

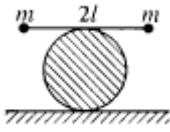
Titreşim_2

ITAP FOO: 12 Mart-16 Mart 2014 Olimpiyat Konu Sınavı

01. Açısal hızları büyüklük olarak aynı, yönleri ise zıt ve bir birine paralel olan iki yatay silindir üstünde silindirlerin eksenine dik olarak kütlesi M olan bir tahta bulunmaktadır. Silindirlerin merkezleri arasındaki mesafe 2L, tahta ile silindirler arasındaki sürtünme kat sayısı ise k olduğuna göre tahtanın titreşim periyotunu (T) bulunuz.

A) $2\pi\sqrt{\frac{L}{kg}}$ B) $\frac{\pi}{4}\sqrt{\frac{L}{kg}}$ C) $2\pi\sqrt{\frac{L}{kg}}$ D) $\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{L}{kg}}$ E) $\pi\sqrt{\frac{L}{kg}}$

02. Uzunlu 2l olan hafif kütleli bir çubuğun uçlarında her biri m kütleli olan küçük küreler yapıştırılmıştır. Çubuk, yarıçapı R olan pürüzlü, hareketsiz bir silindirin üstünde, silindirin eksenine dik olarak dengede bulunmaktadır (şekildeki gibi). Çubuğun titreşim periyotunu bulunuz.



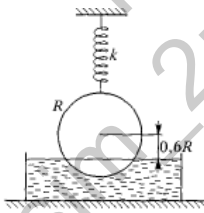
A) $\frac{\pi l}{\sqrt{Rg}}$ B) $\frac{2\pi l}{\sqrt{Rg}}$ C) $\frac{2\pi l}{\sqrt{2Rg}}$ D) $\frac{\pi l}{\sqrt{2Rg}}$ E) $\frac{4\pi l}{\sqrt{Rg}}$

03. Her birinin yüksekliği h olan iki özdeş demir silindiri, hareketsiz bir makaraya sarılan bir ipin uçlarına bağlıdır (şekildeki gibi). Silindirler, biri su ile (şekilde soldaki), diğeri ise yağ ile dolu (şekilde sağ kap) olan geniş kap içinde kısmen batırılmıştır. Kaplar bir masa üstünde bulunmaktadır. İlk anda sistem dengededir. Sistemde oluşturulan küçük titreşimin periyotunu bulunuz. Demirin (ρ_d), suyun (ρ_s) ve yağın (ρ_y) yoğunluklarını varsayınız.



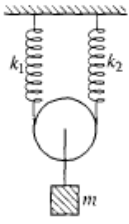
A) $\pi\sqrt{\frac{2h}{g} \cdot \frac{\rho_d}{\rho_s + \rho_y}}$ B) $2\pi\sqrt{\frac{h}{g} \cdot \frac{\rho_d}{\rho_s + \rho_y}}$ C) $\pi\sqrt{\frac{h}{g} \cdot \frac{\rho_d}{\rho_s + \rho_y}}$ D) $\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{2h}{g} \cdot \frac{\rho_d}{\rho_s + \rho_y}}$
 E) $2\pi\sqrt{\frac{2h}{g} \cdot \frac{\rho_d}{\rho_s + \rho_y}}$

04. Yarıçapı R olan ve demirden yapılan bir küre tavana asılı ve yay sabiti k olan bir yayın ucuna bağlıdır (şekildeki gibi). Küre kısmen cıva ile dolu olan geniş bir kap içinde cıva içine batırılmıştır. Küre dengede iken merkezi cıvanın yüzeyinden 0.6R yüksekliktedir. Düşey yönde küçük titreşimin periyotunu bulunuz. Demirin (ρ_d) ve cıvanın (ρ_c) yoğunluklarını varsayınız.



A) $2\pi\left(\frac{k}{4\pi\rho_d R^3} + \frac{24\rho_c g}{25\rho_d R}\right)^{\frac{1}{2}}$ B) $\frac{\pi}{2}\left(\frac{k}{4\pi\rho_d R^3} + \frac{12\rho_c g}{25\rho_d R}\right)^{\frac{1}{2}}$ C) $2\pi\left(\frac{3k}{4\pi\rho_d R^3} + \frac{6\rho_c g}{25\rho_d R}\right)^{\frac{1}{2}}$
 D) $2\pi\left(\frac{3k}{4\pi\rho_d R^3} + \frac{12\rho_c g}{25\rho_d R}\right)^{\frac{1}{2}}$ E) $\pi\left(\frac{3k}{4\pi\rho_d R^3} + \frac{12\rho_c g}{25\rho_d R}\right)^{\frac{1}{2}}$

05. Hafif kütleli bir makara yay sabitleri k_1 ve k_2 olan iki yay ile tavana asılıdır (şekildeki gibi), kütlesi m olan bir cisim ise makaranın merkezine ip ile asılıdır. Cismin küçük titreşim periyotunu bulunuz. Titreşimin harmonik kalması için genliği (A) en fazla ne kadar olabilir?



A) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m(k_1 + k_2)}{2k_1k_2}}$; $A \leq \frac{mg(k_1 + k_2)}{2k_1k_2}$ B) $T = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{m(k_1 + k_2)}{2k_1k_2}}$; $A \leq \frac{mg(k_1 + k_2)}{2k_1k_2}$
C) $T = \pi \sqrt{\frac{m(k_1 + k_2)}{k_1k_2}}$; $A \leq \frac{mg(k_1 + k_2)}{4k_1k_2}$ D) $T = \pi \sqrt{\frac{m(k_1 + k_2)}{2k_1k_2}}$; $A \leq \frac{mg(k_1 + k_2)}{2k_1k_2}$
E) $T = \pi \sqrt{\frac{m(k_1 + k_2)}{k_1k_2}}$; $A \leq \frac{mg(k_1 + k_2)}{k_1k_2}$

06. Yaylı bir kantarın üstünde bulunan bir çocuk kütlesi m olan bir topu dikey yukarıya doğru fırlatıyor ve bilinen bir süre sonra çocuk dönen topu tutuyor. Bu süre içinde kantar tam sayı olarak n salınım yapıyor. Çocuk topu tutuktan sonra titreşimin genliği (A) ne kadar olacaktır? Kantarın çocukla birlikte kütlesi M , yay sabiti ise k dir.

A) $A = \frac{2\pi nmg}{(M + m)} \sqrt{(M + m)M}$ B) $A = \frac{\pi nmg}{(M + m)} \sqrt{(M + m)M}$
C) $A = \frac{2\pi nmg}{(M + m)} \sqrt{2(M + m)M}$ D) $A = \frac{\pi nmg}{(M + m)} \sqrt{2(M + m)M}$
E) $A = \frac{\pi nmg}{2(M + m)} \sqrt{2(M + m)M}$

07. Salıncakta oturan bir çocuk, salıncaktan L uzaklıkta bulunan bir duvara yatay yönde bir top atıyor. Yatay hareket eden top duvara esnek olarak çarpıyor ve geriye dönerek çocuk tarafından tutuluyor. Topun uçuş süresinde salıncak tam sayı olarak n salınım yapıyor. Topu tutuktan sonra açısal titreşimin genliğini (φ_0) ne kadar olacaktır? Salıncığın uzunluğu l , çocuğun kütlesi ise M dir. Salıncığı matematiksel sarkaç olarak kabul ediniz.

A) $\varphi_0 = \frac{2mL}{n\pi(m + M)l}$ B) $\varphi_0 = \frac{mL}{n\pi(m + M)l}$ C) $\varphi_0 = \frac{mL}{2n\pi(m + M)l}$
D) $\varphi_0 = \frac{4mL}{n\pi(m + M)l}$ E) $\varphi_0 = \frac{mL}{4n\pi(m + M)l}$

08. İki ağır özdeş küçük küre L şeklinde olan hafif kütleli bir çubuğun uçlarına bağlıdır (şekildeki gibi). Çubuk O noktasından yatay bir eksenin etrafında serbestçe dönebilir. Eksene dik düzlemde oluşan küçük titreşimin açısal frekansını (ω) bulunuz. L çubuğun uzunlukları l_1 ve l_2 dir.

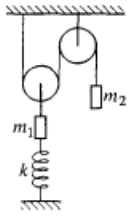


A) $\omega = \sqrt{\frac{g}{\sqrt{l_1^2 + l_1^2}}}$ B) $\omega = \sqrt{\frac{2g}{\sqrt{l_1^2 + l_1^2}}}$ C) $\omega = 2\sqrt{\frac{g}{2\sqrt{l_1^2 + l_1^2}}}$ D) $\omega = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{g}{\sqrt{l_1^2 + l_1^2}}}$
 E) $\omega = \pi\sqrt{\frac{g}{\sqrt{l_1^2 + l_1^2}}}$

09. Yarıçapı R olan bir bisiklet tekerleğinden açısı α olan bir dilim kesiliyor. Tekerleğin geri kalan kısmın eksenine dik olan düzlemde küçük titreşimin açısal frekansını (ω) bulunuz.

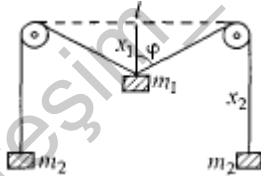
A) $\omega = \sqrt{\frac{2g \sin \frac{\alpha}{2}}{R\left(\pi - \frac{\alpha}{2}\right)}}$ B) $\omega = \sqrt{\frac{g \sin \frac{\alpha}{2}}{R\left(\pi - \frac{\alpha}{2}\right)}}$ C) $\omega = \sqrt{\frac{g \sin \frac{\alpha}{2}}{2R\left(\pi - \frac{\alpha}{2}\right)}}$ D) $\omega = \sqrt{\frac{g \sin \frac{\alpha}{2}}{R\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}\right)}}$
 E) $\omega = \sqrt{\frac{2g \sin \frac{\alpha}{2}}{R\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}\right)}}$

10. Esnemeyen hafif kütleli ip, iki hafif kütleli makara, kütleleri m_1 ve m_2 olan cisimler ve yaya sabiti k olan bir yay şeklindeki sistemi oluşturuyor. Sistemin küçük titreşimin periyotunu (T) bulunuz. İpin zaman zaman gerilmesini kaybetmesi için m_1 kütleli cismin titreşim genliği ne kadar olmalıdır?



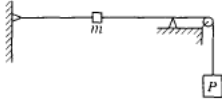
A) $T = \pi\sqrt{\frac{m_1 + 4m_2}{k}}; A < \frac{gT^2}{8\pi^2}$ B) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + 4m_2}{2k}}; A < \frac{gT^2}{8\pi^2}$
 C) $T = 2\pi\sqrt{\frac{4m_1 + m_2}{k}}; A > \frac{gT^2}{4\pi^2}$ D) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + 4m_2}{k}}; A > \frac{gT^2}{8\pi^2}$
 E) $T = \pi\sqrt{\frac{4m_1 + m_2}{k}}; A > \frac{gT^2}{4\pi^2}$

11. Şekildeki verilen sistemin denge konumunun etrafında küçük titreşimin açısal frekansını bulunuz. İp ve makaralar hafif kütleli, dönme eksenlerinde ise sürtünme yoktur.



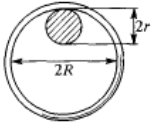
A) $\omega = \sqrt{\frac{\sqrt{2}g}{l}}$ B) $\omega = \sqrt{\frac{\sqrt{3}g}{3l}}$ C) $\omega = \sqrt{\frac{\sqrt{2}g}{2l}}$ D) $\omega = \sqrt{\frac{\sqrt{3}g}{l}}$
 E) $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

12. Uzunluğu L olan hafif kütleli bir telin ortasında kütlesi m olan noktasal bir cisim tele bağlıdır (şekildeki gibi). Telin gerilmesi ağırlığı P olan bir cisimle oluşturuluyor. M kütleli cismin küçük serbest titreşimin periyotunu (T) bulunuz.



A) $T = \pi \sqrt{\frac{2mL}{P}}$ B) $T = \pi \sqrt{\frac{mL}{2P}}$ C) $T = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{mL}{P}}$ D) $T = 2\pi \sqrt{\frac{mL}{P}}$
 E) $T = \pi \sqrt{\frac{mL}{P}}$

13. Kütlesi M , yarıçapı ise R olan ince bir çember yarıçapı r olan hareketsiz yatay bir silindirik eksenine asılıdır (şekildeki gibi). Çemberin küçük titreşimin periyotunu (T) bulunuz. Çember ise silindir arasında kayma yoktur.



A) $T = \pi R \sqrt{\frac{3}{g(R-r)}}$ B) $T = 2\pi R \sqrt{\frac{3}{g(R-r)}}$ C) $T = \pi R \sqrt{\frac{1}{g(R-r)}}$
 D) $T = 2\pi R \sqrt{\frac{1}{g(R-r)}}$ E) $T = 2\pi R \sqrt{\frac{2}{g(R-r)}}$

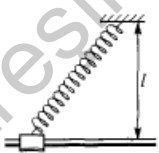
14. Sert, katı bir kürecik hafif kütleli bir yayın ucuna asılıdır ve düşeyde periyodu T_0 , genliği ise a olan salınım yapmaktadır. Cismin denge konumundan $a/2$ aşağıda büyük kütleli yatay bir platform yerleştiriliyor ve cisimle platform arasında devamlı esnek çarpışma başlıyor. Kürenin yeni titreşim periyodu (T) eski T_0 periyotun kaç katı olacaktır?

A) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ B) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ C) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{1}{3}$

15. Uzun bir halatın ucuna asılı olan bir asansör v_0 sabit hızı ile aşağı doğru inmektedir ve birden bire halat durduruluyor, asansör ise ipi gererek daha $\Delta l = 10(\text{cm})$ kadar aşağı iniyor. Asansörde bulunan bir cismin ağırlıksız olması için v_0 hız ne kadar olmalıdır? Δl halatın uzunluğundan çok daha kısa olduğunu kabul ediniz.

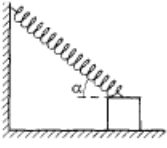
A) $v_0 \geq 3\sqrt{g\Delta l}$ B) $v_0 \geq \sqrt{3g\Delta l}$ C) $v_0 \geq \sqrt{g\Delta l}$ D) $v_0 \geq 2\sqrt{g\Delta l}$
 E) $v_0 \geq \sqrt{2g\Delta l}$

16. Kütlesi m olan kısa ve küçük bir silindirik boru yatay hareketsiz bir çubuğa geçirilmiştir ve çubuk boyunca sürtünmesiz hareket yapabilmektedir. m kütleli cisim serbest uzunluğu a olan bir yayın ucuna bağlıdır, yayın diğer ucu ise çubuktan l uzaklıkta bulunan tavanda bir noktaya asılıdır (şekildeki gibi). Cisim denge konumundan geçerken yayı geren kuvvetin büyüklüğü F ($l > a$) olduğuna göre cismin titreşim periyotunu bulunuz.



A) $T = \pi \sqrt{\frac{ml}{F}}$ B) $T = 2\pi \sqrt{\frac{ml}{F}}$ C) $T = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{ml}{F}}$ D) $T = 2\pi \sqrt{\frac{2ml}{F}}$ E) $T = 2\pi \sqrt{\frac{ml}{2F}}$

17. Pürzsüz yatay bir masa üstünde bulunan m kütleli bir ağırlık yay sabiti k olan uzun bir yayın ucuna bağlıdır, yayın diğer ucu ise duvara bağlıdır. Cisim dengede iken yay yatayla α açısı yapmaktadır (şekildeki gibi) ve cisim küçük titreşim yaparken bu açı neredeyse değişmiyor. Titreşimin periyotunu (T) bulunuz. Cismin zıplaması için titreşim genliği (A) en fazla ne kadar olmalıdır?



- A) $T = \frac{2\pi}{\cos \alpha} \sqrt{\frac{m}{k}}$; $A \leq \frac{mg}{k \sin 2\alpha}$ B) $T = \frac{\pi}{\cos \alpha} \sqrt{\frac{m}{k}}$; $A \leq \frac{mg}{k \sin 2\alpha}$
C) $T = \frac{2\pi}{\cos \alpha} \sqrt{\frac{m}{k}}$; $A \leq \frac{mg}{k \sin \alpha}$ D) $T = \frac{\pi}{\cos \alpha} \sqrt{\frac{m}{k}}$; $A \leq \frac{2mg}{k \sin 2\alpha}$
E) $T = \frac{2\pi}{\cos 2\alpha} \sqrt{\frac{m}{k}}$; $A \leq \frac{mg}{k \sin 2\alpha}$

18. Kütleli m olan bir cisim tavana asılı olan bir yayın ucuna bağlıdır. Yay kuvvetinin büyüklüğü $F = k(l - l_0)^2$ 'e eşittir, burada k bir sabit, l_0 yayın serbest uzunluğu, l ise yayın uzunluğudur. Cismin küçük titreşimin periyotunu (T) bulunuz.

- A) $\omega = \sqrt[4]{\frac{4kg}{m}}$ B) $\omega = \sqrt[4]{\frac{2kg}{m}}$ C) $\omega = \sqrt[4]{\frac{kg}{2m}}$ D) $\omega = \sqrt[4]{\frac{kg}{m}}$ E) $\omega = 2\sqrt[4]{\frac{4kg}{m}}$

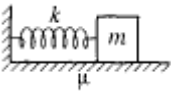
19. Kütleleri m_1 ve m_2 olan iki serbest kürecik yay sabit k olan bir yay ile bağlıdır. Yay geriliyor ve sistem kütle merkezi noktasına göre küçük titreşim yapıyor. Kürelerin titreşim periyotunu bulunuz.

- A) $T = \pi \sqrt{\frac{m_1 m_2}{k(m_1 + m_2)}}$ B) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m_1 m_2}{k(m_1 + m_2)}}$ C) $T = 2\pi \sqrt{\frac{2m_1 m_2}{k(m_1 + m_2)}}$ D) $T = \pi \sqrt{\frac{2m_1 m_2}{k(m_1 + m_2)}}$
E) $T = \pi \sqrt{\frac{m_1 m_2}{2k(m_1 + m_2)}}$

20. Her birinin kütlesi m olan iki özdeş küçük küre yay sabit k olan bir yay ile bağlıdır. İlk anda cisimler pürzsüz yatay bir masa üstünde hareketsizdir öyle ki onlarda birisi bir duvara dayalıdır, yay ise a kadar sıkıştırılmıştır. Sistem serbest bırakılıyor. Sistemin kütle merkezin hızını (v), küçük titreşim periyotunu (T) ve titreşim genliğini (A) bulunuz.

- A) $v = 2a\sqrt{\frac{k}{m}}$; $T = \pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$; $A = \sqrt{2}a$ B) $v = 2a\sqrt{\frac{k}{m}}$; $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$; $A = \sqrt{2}a$
C) $v = \frac{a}{2}\sqrt{\frac{k}{m}}$; $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$; $A = \frac{a}{\sqrt{2}}$ D) $v = \frac{a}{4}\sqrt{\frac{k}{m}}$; $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$; $A = \frac{a}{\sqrt{2}}$
E) $v = \frac{a}{2}\sqrt{\frac{k}{m}}$; $T = \pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$; $A = \frac{a}{\sqrt{2}}$

21. Kütleli m olan bir cisim pürüzlü bir masa üstünde bulunmaktadır ve yay sabit k , dikey duvara bağlı olan bir yayın ucuna bağlıdır (şekildeki gibi) ve titreşim yapmaktadır. Cisim ile masa arasındaki sürtünme kat sayısı μ dur. Yay her bir maksimum gerilmedeyken cisme bir itme ile duvara doğru v_0 büyüklükte hız kazandırılıyor. Bu şekilde yapılan titreşim durgun halde olduğuna göre



bu v_0 hızı ne kadardır? Titreşimde yayın maksimum uzaması l dir ve $l > \mu \frac{mg}{k}$ olduğunu kabul ediniz.

A) $v_0 = 2\sqrt{6\mu g \left(\frac{l}{2} + \frac{mg\mu}{k} \right)}$

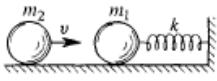
B) $v_0 = \sqrt{6\mu g \left(\frac{l}{2} + \frac{mg\mu}{k} \right)}$

C) $v_0 = \sqrt{8\mu g \left(l + \frac{mg\mu}{4k} \right)}$

D) $v_0 = \sqrt{8\mu g \left(l + \frac{mg\mu}{k} \right)}$

E) $v_0 = \sqrt{6\mu g \left(l + \frac{mg\mu}{k} \right)}$

22. Pürüzsüz bir masa üstünde bulunan m_1 kütleli bir küre dikey duvara bağlı, yay sabiti ise k olan bir yayın ucuna bağlıdır (şekildeki gibi). Kütleli $m_2 < m_1$, hızı ise v olan ikinci bir küre m_1 kütleli küre ile merkezi çarpışma yapıyor. Çarpışmadan sonra 2. küre hangi yönde hareket edecektir? 1.kürenin titreşim genliğini bulunuz.



A)ileri doğru; $A = \frac{m_2 v}{2(m_1 + m_2)} \sqrt{\frac{m_1}{k}}$

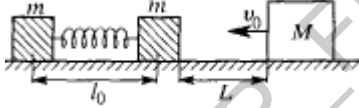
B)geriye doğru; $A = \frac{4m_2 v}{m_1 + m_2} \sqrt{\frac{m_1}{k}}$

C)geriye doğru; $A = \frac{m_2 v}{m_1 + m_2} \sqrt{\frac{m_1}{k}}$

D)ileri doğru; $A = \frac{m_2 v}{m_1 + m_2} \sqrt{\frac{m_1}{k}}$

E)geriye doğru; $A = \frac{2m_2 v}{m_1 + m_2} \sqrt{\frac{m_1}{k}}$

23. Her birinin kütlesi m olan iki cisim yay sabiti k , serbest uzunluğu ise l_0 olan sıkıştırılmamış bir yay ile bağlıdır ve pürüzsüz bir masa üstünde bulunmaktadır (şekildeki gibi). Cisimlerin sağ tarafında kütlesi $M \gg m$ olan bir kalas cisimlere doğru v_0 hızı ile hareket etmektedir. İlk $t=0$ anda M kütleli cisim m kütleli sağ cisimden L uzaklıkta bulunmaktadır. Hangi t zamanda yaylı sistemin kütle merkezi ile M cisim arasındaki mesafe bu mesafenin $t=0$ andaki değerine yine eşit olacaktır? Çarpışmanın ani ve esnek olduğunu kabul ediniz.



A) $t = \frac{L}{2v_0} + 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

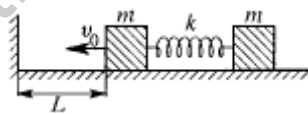
B) $t = \frac{L}{v_0} + \pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

C) $t = \frac{2L}{v_0} + 2\pi \sqrt{\frac{m}{2k}}$

D) $t = \frac{L}{v_0} + \pi \sqrt{\frac{m}{2k}}$

E) $t = \frac{2L}{v_0} + \pi \sqrt{\frac{m}{2k}}$

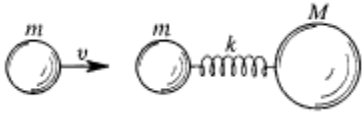
24. Her birinin kütlesi m olan iki cisim yay sabiti k , serbest uzunluğu ise l_0 olan sıkıştırılmamış bir yay ile bağlıdır ve pürüzsüz bir masa üstünde v_0 hızı ile duvara doğru hareket etmektedir (şekildeki gibi). İlk $t=0$ anda sol cisim duvardan L uzaklıktadır. Hangi t zamanda sistemin kütle merkezinin konumu $t=0$ andaki konumu ile aynı olacaktır? Çarpışmanın ani ve esnek olduğunu kabul ediniz.



$$\text{A) } t = \frac{2L}{v_0} + \pi\sqrt{\frac{2m}{k}} \quad \text{B) } t = \frac{L}{v_0} + \pi\sqrt{\frac{m}{k}} \quad \text{C) } t = \frac{2L}{v_0} + \pi\sqrt{\frac{m}{k}} \quad \text{D) } t = \frac{2L}{v_0} + \pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$$

$$\text{E) } t = \frac{L}{v_0} + \pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$$

25. Kütleleri m ve M olan iki küçük küre yay sabiti k olan bir yay ile bağlıdır (şekildeki gibi).



Kütlesi m olan üçüncü bir kürecik yaylı sistemin eksenî boyunca v hızı ile hareket yapıyor ve m kütleli küre ile merkezi ve esnek çarpışma yapıyor. Küreleri ideal katı olarak kabul ederek sistemin kütle merkezinin kinetik enerjisini (K),

sistemim iç enerjisini (E_i) ve bir kürenin diğer küreye göre titreşim genliğini bulunuz. Çarpışmadan önce sistem hareketsiz, yayın uzunluğu ise serbest uzunluğuna eşittir.

$$\text{A) } K = \frac{(mv)^2}{(M+m)}; E_i = \frac{2Mmv^2}{(M+m)}; A = v\sqrt{\frac{2Mm}{k(M+m)}}$$

$$\text{B) } K = \frac{(mv)^2}{(M+m)}; E_i = \frac{Mmv^2}{(M+m)}; A = v\sqrt{\frac{2Mm}{k(M+m)}}$$

$$\text{C) } K = \frac{(mv)^2}{2(M+m)}; E_i = \frac{Mmv^2}{2(M+m)}; A = v\sqrt{\frac{Mm}{k(M+m)}}$$

$$\text{D) } K = \frac{(mv)^2}{2(M+m)}; E_i = \frac{Mmv^2}{(M+m)}; A = v\sqrt{\frac{Mm}{2k(M+m)}}$$

$$\text{E) } K = \frac{(mv)^2}{(M+m)}; E_i = \frac{Mmv^2}{(M+m)}; A = v\sqrt{\frac{Mm}{k(M+m)}}$$