek için sarf edilen güç kaç mgv dir?

Not: Uygulanan kuvvetler hareket yönünde uygulanmaktadır. (mgv)

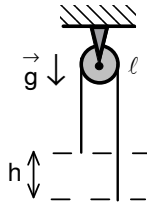


22. Kütlesi m olan cisim sürtümlü yarımküresel yüzeyin yatay tabanından $h_1=90 \text{ cm}$ yükseklikten başlangıç hızı sıfır olmak üzere kayarak, h_2 yükseklikte yarımküresel yüzeyden ayrılmıştır. Bu süreçte sürtünme kuvvetinin yaptığı iş cismin başlangıçtaki potansiyel enerjisinin %20'sine eşitse, h_2 yüksekliği ne kadardır?

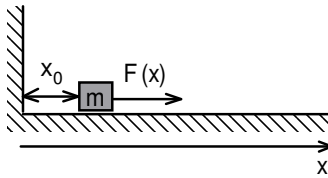
Not: Potansiyel enerji yarımküresel yüzeyin yatay tabanında sıfır kabul edilecektir. (48 cm)



23. Bir kulenin O tepesinden serbest olarak bırakılan bir taş, tepeden H kadar aşağıdaki bir A noktasından v hızı ile geçmektedir. Taş, A noktasından 40 m aşağıdaki bir B noktasından ise $3v$ hızı ile geçmektedir. Taş B noktasından geçtiği andan itibaren sabit bir F sürtünme kuvveti taşın hareketini yavaşlatmaktadır. Taşın B noktasından sonra, o ana kadar aldığı yolun iki katı kadar daha yol alıp yere sıfır hızla inmesi için F kuvveti taşın ağırlığının kaç katı olmalıdır? ($1,5mg$)

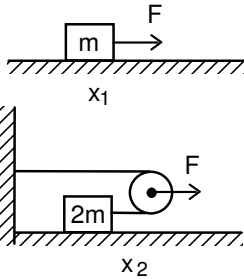


24. Kütleli m ve uzunluğu ℓ olan homojen ve esnek bir ip sabit sürtünmesiz makaranın iki tarafında bir ucu diğer uçtan h kadar daha yüksek olacak şekilde tutuluyor. İp serbest bırakılıyor. İpin aldığı yola bağlı olarak ipin hızı nedir? İpin maksimum hızı nedir? $\left(\frac{\sqrt{g(\ell^2 - h^2)}}{2} \right)$

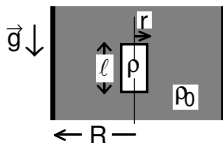


25. Yatay ve sürtünmesiz masa üzerinde dikey duvardan başlamak üzere $x_0=2$ m uzaklıkta kütleli $m=2$ kg olan bir cisim bulunuyor. Cisme yatay yönde ve duvardan x uzaklığına bağlı olarak $F=8x-6$ şeklinde değişen bir kuvvet uygulanıyor. Cismin hızı 6 m/s olana kadar cismin aldığı yol nedir? (2 m)

26. Bir cisme $\vec{F}=3\vec{i}+4\vec{j}$ kuvveti etki etmektedir. Bu kuvvetin etkisi ile cisim $\vec{r}_1=\vec{i}+2\vec{j}$ konum vektöründen $\vec{r}_2=2\vec{i}-3\vec{j}$ konum vektörüne geçmektedir. Kuvvetin yaptığı iş nedir? (-17 J)



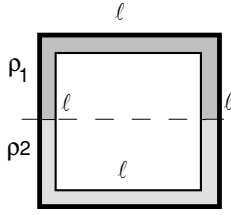
27. Yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerinde durgun halde bulunan m ve $2m$ kütleli iki cisme yatay F kuvveti uygulanmaktadır. Cisimler $x_1=x$ ve $x_2=4x$ yollar kat etmektedir. Birinci durumda sarf edilen ortalama güç P_1 , ikinci durumda sarf edilen ortalama güç P_2 ise $\frac{P_1}{P_2}$ oranı nedir? (2)



28. Uzunluğu ℓ , yarıçapı r ve öz kütlesi ρ olan bir çubuk, öz kütlesi $\rho_0 < \rho$ olan bir sıvı ile dolu çok uzun, yarıçapı R olan düşey bir silindirin içinde, silindirin eksenine üzerinde hareket etmektedir. Çubuğun sıvı içindeki hareket ivmesini bulunuz.

Yerçekimi ivmesi g veriliyor.

$$\left[\frac{\left(\frac{\rho}{\rho_0} - 1 \right) g}{\frac{\rho}{\rho_0} + \frac{r^2}{R^2 - r^2}} \right]$$



29. Kenarı ℓ olan kare şeklinde ince cam borudan yapılan çerçevenin içinde özkütleri ρ_1 ve ρ_2 birbirine karışmayan iki sıvı bulunmaktadır. İki sıvıyı ayıran sınır çerçevenin düşey kısmından tam ortasından geçmektedir. Bir an için çerçeve ters çevrildiğinde sıvıların kazanacakları maksimum hızı nedir?

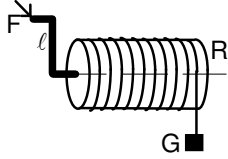
$$\left(\sqrt{\frac{3(\rho_2 - \rho_1)g\ell}{2(\rho_1 + \rho_2)}} \right)$$

30. Bir helikopter maketi, gerçek boyutları n defa küçültülerek imal edilmiştir. Bu maketi havada tutabilmek için motorun sarf ettiği güç P dir. Orijinal helikopter havada tutabilmek için sarf edilen güç ne kadardır? $\left(\frac{7}{n^2} \right)$

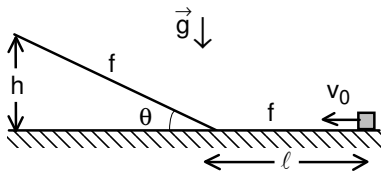
31. Sabit kuvvetin etkisi ile harekete geçen kütlesi m olan bir cisim hızı aldığı yola bağlı olarak $v = \xi \sqrt{x}$ şeklinde değişmektedir. Burada ξ bir sabittir. t sürede cisim üzerinde yapılan iş nedir? $\left(\frac{m\xi^6 t^2}{8} \right)$

32. Bir asansör $a = \frac{g}{8}$ ivmesi ile yukarıya doğru ivmelenerek t süre ile hareket ettikten sonra aynı ivme ile t sürede yavaşlayarak duruyor. İvmelenme sürecinde yapılan iş A_1 , ivmelenme sürecinde kazanılan kinetik enerji K_1 ve yavaşlanma sürecinde yapılan iş A_2 ise $\frac{K_1}{A_1}$ ve $\frac{A_1}{A_2}$ oranı nedir? $\left(\frac{1}{9}; \frac{9}{7} \right)$

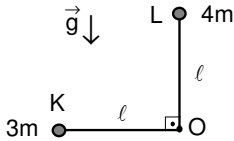
33. Kütlesi $m=250$ kg olan bir asansör $a=2$ m/s² ivmesi ile yukarıya doğru ivmelenerek 5 s süre ile hareket ettikten sonra aynı ivme ile 5 s yavaşlayarak duruyor. Hareket sürecinde yapılan toplam iş nedir? (125000 J)



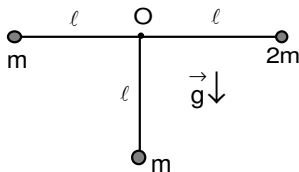
34. Yarıçapı $R=20$ cm olan bir silindirin üzerine sarılı ipe kütlesi $m=10$ kg olan bir cisim şeklindeki gibi asılıdır. Makarayı döndürmek için $\ell=0,5$ m uzunluğunda bir kol kullanılmaktadır. Kol $n=9$ devir yaparak cismin sabit hızla $t=2$ dak süre boyunca aşağıya doğru hareket etmesini sağlamaktadır. F kuvvetinin sarf ettiği güç kaç W tir? (9 W)



35. Yatay ve sürtünmeli düzlem eğim açısı θ sürtünmeli olan eğik bir düzleme eklenmiştir. Yatay düzlem üzerinde eğik düzlemin en alt noktasından ℓ uzakta bir cisim bulunmaktadır. Cisim ile yatay ve cisim ile eğik düzlem arasındaki sürtünme katsayısı f dir. Cisim ilk v_0 hız veriliyor. Cisim eğik düzlem üzerinde h yüksekliğe kadar çıktıktan sonra geri dönüyor. Cisim atıldığı noktadan ne kadar bir hızla geçer? $\left(\sqrt{v_0^2 - 4fg(\ell + h \cot \theta)} \right)$

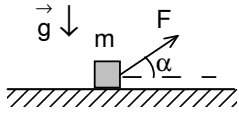


36. Kütleleri 3m ve 4m olan K ve L cisimleri birbirine dik olan eşit uzunluktaki iki çubuğun uçlarına şekildeki gibi tutturulmuştur. Sistem O noktası etrafında serbestçe dönebilmektedir. Başlangıçta çubuklardan birisi yatay diğeri de dikey konumundadır. Bu durumdan sistem serbest bırakılırsa cisimlerin potansiyel enerjilerinin değişimlerinin oranı nedir? (4)



37. Kütleleri m , m ve $2m$ olan üç cisim O noktasının etrafında serbestçe dönebilen ve uzunlukları ℓ olan üç ağırlıksız çubuğun uçlarında şekildeki gibi tutulmaktadır. Sistem serbest bırakılıp dengeye gelmektedir. Bu durumda potansiyel enerji değişimi nedir? $[-(\sqrt{2} - 1)mg\ell]$ olarak bulunur.

38. Yeryüzünden atılan bir cismin atılması için verilen enerji cismin sahip olduğu maksimum potansiyel enerjisinin 5 katıdır. Bu cismin menzili cismin çıktığı maksimum yüksekliğinin kaç katıdır? (8)



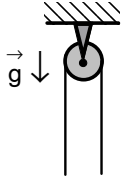
39. Yatay ve sürtünmeli düzlem üzerinde kütlesi $m=5$ kg olan bir cisim bulunuyor. Cisme düzleme göre $\theta=37^\circ$ açı ile $F=60$ N kuvvet uygulanmaktadır. Cismin aldığı yola bağlı olarak kazandığı hız $v=4\sqrt{x}$ şeklinde değişmektedir. Cisim yatay düzlemde 2 s hareket ettiğine göre F kuvvetinin sarf ettiği güç ile cisim tarafından kazanılan güç arasındaki fark nedir? (384 W)

40. Derinliği H ve yarıçapı R silindir şeklinde olan bir su kuyusu yarıya özkütlesi ρ olan su ile doludur. Su bir pompa sayesinde yeryüzüne yarıçapı r olan bir boru sayesinde τ sürede ulaştırılmaktadır.

Pompa tarafından yapılan iş nedir? $\left(\frac{3\rho\pi R^2 g H^2}{8} + \frac{\rho\pi R^6 H^3}{16r^4 \tau^2} \right) +$

olarak bulunur.

41. Havada düşen bir cisme etki eden direniş kuvveti, hızının karesi ile doğru orantılıdır. Belli mesafenin sonunda cismin kazandığı kinetik enerji K dır. Aynı maddeden boyutları n kere büyük olan bir cismin aynı yolu sonunda kazanacağı kinetik enerji kaç K dır? ($n^4 K$)



42. Kütlesi m ve uzunluğu ℓ olan homojen ve esnek bir ip sabit sürtünmesiz makaranın iki tarafında simetrik olarak yerleştiriliyor. Ufak bir itme ile ip harekete geçiyor. Makaranın bir tarafında ip tamamen sıyrıldığında ipin hızı nedir? $\frac{\sqrt{2g\ell}}{2}$ olarak bulunur.