CEVAPLI KİTAPÇIK

Soru	1	2	3	4	5	6	Toplam
Puan	15	18	23	20	12	12	100

6 açık uçlu / kısa cevaplı soru · 100 puan. Yanıtlarında istenen işlem, gerekçe ve kanıtı göster.

Yazılı provasıdır. Okulunun seçtiği senaryoyu kontrol et.

1. Serbest düşme örüntüsü · 15 puan

Hava direncinin ihmal edildiği bir deney modelinde cisim serbest bırakılıyor. Aşağı yön pozitiftir; hız verileri aşağıdadır.

t (s)	v (m/s)
0	0
1	10
2	20
3	30

Eşit zaman aralıklarındaki hız değişimlerini kullanarak ivmenin sabit olup olmadığına karar veriniz. İvmenin büyüklüğü ve yönünü yazınız. Cismin hızı sıfır olduğu bırakılma anında ivmesi de sıfır mıdır?

Örnek yanıt

Her saniyede hız +10 m/s değişir; ivme sabit 10 m/s² aşağıdır. Bırakılma anındaki hızın sıfır olması, yerçekimi ivmesinin sıfır olduğu anlamına gelmez; o anda da ivme aşağı yönlüdür.

- Her aralık için $\Delta v/\Delta t$ hesapla.
- Hızın anlık değeriyle değişim oranını ayır.

Dikkat: Serbest bırakılan cismin ilk anda ivmesiz olduğunu düşünmek.

2. Düşme iddiasını kanıtla · 18 puan

Aynı yükseklikten bırakılan metal bilye ve kâğıdın havada farklı zamanlarda yere ulaştığı görülüyor. Aynı deney havası alınmış kapta yapıldığında, ölçüm belirsizliği içinde aynı anda ulaşıyorlar.

“Ağır cisimler yerçekimi nedeniyle her ortamda daha büyük ivmeyle düşer.” iddiasını iki deneyin kanıtlarını kullanarak değerlendiriniz. Havada gözlenen fark için hangi etki dikkate alınmalıdır? Karşılaştırmada sabit tutulması gereken iki başlangıç koşulunu yazınız.

Örnek yanıt

Vakum deneyi iddianın her ortamda geçerli olmadığını gösterir; aynı yerde serbest düşme ivmesi kütleden bağımsızdır. Havadaki fark için hava direnci ve biçim/yüzey özellikleri dikkate alınmalıdır. Aynı yükseklik ve aynı anda sıfır başlangıç hızıyla bırakma korunmalıdır.

- Hava bulunan ve bulunmayan koşulları karşılaştır.
- İddianın evrenselliğini vakum sonucuyla sınırla.

Dikkat: Havadaki tek gözlemle kütleye bağlı evrensel yerçekimi ivmesi sonucu çıkarmak.

3. Yatay atışın iki bileşeni · 23 puan

Hava direncinin olmadığı modelde bir cisim yatay atılıyor. Başlangıç noktası x=0,y=0; x sağa, y aşağı pozitiftir. Cisim, ilk 4 s boyunca yere çarpmadan hareket etmektedir.

t (s)	x (m)	y (m)
0	0	0
1	10	5
2	20	20
3	30	45

Tablodan yatay hız ve yatay ivme için çıkarım yapınız. Düşey konumu zamana bağlayan modeli ve düşey ivmeyi belirleyiniz. İki hareketin birlikte gerçekleşmesini kullanarak 4. saniyedeki x ve y konumlarını tahmin ediniz.

Örnek yanıt

x her saniye 10 m artar; v_x=10 m/s ve a_x=0. y=5t^2 olduğundan başlangıç düşey hız sıfır, a_Y=10 m/s^2 aşağıdır. 4 s’de x=40 m,y=80 m. Aynı zaman iki bileşende ortaktır.

- Yatayda eşit konum artışlarını, düşeyde t^2 örüntüsünü bul.
- Her iki modele aynı t değerini uygula.

Dikkat: Yatay hareketin düşey ivmeyi artırdığını veya azalttığını düşünmek.

4. Tepe noktasında hareket · 20 puan

Bir cisim eğik atılıyor. Hava direnci yok, g=10 m/s². Yatay hız her anda sağa 12 m/s; başlangıç düşey hızı yukarı 20 m/s. Yukarı pozitif seçiliyor.

1, 2 ve 3. saniyelerde düşey hızları bulunuz. Bu örüntüden düşey ivmeyi yorumlayınız. Tepe noktasında cismin toplam hızı ve ivmesi sıfır mıdır? Bileşenleriyle açıklayınız.

Örnek yanıt

v_y=20−10t ile sırasıyla +10,0,−10 m/s; düşey ivme −10 m/s²'dir. Tepe 2 s'de düşey hız sıfırdır ama yatay hız 12 m/s olduğundan toplam hız sıfır değildir. İvme de her an 10 m/s² aşağıdır.

- Her saniyede düşey hızın 10 m/s azaldığını kullan.
- Tepe noktasında yatay bileşeni ve yerçekimi etkisini koru.

Dikkat: Tepe noktasında tüm hareketin ve yerçekimi ivmesinin durduğunu düşünmek.

5. Kuvvet–ivme deneyleri · 12 puan

Yatay ve sürtünmesi ihmal edilen pistte aynı arabanın net kuvvet ile ivmesi kaydediliyor.

Net kuvvet (N)	İvme (m/s²)
2	1
4	2
6	3

Verilerden net kuvvet ile ivme arasındaki ilişkiyi kurunuz ve arabanın kütlesini bulunuz. Aynı net 4 N kuvvet, kütlesi iki kat olan arabaya uygulanırsa ivme ne olur? Çıkarımınızı Newton yasasıyla açıklayınız.

Örnek yanıt

Net kuvvet/ivme oranı her satırda 2 kg'dır; sabit kütlede ivme net kuvvetle doğru orantılıdır. Kütle 4 kg olduğunda a=4/4=1 m/s² olur. İlişki F_net=ma'dır.

- F/a oranını farklı satırlarda karşılaştır.
- Kütle değişiminde aynı net kuvveti koruyarak a=F/m uygula.

Dikkat: Uygulanan tek kuvveti başka kuvvetler varken otomatik net kuvvet saymak.

6. Çarpışmada eşit kuvvetler · 12 puan

Kütleleri 1 kg ve 2 kg olan iki araba yatay sürtünmesiz rayda birbirini yayla itiyor. Etkileşim sırasında kuvvet sensörleri eşit büyüklükte ve zıt yönlü değerler kaydediyor.

Sensör kaydını Newton'ın üçüncü yasasıyla açıklayınız. Bu kuvvetler neden tek araba üzerinde birbirini dengelemez? Aynı anda 1 kg arabanın ivme büyüklüğü 6 m/s² ise 2 kg arabanın ivme büyüklüğünü bulunuz.

Örnek yanıt

Arabalar birbirlerine eşit büyüklükte zıt yönlü kuvvet uygular. Etki ve tepki farklı cisimlere etki ettiğinden tek cismin kuvvet toplamında birbirini götürmez. Kuvvet 1·6=6 N; ikinci ivme 6/2=3 m/s², diğer yöne doğrudur.

- Etki-tepki çiftinin hangi cisimlere etki ettiğini ayır.
- Eşit kuvvetin farklı kütlelerdeki ivmelerini F=ma ile hesapla.

Dikkat: Etki-tepkinin birbirini yok edip hiçbir hareket olmaması gerektiğini sanmak.