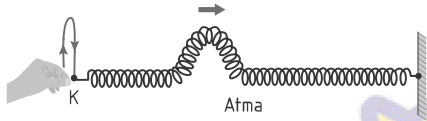




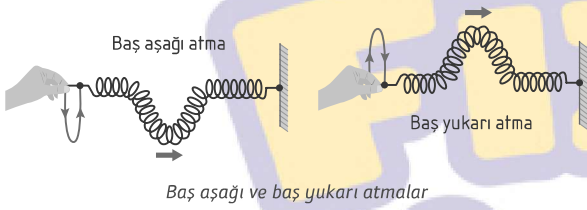
Dalgaların Genel Özellikleri ve Yay Dalgaları

YAY DALGALARI

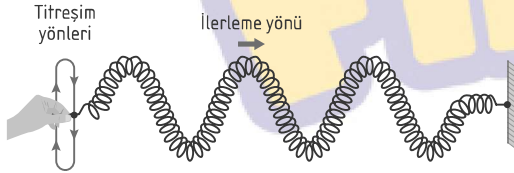
Bir ucundan tutularak gerilmiş bir yayın bu ucu (K noktası) denge konumundan itibaren ani olarak yukarı kaldırılıp tekrar denge konumuna getirildiğinde yayda ok yönünde ilerleyen bir atma oluşur.



Tepesi yukarıda olan atmaya baş yukarı, aşağıda olan atmaya baş aşağı atma denir.

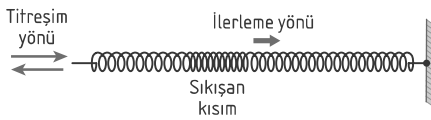


- Aynı yayın K ucu denge konumundan itibaren önce yukarı kaldırılıp tekrar denge konumuna getirilir sonra aşağıya indirilip tekrar denge konumuna getirilir ve bu işlem eşit zaman aralıklarıyla tekrarlanırsa yayda periyodik dalgalar oluşur.



Yayda oluşturulmuş enine periyodik dalgalar

- Yayın gerilerek bir ucundan ani olarak ileri geri itilmesi ile oluşan atma ise yay halkaları üzerinde sıkışan ve gevşeyen iki kısımdan oluşur. Bu kısımlar yay boyunca hareket eder.

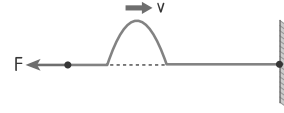


Sarmal yayda oluşturulmuş boyuna atma

NOT

- Sarmal yaylarda enine ve boyuna atma oluşturulabilir.
- Gergin ip ve teller üzerinde de ise enine atmalar oluşturulabilir.

YAY DALGALARININ HIZI



- Yay dalgalarının hızı; yayı geren kuvvete (F) ve yayın boyca yoğunluğuna (μ) bağlıdır ve aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

- Boyca yoğunluk (μ); yayın kütlelerinin (m), serbest hâldeki, uzunluğuna (L) oranına eşittir. $\mu = \frac{m}{L}$ (kilogram / metre)

NOT

Boyca yoğunluğu küçük olan yaylara ince ya da hafif yay, boyca yoğunluğu büyük olan yaylara kalın ya da ağır yay denir.

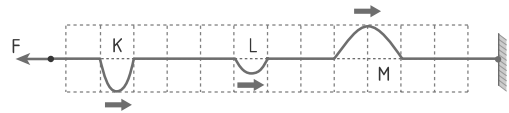
NOT

Bütün dalgalarda ortamın özellikleri hızı belirler. Yay dalgalarında ortamın özelliklerini ise yayın boyca yoğunluğu ile yayı geren kuvvet belirler. Hız; kuvvet artarsa artar, boyca yoğunluk artarsa azalır.

- Aynı yay üzerinde oluşturulmuş bütün dalgaların ya da atmaların yayılma hızının büyüklüğü daima eşittir.
- Eşit kuvvetlerle gerilmiş yaylar üzerinde oluşturulmuş atmalardan; ince yaydaki atmaların hızı, kalın yaydaki atmaların hızından büyüktür.

Örnek

Türdeş bir yay sabit F kuvveti ile gerilip, üzerinde ok yönünde ilerleyen şekildeki K, L ve M atmaları oluşturulmuştur.



Atmaların hızlarının büyüklüğü sırasıyla v_K , v_L ve v_M olduğuna göre, bu hızlar arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir? (Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) $v_K = v_L > v_M$ B) $v_K = v_L = v_M$ C) $v_L > v_K = v_M$
D) $v_K > v_L > v_M$ E) $v_M > v_L > v_K$

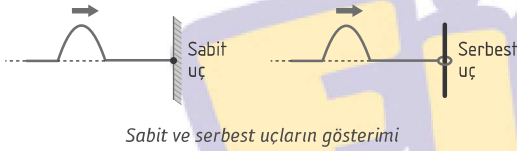


Çözüm..

YAY DALGALARININ YANSIMASI

Yay üzerindeki atmaların ya da dalgaların bir engele çarparak oradan geri dönmesine yansıma denir.

- Yansımadan önceki atmaya gelen atma, yansıdıktan sonra gözlenen atmaya yansıyan atma denir.
- Yansımanın gerçekleşeceği ucun iki tür bağlanma şekli vardır. Bunlar serbest uç ve sabit uçtur.



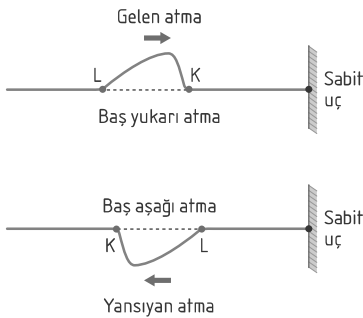
NOT

- Türdeş yaylar ideal olarak düşünülür. Atmaların yansıma sonrası da hızının büyüklüğünün ve genişliğinin zamanla değişmediği kabul edilir.
- Yansıma öncesi önde ilerleyen nokta, yansıma sonrası da ilerleme yönüne göre önde olur.

SABİT UÇTAN YANSIMA

Sabit uca ulaşan atma, ucun bağlantı noktasında karşılaştığı tepki ile ters (alt - üst) döner.

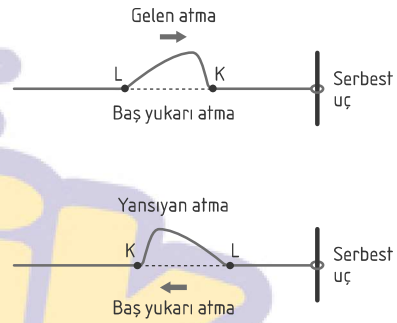
- Baş yukarı atma baş aşağı olarak, baş aşağı atma baş yukarı olarak yansır.
- Atmanın sabit uca önde gelen noktası önce yansır ve yine önde hareket eder.



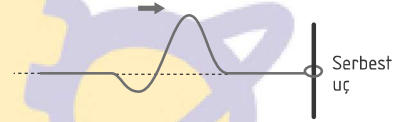
SERBEST UÇTAN YANSIMA

Serbest uca ulaşan atma, ucun bağlantı noktasını da kendi titreşim yönünde hareket ettirir ve ters dönmeden yansır.

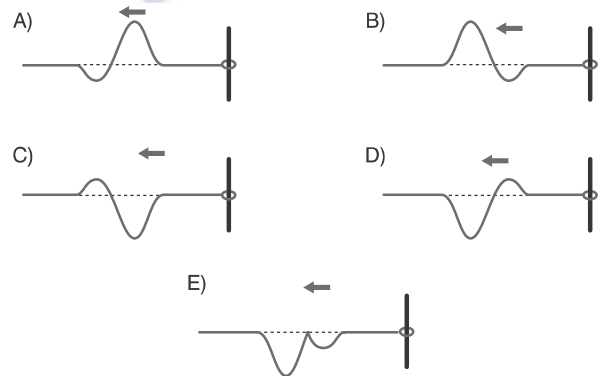
- Baş yukarı atma baş yukarı olarak, baş aşağı atma baş aşağı olarak yansır.
- Atmanın serbest uca önde gelen noktası önce yansır ve yine önde hareket eder.



Örnek



Şekildeki gibi oluşturulmuş dalga, serbest uçtan yansımasını tamamladığında görünümü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



Çözüm..

Dalgaların Genel Özellikleri ve Yay Dalgaları

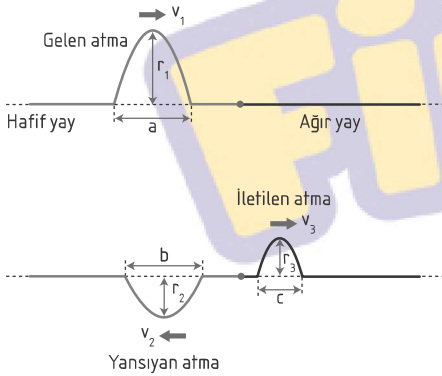
YAY DALGALARININ İLETİLMESİ VE YANSIMASI

Uç uca eklenerek gerilmiş yayların birinde oluşturulmuş atma, ek yerine geldiğinde, iletilen ve yansıyan atma olarak iki atmaya dönüşür.

NOT

- İnce yaydan kalın yaya geçişte bağlantı noktası sabit uç gibi davranır. Yansıyan atma ters döner.
- Kalın yaydan ince yaya geçişte bağlantı noktası serbest uç gibi davranır. Yansıyan atma ters dönmaz.
- Baş yukarı gelen atma daima baş yukarı, baş aşağı gelen atma da daima baş aşağı iletilir. Yani iletilen atmaların baş aşağı ya da baş yukarı olma durumu, gelen atma gibidir.

İNCE YAYDAN KALIN YAYA GELEN ATMALAR



- Gelen atma daima ters dönmeden iletilir.
- Yansıyan atma daima ters dönerek yansır.
- İnce yayda hız, kalın yaya göre daha büyüktür.

$$v_1 = v_2 > v_3$$

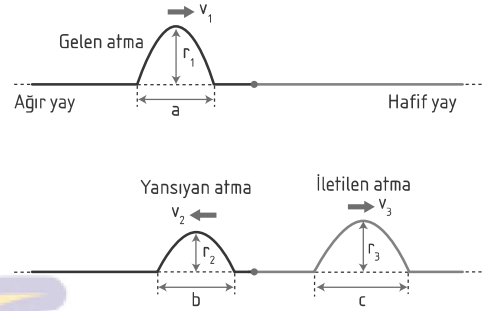
- Hız değerleri arasındaki ilişkiden dolayı genişlikler arasındaki ilişki de aynıdır.

$$a = b > c$$

- Gelen atmanın genliği daima iletilen ve yansıyanından büyüktür.

$$r_1 > r_2; r_1 > r_3$$

KALIN YAYDAN İNCE YAYA GELEN ATMALAR



- Gelen atma daima ters dönmeden iletilir.
- Yansıyan atma daima ters dönmeden yansır.
- Kalın yayda hız, ince yaya göre daha küçüktür.
- Hız değerleri arasındaki ilişkiden dolayı genişlikler arasındaki ilişki de aynıdır.

$$v_1 = v_2 < v_3$$

$$a = b < c$$

- Gelen atmanın genliği daima yansıyanından büyüktür.

$$r_3 > r_1 > r_2$$

Örnek

Türdeş X ve Y yayları birer ucundan eklenerek sabit kuvvetle gerilmiştir.

X yayından oluşturulan baş aşağı atma yayların ek yerinde baş aşağı yansıdığına göre,

- X yayı, Y yayından incedir.
- Y'den X'e gönderilen baş yukarı atma, baş aşağı atma olarak yansır.
- X'ten Y'ye iletilen bir atma ile Y'de oluşturulmuş herhangi bir atmanın hızlarının büyüklüğü aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..



ATMALARIN ÜST ÜSTE GELMESİ

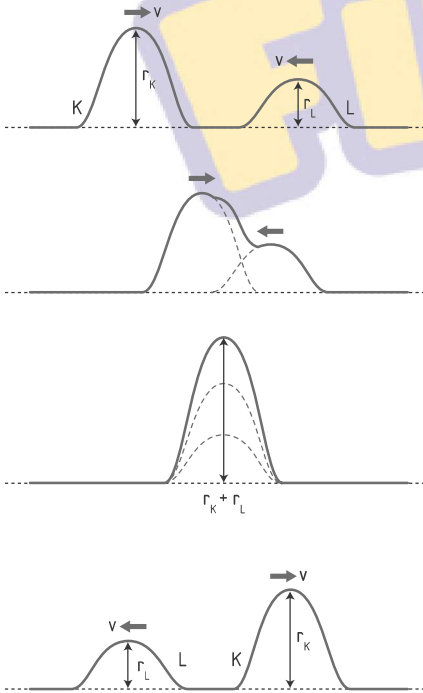
Atmaların üst üste gelmesine girişim, bu esnada oluşturdukları atma-ya da bileşke atma denir.

- Girişim olayında ortaya çıkan görüntü geçicidir. Daha sonra dalgalar birbiri içinden geçerek hareketlerine devam eder. Dalgaların hızları, genlikleri ve hareket yönleri bu karşılaşmadan etkilenmez.

NOT

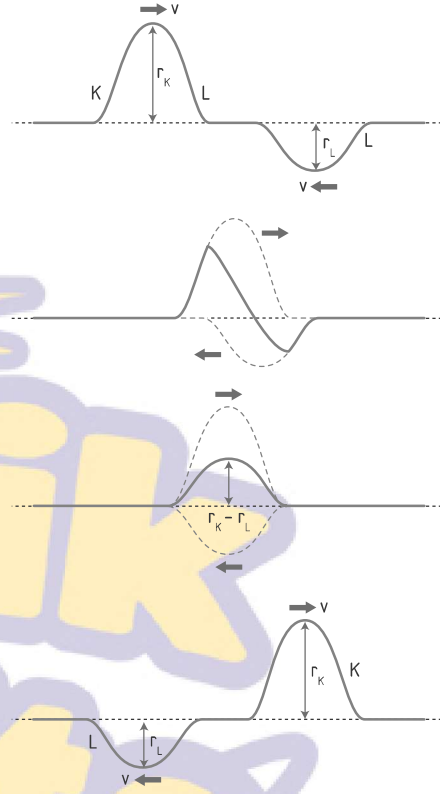
- Bileşke atmanın genliği, her ikisi de baş yukarı ya da her ikisi de baş aşağı olan atmalar için atmaların genliklerinin toplamına eşittir. ($r_{\text{bileşke}} = r_K + r_L$)
- Bileşke atmanın genliği, biri baş yukarı diğeri baş aşağı olan atmalar için atmaların genliklerinin farkına eşittir. ($r_{\text{bileşke}} = r_K - r_L$)
- Baş yukarı ve baş aşağı atmaların girişiminde bileşke atma, genliği büyük olan atma tarafında oluşur.

BAŞ YUKARI İKİ ATMANIN GİRİŞİMİ



- İki baş yukarı atma üst üste geldiğinde yapıcı girişim (maksimum genlikli girişim) oluşturur.

BAŞ YUKARI ATMA İLE BAŞ AŞAĞI ATMANIN GİRİŞİMİ



- Baş yukarı ve baş aşağı atmalar üst üste geldiğinde yıkıcı girişim (minimum genlikli girişim) oluşturur.

DALGA KAVRAMININ VE YAY DALGALARININ GÜNLÜK HAYATTAKİ VE TEKNOLOJİDEKİ YERİ

- Mühendisler, yapı tasarımında yay dalgalarını kullanır. Köprüler ve binalar, dalgaların yayılmasını kontrol edecek şekilde tasarlanır. Örneğin, bir deprem sırasında, yapılar dalgaların etkisini azaltacak şekilde esnek olmalıdır.
- Atmosfer bilimciler, Dünya atmosferine giren ve çıkan radyasyonun yayılmasını incelemek için yay dalgalarının özelliklerini kullanır. Bu, küresel ısınma ve iklim değişikliği üzerine yapılan araştırmalarda önemlidir.

