

2. BÖLÜM

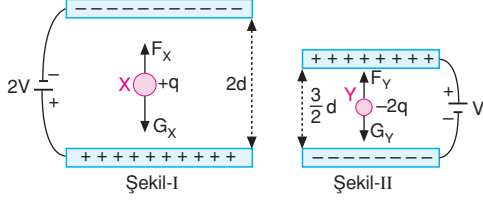
PARALEL LEVHALAR

ALİŞTIRMALAR - 1

ÇÖZÜMLER

PARALEL LEVHALAR

1.



Şekil-I ve Şekil-II de X ve Y cisimleri dengede olduğundan,

$$G_X = F_X \Rightarrow m_X \cdot g = q \cdot \frac{2V}{2d} = q \cdot \frac{V}{d}$$

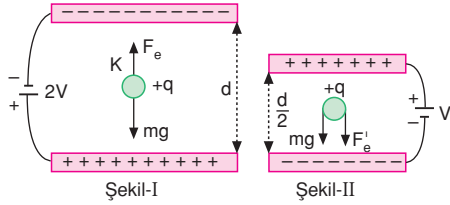
$$G_Y = F_Y \Rightarrow m_Y \cdot g = 2q \cdot \frac{V}{\frac{3}{2}d} = \frac{4}{3} \cdot q \cdot \frac{V}{d} \text{ olur.}$$

Eşitlikler oranlanırsa,

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{q \cdot \frac{V}{d}}{\frac{4}{3} \cdot q \cdot \frac{V}{d}}$$

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{3}{4} \text{ olur.}$$

2.



Şekil-I de K cisimi dengede olduğundan,

$$F_e = m \cdot g$$

$$q \cdot E = m \cdot g$$

$$q \cdot \frac{2V}{d} = m \cdot g \dots \text{ 1}$$

Şekil-II de K cisimine etki eden kuvvetler aynı yönde olur.

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$m \cdot g + F_e' = m \cdot a$$

$$m \cdot g + q \cdot \frac{V}{\frac{d}{2}} = m \cdot a$$

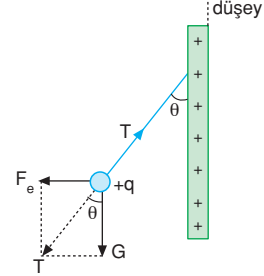
$$m \cdot g + 2 \cdot \frac{qV}{d} = m \cdot a$$

1 eşitliği burada kullanılırsa,

$$m \cdot g + m \cdot g = m \cdot a$$

$$2m \cdot g = m \cdot a \Rightarrow a = 2g \text{ olur.}$$

3.



a) Cisime etki eden elektriksel kuvvet,

$$F_e = q \cdot E = 2 \cdot 10^{-4} \cdot 2 \cdot 10^4 = 4 \text{ N olur.}$$

Cismin ağırlığı,

$$G = m \cdot g = 0,3 \cdot 10 = 3 \text{ N olur.}$$

İpteki T gerilme kuvveti,

$$T^2 = G^2 + F_e^2 = (3)^2 + (4)^2 \Rightarrow T = 5 \text{ N olur.}$$

b) θ açısı,

$$\tan \theta = \frac{F_e}{G} = \frac{4}{3} \Rightarrow \tan \theta = \frac{4}{3} \Rightarrow \theta = 53^\circ \text{ olur.}$$

4. a) Şekilde görüldüğü gibi kuvvetlerin karşılıklı açılar 120° olduğundan kuvvetler birbirlerine eşittir.

$$T = G = 40N$$

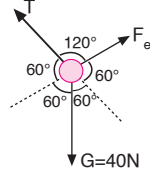
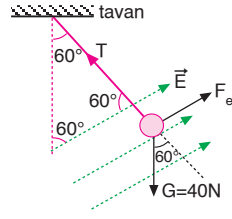
- b) Elektriksel kuvvet cismin ağırlığına eşit olduğundan,

$$F_e = 40$$

$$q.E = 40$$

$$2.10^{-3}.E = 40$$

$$E = 2.10^4 \text{ N/C olur.}$$



5. Hangi noktaya göre potansiyel soruluyorsa sorulan noktada potansiyel sıfır alınıp soru çözülür. Burada (-) levhaya göre denildiğinden (-) levhadaki potansiyel sıfır alınır.

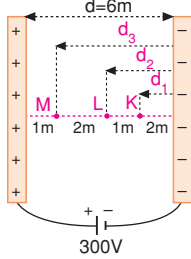
$$a) E = \frac{V}{d} = \frac{300}{6} = 50 \text{ V/m}$$

K noktasının potansiyeli,

$$V_K = E.d_1 = 50.2 = 100 \text{ volt olur.}$$

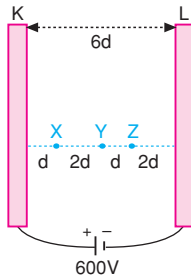
$$b) V_L = E.d_2 = 50.3 = 150 \text{ volt olur.}$$

$$c) V_M = E.d_3 = 50.5 = 250 \text{ volt olur.}$$



6. Levhalar arasındaki elektrik alanının büyüklüğü,

$$E = \frac{V}{6d} = \frac{600}{6d} = \frac{100}{d} \text{ olur.}$$

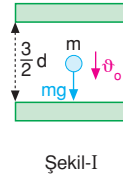


$$a) V_{XY} = E.d_{XY} = \frac{100}{d} . 2d = 200 \text{ volt olur.}$$

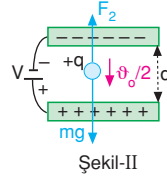
$$b) V_{YZ} = E.d_{YZ} = \frac{100}{d} . d = 100 \text{ volt olur.}$$

$$c) V_{XZ} = E.d_{XZ} = \frac{100}{d} . 3d = 300 \text{ volt olur.}$$

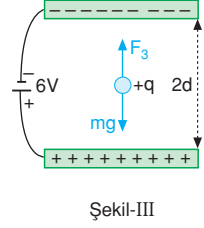
7.



Şekil-I



Şekil-II



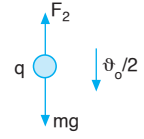
Şekil-III

Şekil-I de cismin ϑ_0 limit hızına ulaşmasını sağlayan kuvvet $m.g$ kuvvetidir.

$m.g$ kuvveti ϑ_0 ile doğru orantılıdır.

Şekil-II de cisme etki eden elektriksel kuvvet,

$$F_e = F_2 = q. \frac{V}{d}$$



Cisme etki eden net kuvvet,

$$F_{\text{net}} = m.g - q \frac{V}{d} \text{ olur.}$$

$$m.g \quad \vartheta_0 \text{ ise,}$$

$$(m.g - q \frac{V}{d}) \quad \frac{\vartheta_0}{2} \text{ olur.}$$

$$m.g - q \frac{V}{d} = \frac{m.g}{2}$$

$$q \frac{V}{d} = \frac{m.g}{2} \text{ olur.}$$

Şekil-III te cisme etki eden elektriksel kuvvet,

$$F_3 = q. \frac{6V}{2d} = 3. \frac{q.V}{d} = 3. \frac{m.g}{2} \text{ olur.}$$

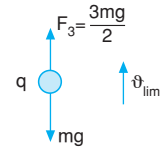
Cisme etki eden net kuvvet,

$$F_{\text{net}} = \frac{3mg}{2} - mg = \frac{mg}{2} \text{ olur.}$$

$$m.g \quad \vartheta_0 \text{ ise,}$$

$$\frac{m.g}{2} \quad \vartheta_{\text{lim}} \text{ olur.}$$

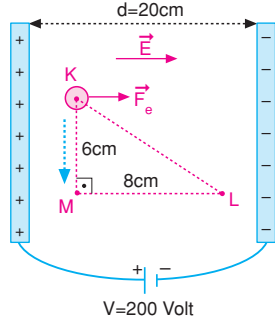
$$\vartheta_{\text{lim}} = \frac{\vartheta_0}{2} \text{ olur.}$$



Cismin hareket yönü ilk hareket yönünün tersi yönünde olduğundan,

$$\vartheta_{\text{lim}} = -\frac{\vartheta_0}{2} \text{ olur.}$$

8. a) Levhalar birbirine paralel olduğundan levhalar arasında düzgün bir elektrik alan vardır. Yüke etki eden kuvvet elektrik alan yönündedir. Kuvvetin cisim üzerine iş yapabilmesi için kuvvet ile gidilen yol aynı doğrultuda olmalıdır.

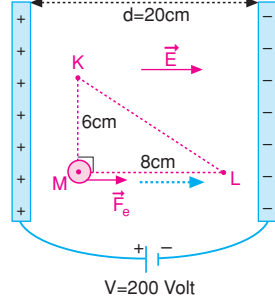


Cisim K den M ye getirilirken yol kuvvete dik olduğundan iş yapmaz.

$$W_{KM} = 0 \text{ olur.}$$

- b) Cisim M den L ye getirilirken kuvvet yola paralel olduğundan iş yapar.

Yapılan iş,

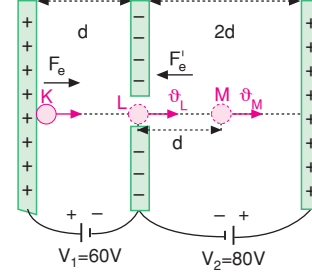


$$\begin{aligned} W_{ML} &= F_e \cdot |ML| \\ &= qE \cdot |ML| \\ &= q \frac{V}{d} \cdot |ML| \\ &= 5 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{200}{20 \cdot 10^{-2}} \cdot (8 \cdot 10^{-2}) \\ &= 5 \cdot 10^{-3} \cdot 80 \\ &= 0,4 \text{ J olur.} \end{aligned}$$

- c) Sürtünmesiz ortamda cisim bir noktadan başka bir noktaya götürüldüğünde yapılan iş, gidilen yoldan bağımsızdır. Bu durumda,

$$\begin{aligned} W_{KL} &= W_{KM} + W_{ML} \\ &= 0 + 0,4 \text{ J} \\ &= 0,4 \text{ J olur.} \end{aligned}$$

9.



Cisim K-L arasında hızlanır. Elektriksel kuvvetin yaptığı iş, kinetik enerjideki değişmeye eşittir.

L-M arasındaki elektriksel kuvvet cismin yavaşlamasını sağlar.

a) $q \cdot V_1 = \frac{1}{2} m \cdot \vartheta_L^2$

$$30 \cdot 60 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot \vartheta_L^2$$

$$1800 = 2 \cdot \vartheta_L^2$$

$$900 = \vartheta_L^2 \Rightarrow \vartheta_L = 30 \text{ m/s olur.}$$

- b) Cismin M noktasındaki kinetik enerjisi,

$$\begin{aligned} E_M &= q \cdot V_1 - q \cdot \frac{V_2}{2d} \cdot d \\ &= q \cdot 60 - q \cdot \frac{80}{2} \\ &= q \cdot 60 - q \cdot 40 \\ &= 20 q \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cismin M noktasındaki hızı,

$$20q = \frac{1}{2} m \vartheta_M^2$$

$$20 \cdot 30 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot \vartheta_M^2$$

$$300 = \vartheta_M^2 \Rightarrow \vartheta_M = 10\sqrt{3} \text{ m/s olur.}$$

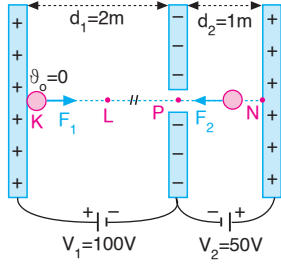
c) $q \cdot 60 = q \cdot \frac{80}{2d} \cdot x$

$$6 = \frac{4}{d} \cdot x \Rightarrow x = \frac{3}{2} d \text{ olur.}$$

Cismin ilk konumuna olan uzaklığı,

$$\Sigma x = d + \frac{3}{2} d = \frac{5}{2} d \text{ olur.}$$

10.



a) Yapılan iş kinetik enerjideki değişmeye eşittir.

$$W_{KL} = \Delta E_k$$

$$q \cdot \frac{V_1}{d_1} x = \frac{1}{2} m v_L^2$$

$$4 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{100}{2} \cdot 1 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot v_L^2$$

$$2 = v_L^2 \Rightarrow v_L = \sqrt{2} \text{ m/s olur.}$$

b) $W_{KP} = \Delta E_k$

$$q \cdot V_1 = \frac{1}{2} m v_P^2$$

$$4 \cdot 10^{-2} \cdot 100 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot v_P^2 \Rightarrow v_P = 2 \text{ m/s olur.}$$

c) Cisme P-N arasında etki eden elektriksel kuvvet cismi yavaşlatır.

$$q \cdot V_1 - q \cdot V_2 = \frac{1}{2} m v_N^2$$

$$4 \cdot 10^{-2} \cdot 100 - 4 \cdot 10^{-2} \cdot 50 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot v_N^2$$

$$2 = v_N^2 \Rightarrow v_N = \sqrt{2} \text{ m/s}$$

olur.

b) K-L arasında,

$$W = \Delta E_k$$

$$q \cdot V_1 = \frac{1}{2} m v_L^2$$

$$5 \cdot 10^{-3} \cdot V_1 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot (5)^2$$

$$V_1 = 5 \cdot 10^2 \text{ volt}$$

K-L arasındaki elektrik alanı,

$$E = \frac{V_1}{d_1} = \frac{5 \cdot 10^2}{5} = 1 \cdot 10^2 = 100 \text{ N/C olur.}$$

c) L-M arasında F_e^1 kuvvetinin yaptığı iş, kinetik enerjideki değişmeye eşittir.

$$W_{LM} = \Delta E_k$$

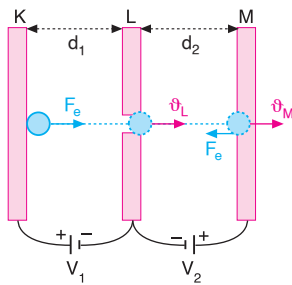
$$q \cdot V_2 = \left| \frac{1}{2} m v_M^2 - \frac{1}{2} m v_L^2 \right|$$

$$5 \cdot 10^{-3} \cdot V_2 = \left| \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot (3)^2 - \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot (5)^2 \right|$$

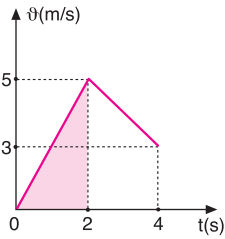
$$5 \cdot 10^{-3} \cdot V_2 = 1,6$$

$$V_2 = 320 \text{ volt olur.}$$

11.



Şekil-I



Şekil-II

a) Hız-zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan hareketlinin aldığı yolu verir. d uzaklığı,

$$d_1 = \frac{2 \cdot 5}{2} = 5 \text{ m olur.}$$

1. a) Cisme etki eden elektriksel kuvvet,

$$F_e = q.E$$

$$= 2 \cdot 10^{-6} \cdot 100$$

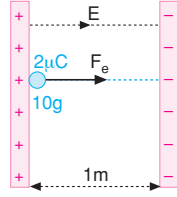
$$= 2 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$

Cismin ivmesi,

$$F_{\text{net}} = m.a$$

$$F_e = m.a$$

$$2 \cdot 10^{-4} = 10 \cdot 10^{-3} \cdot a \Rightarrow a = 2 \cdot 10^{-2} = 0,02 \text{ m/s}^2$$



- b) Cismin (-) levhaya gelme süresi,

$$x = \frac{1}{2} a.t^2$$

$$1 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-2} \cdot t^2 \Rightarrow t = 10 \text{ s olur.}$$

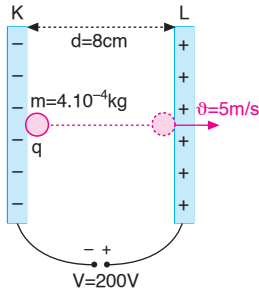
- c) Cismin (-) levhaya çarpma hızı,

$$v = a.t$$

$$= 0,02 \cdot 10$$

$$= 0,2 \text{ m/s olur.}$$

- 2.



- a) Levhalar arasındaki elektrik alanının büyüklüğü,

$$E = \frac{V}{d} = \frac{200}{8 \cdot 10^{-2}} = 25 \cdot 10^2 = 2500 \text{ V/m olur.}$$

- b) Taneciğin yükü,

$$q.V = \frac{1}{2} m v^2$$

$$q \cdot 2 \cdot 10^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^{-4} \cdot 5^2$$

$$q = 25 \cdot 10^{-6} \text{ C olur.}$$

- c) Taneciğin L levhasına ulaşma süresi,

$$v = a.t = \frac{qV}{md} \cdot t$$

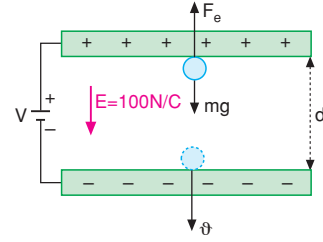
$$5 = \frac{25 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^2}{4 \cdot 10^{-4} \cdot 8 \cdot 10^{-2}} \cdot t$$

$$32 \cdot 10^{-6} = 10^{-3} \cdot t$$

$$t = 32 \cdot 10^{-3}$$

$$t = 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ s olur.}$$

- 3.



Cismin yükü (-) olduğundan F_e kuvvet yukarı yöndedir.

$$F_e = q.E = 4 \cdot 10^{-2} \cdot 100 = 4 \text{ N olur.}$$

- a) Cismin ivmesi,

$$F_{\text{net}} = m.a$$

$$m.g - F_e = m.a$$

$$2 \cdot 10 - 4 = 2.a$$

$$16 = 2.a \Rightarrow a = 8 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

- b) Levhalar arasındaki uzaklık,

$$d = \frac{1}{2} a.t^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot (2)^2$$

$$= 16 \text{ m olur.}$$

- c) Cismin (-) levhaya çarpma hızı,

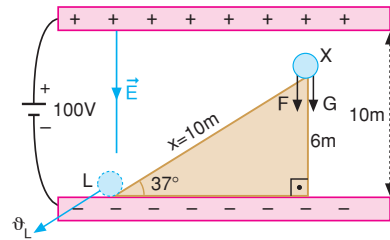
$$v = a.t = 8 \cdot 2 = 16 \text{ m/s olur.}$$

- d) Levhalar arasındaki potansiyel,

$$E = \frac{V}{d}$$

$$100 = \frac{V}{16} \Rightarrow V = 1600 \text{ volt olur.}$$

- 4.



Levhalar arasındaki elektrik alanının büyüklüğü,

$$E = \frac{V}{d} = \frac{100}{10} = 10 \text{ V/m dir.}$$

- a) Cisme etki eden elektriksel kuvvet,

$$F = q.E = 2 \cdot 10 = 20 \text{ N}$$

Cismin ağırlığı ise,

$$G = m.g = 1 \cdot 10 = 10 \text{ N olur.}$$

Cisme etki eden toplam kuvvet,

$$F_{\text{bil}} = F + G = 20 + 10 = 30 \text{ N olur.}$$

Cismi eğik düzlemde hareket ettiren eğik düzleme paralel kuvvet,

$$F_{\text{böl}} \cdot \sin 37^\circ = 30 \cdot 0,6 = 18 \text{ N luk kuvvettir.}$$

Cismin ivmesi ise,

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$18 = 1 \cdot a \Rightarrow a = 18 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

- b) Eğik düzlemin uzunluğu 10 m olduğundan cismin L noktasındaki hızı,

$$v_L^2 = 2 \cdot a \cdot x$$

$$v_L^2 = 2 \cdot 18 \cdot 10$$

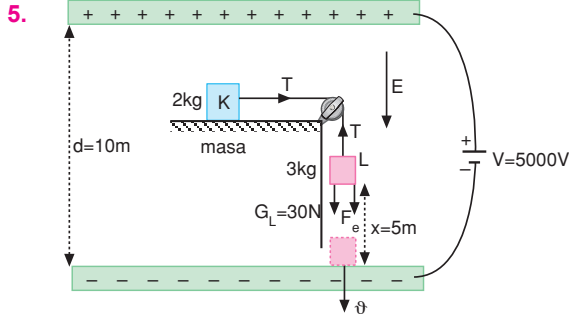
$$v_L = 6\sqrt{10} \text{ m/s olur.}$$

Cismin L noktasındaki momentumu,

$$P = m \cdot v_L$$

$$= 1 \cdot 6\sqrt{10}$$

$$= 6\sqrt{10} \text{ kg.m/s olur.}$$



Levhalar arasındaki elektrik alanı,

$$E = \frac{V}{d} = \frac{5000}{10} = 500 \text{ V/m olur.}$$

L cismine etki eden elektriksel kuvvet,

$$F_e = q \cdot E = 4 \cdot 10^{-2} \cdot 500 = 20 \text{ N olur.}$$

Cisimlerin hızlanma ivmesi,

$$F_{\text{net}} = (m_K + m_L) \cdot a$$

$$30 + 20 = (2 + 3) \cdot a$$

$$50 = 5 \cdot a \Rightarrow a = 10 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

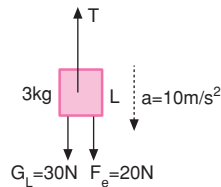
- a) İpteki T gerilme kuvveti,

$$F_{\text{net}} = m_L \cdot a$$

$$30 + 20 - T = 3 \cdot 10$$

$$T = 20 \text{ N}$$

olur.



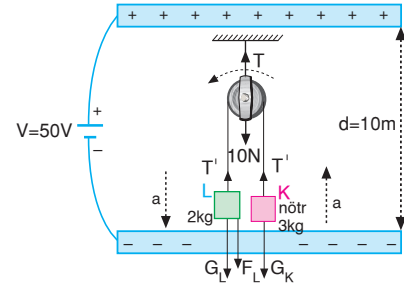
- b) L cisminin levhaya çarpma hızı,

$$v^2 = 2 \cdot a \cdot x$$

$$v^2 = 2 \cdot 10 \cdot 5$$

$$v^2 = 100 \Rightarrow v = 10 \text{ m/s olur.}$$

6.



L cismine etki eden elektriksel kuvvet,

$$F_L = q \cdot \frac{V}{d} = 4 \cdot \frac{50}{10} = 20 \text{ N olur.}$$

K cisminin ağırlığı,

$$G_K = m_K \cdot g = 3 \cdot 10 = 30 \text{ N olur.}$$

L cisminin ağırlığı,

$$G_L = m_L \cdot g = 2 \cdot 10 = 20 \text{ N olur.}$$

$(G_L + F_L) > G_K$ olduğundan sistem okla gösterilen yönde hareket eder. Sistemin ivmesi,

$$F_{\text{net}} = m_t \cdot a$$

$$(G_L + F_L) - G_K = (m_L + m_K) \cdot a$$

$$(20 + 20) - 30 = (2 + 3) \cdot a$$

$$10 = 5 \cdot a \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

K cismine dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$T' - 30 = 3 \cdot 2 \Rightarrow T' = 36 \text{ N olur.}$$

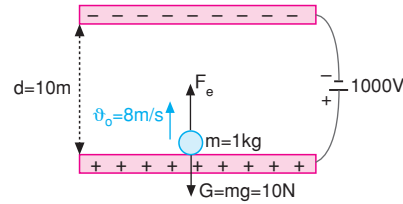
Makarının asıldığı ipteki gerilme kuvveti,

$$T = 2T' + G_{\text{makara}}$$

$$= 2 \cdot 36 + 10$$

$$= 82 \text{ N olur.}$$

7.



Levhalar arasında elektrik alanı,

$$E = \frac{V}{d} = \frac{1000}{10} = 100 \text{ V/m olur.}$$

Cisme etki eden elektriksel kuvvet,

$$F_e = q \cdot E = 6 \cdot 10^{-2} \cdot 100 = 6 \text{ N olur.}$$

- a) Cismin ivmesi,

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$10 - 6 = 1 \cdot a \Rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

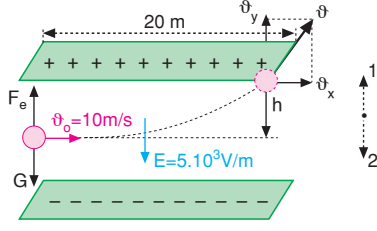
- b) Cismin uçuş süresi,

$$t_u = \frac{2 \cdot v_o}{a} = \frac{2 \cdot 8}{4} = 4 \text{ s olur.}$$

- c) Cismin çıkabileceği maksimum yükseklik,

$$h_{\text{max}} = \frac{v_o^2}{2 \cdot a} = \frac{(8)^2}{2 \cdot 4} = 8 \text{ m olur.}$$

8. a)



Cisme etki eden kuvvetler,

$$F_e = q.E$$

$$= 4 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^3$$

$$= 20 \text{ N}$$

$$G = m.g = 1 \cdot 10 = 10 \text{ N}$$

$F_e > G$ olduğundan cisim 1 yönünde sapar.

b) Cismin ivmesi,

$$F_{\text{net}} = m.a$$

$$20 - 10 = 1.a \Rightarrow a = 10 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Geçen süre,

$$x = v_0.t$$

$$20 = 10.t \Rightarrow t = 2 \text{ s olur.}$$

Sapma miktarı,

$$h = \frac{1}{2} a.t^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (2)^2$$

$$= 20 \text{ m olur.}$$

c) Cismin, levhaları terk ederken yatay ve düşey olmak üzere iki hızı vardır.

$$v_x = v_0 = 10 \text{ m/s}$$

$$v_y = a.t = 10 \cdot 2 = 20 \text{ m/s}$$

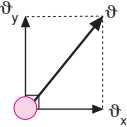
Levhaları terk ederken cismin hızı,

$$v^2 = v_x^2 + v_y^2$$

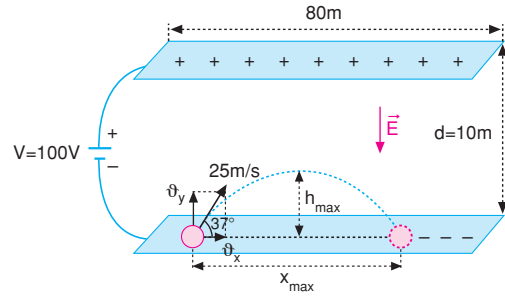
$$v^2 = (10)^2 + (20)^2$$

$$v^2 = 100 + 400$$

$$v^2 = 500 \Rightarrow v = 10\sqrt{5} \text{ m/s olur.}$$



9.



a) Cismin yatay ve düşey hızları,

$$v_x = v_0 \cdot \cos 37^\circ$$

$$= 25 \cdot 0,8$$

$$= 20 \text{ m/s}$$

$$v_y = v_0 \cdot \sin 37^\circ$$

$$= 25 \cdot 0,6$$

$$= 15 \text{ m/s dir.}$$

Levhalar arasındaki elektrik alan,

$$E = \frac{V}{d} = \frac{100}{10} = 10 \text{ V/m olur.}$$

Cisme levhalar arasında etkiyen kuvvet,

$$F = mg + F_e$$

$$= mg + qE$$

$$= 1 \cdot 10 + 0,5 \cdot 10$$

$$= 15 \text{ N olur.}$$

Cismin ivmesi,

$$F = m.a$$

$$15 = 1.a \Rightarrow a = 15 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Cismin çıkabileceği maksimum yükseklik,

$$h_{\text{max}} = \frac{v_y^2}{2.a} = \frac{(15)^2}{2 \cdot 15} = \frac{15}{2} \text{ m olur.}$$

b) Cismin uçuş süresi,

$$t_u = \frac{2 \cdot v_y}{a} = \frac{2 \cdot 15}{15} = 2 \text{ s olur.}$$

Cismin atış uzaklığı,

$$x_{\text{max}} = v_x \cdot t_u$$

$$= 20 \cdot 2$$

$$= 40 \text{ m olur.}$$

1. Elektriksel kuvvetin yaptığı iş kinetik enerjideki değişmeye eşittir. Cismin K ve M noktalarındaki hızı,

$$W = \Delta E_k$$

$$F \cdot d = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_K^2$$

$$F \cdot 3d = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_M^2 \text{ eşitlikleri oranlanırsa,}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{v_K^2}{v_M^2} \Rightarrow \frac{v_K}{v_M} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP B

2. Yüklerin karşı levhalara ulaşma süreleri

$$d_1 = d_2 = d$$

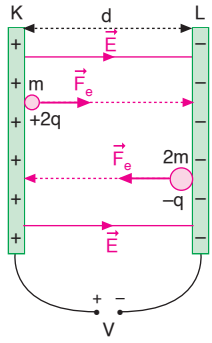
$$\frac{1}{2} a_1 \cdot t_1^2 = \frac{1}{2} a_2 \cdot t_2^2$$

$$\frac{2q \cdot E}{m} t_1^2 = \frac{q \cdot E}{2m} t_2^2$$

$$4t_1^2 = t_2^2$$

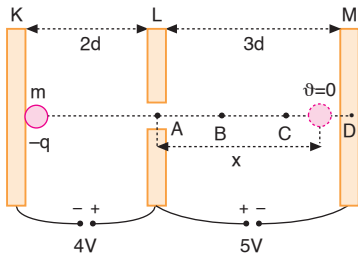
$$2t_1 = t_2$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$



CEVAP B

- 3.



Yükün levhalar arasındaki hareketinden,

$$q \cdot 4V = q \cdot \frac{5V}{3d} x$$

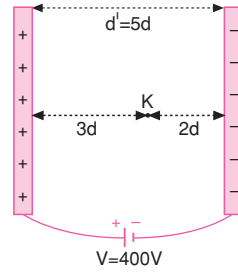
$$12d = 5x$$

$$x = 2,4 d$$

Bu durumda yük, C-D arasından geri döner.

CEVAP E

- 4.



Levhalar arasındaki elektrik alanı,

$$E = \frac{V}{d} = \frac{400}{5d} = \frac{80}{d} \text{ olur.}$$

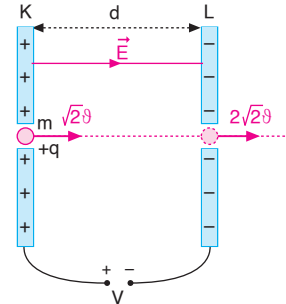
(-) levhaya göre denildiğinden, (-) levhadaki potansiyel sıfırdır.

K noktasındaki potansiyel,

$$V_K = E \cdot 2d = \frac{80}{d} \cdot 2d = 160 \text{ volt olur.}$$

CEVAP A

- 5.



Cismin K noktasındaki kinetik enerjisi,

$$E_{k1} = \frac{1}{2} m \cdot (\sqrt{2}\vartheta)^2 = 2 \cdot \frac{1}{2} m\vartheta^2 = m\vartheta^2 \text{ olur.}$$

Enerjinin korunumunda parçacığın ilk kinetik enerjisi,

$$q \cdot V = \Delta E_k = E_{k2} - E_{k1}$$

$$q \cdot V = \frac{1}{2} m (2\sqrt{2}\vartheta)^2 - \frac{1}{2} m (\sqrt{2}\vartheta)^2$$

$$q \cdot V = 8 \cdot \frac{1}{2} m\vartheta^2 - 2 \cdot \frac{1}{2} m\vartheta^2$$

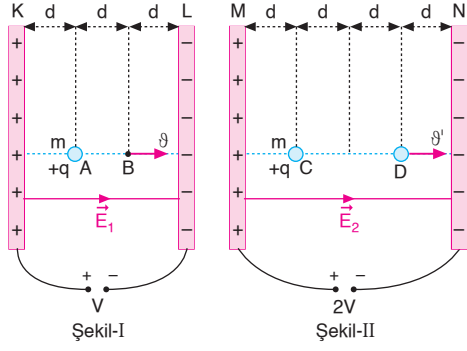
$$q \cdot V = 3 m\vartheta^2$$

$$\frac{1}{3} q \cdot V = m\vartheta^2$$

$$\frac{1}{3} q \cdot V = E_{k1} \text{ olur.}$$

CEVAP B

6.



Enerjinin korunumundan,

$$q \cdot \frac{V}{3d} \cdot d = \frac{1}{2} m \vartheta^2$$

$$q \cdot \frac{2V}{4d} \cdot 2d = \frac{1}{2} m \vartheta'^2$$

olur. Bu eşitlikler taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{q \cdot \frac{V}{3}}{qV} = \frac{\frac{1}{2} m \vartheta^2}{\frac{1}{2} m \vartheta'^2}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{\vartheta^2}{\vartheta'^2}$$

$$\vartheta' = \sqrt{3} \vartheta \text{ olur.}$$

CEVAP D

7. Yüke etki eden elektriksel kuvvet,

$$F = q \cdot E = 2 \cdot 10^{-2} \cdot 200 = 4 \text{ N olur.}$$

Cismin ağırlığı,

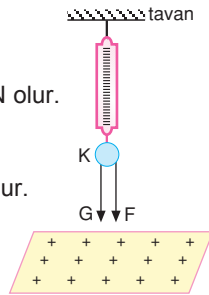
$$G = m \cdot g = 0,3 \cdot 10 = 3 \text{ N olur.}$$

Dinamometrenin gösterdiği değer,

$$T = G + F$$

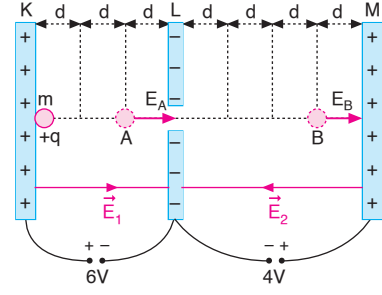
$$= 3 + 4$$

$$= 7 \text{ N olur.}$$



CEVAP E

8.



Yükün A noktasından geçerken kinetik enerjisi,

$$E_A = q \cdot \frac{6V}{3d} \cdot 2d = 4qV \text{ olur.}$$

B noktasından geçerken kinetik enerjisi,

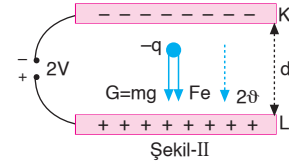
$$E_B = q \cdot 6V - q \cdot \frac{4V}{4d} \cdot 3d = 6qV - 3qV = 3qV \text{ olur.}$$

E_A ve E_B taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{4qV}{3qV} = \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP C

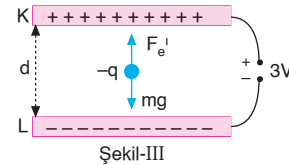
9. Parçacığa Şekil-I de $G = mg$ kuvveti etki eder. G ağırlığı cisme ϑ limit hızı kazandırmıştır.



Şekil-II de yüklü parçacık aşağı yönde 2ϑ limit hızıyla gittiğine göre elektriksel kuvvet aşağı yönde olmalıdır. Bu durumda parçacık (-) yüklüdür. Limit hız iki katına çıktığına göre,

$$F_e = G$$

$$q \cdot \frac{2V}{d} = mg \Rightarrow q \cdot \frac{V}{d} = \frac{mg}{2} \text{ olur.}$$



Şekil-III te elektriksel kuvvet,

$$F_e' = q \cdot \frac{3V}{d}$$

$$= 3 \cdot \frac{qV}{d}$$

$$= 3 \cdot \frac{mg}{2} \text{ olur.}$$

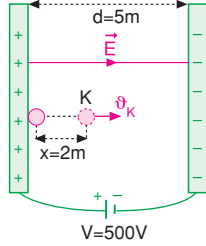
Cisme etki eden kuvvet yukarı yönde,

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= F_e - mg \\ &= 3 \cdot \frac{mg}{2} - mg \\ &= \frac{mg}{2} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Net kuvvet ile limit hız doğru orantılı olduğundan cisim yukarı yönde $\frac{\vartheta}{2}$ limit hızıyla hareket eder.

CEVAP A

10.

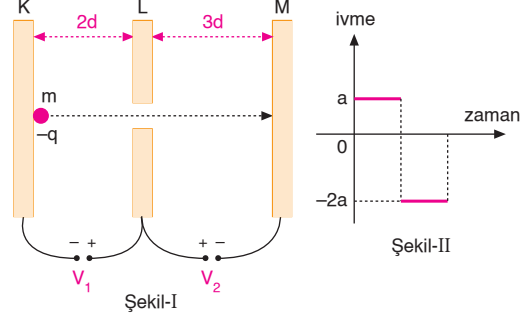


Yapılan iş, kinetik enerjideki değişmeye eşittir.

$$\begin{aligned} W &= \Delta E_k \\ F_e \cdot x &= \frac{1}{2} m \cdot \vartheta_K^2 \\ q \cdot \frac{V}{d} \cdot x &= \frac{1}{2} m \cdot \vartheta_K^2 \\ 8 \cdot \frac{500}{5} \cdot 2 &= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \vartheta_K^2 \\ 1600 &= \vartheta_K^2 \Rightarrow \vartheta_K = 40 \text{ m/s} \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP C

11.



Levhalar arasındaki parçacığın ivmesi,

$$a = \frac{F}{m} = \frac{q \cdot V}{m \cdot d} \text{ eşitliğinden bulunur.}$$

İvmelerin oranından,

$$\frac{a}{2a} = \frac{q \cdot V_1}{m \cdot 2d} \cdot \frac{m \cdot 3d}{q \cdot V_2}$$

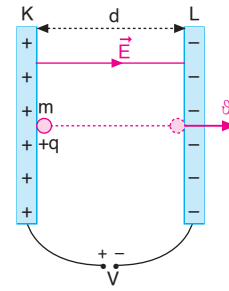
$$\frac{1}{2} = \frac{3V_1}{2V_2}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP A

ESEN YAYINLARI

12.



$$\vartheta = \sqrt{\frac{2qV}{m}} \text{ bağıntısı ile } \vartheta \text{ bulunabilir.}$$

$a = \frac{qV}{md}$ bağıntısından a nın bulunabilmesi için d bilinmelidir. Buna göre, parçacığın ivmesi bulunmaz.

$W = qV$ bağıntısı ile parçacık L levhasına ulaşınca ya kadar yapılan iş bulunabilir.

Buna göre, verilenler ile I ve III nicelikleri bulunabilir.

CEVAP D

1. Yük dengede olduğundan

$$T' = T = 20\text{N olur.}$$

Yüke etki eden elektriksel kuvvet,

$$F_e = T' \cdot \sin 37^\circ$$

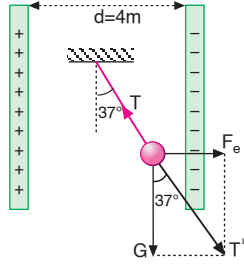
$$F_e = 20 \cdot 0,6$$

$$F_e = 12\text{N olur.}$$

$$q \cdot \frac{V}{d} = 12$$

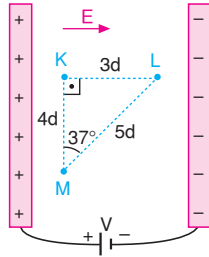
$$2 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{V}{4} = 12$$

$$V = 2400\text{ volt olur.}$$



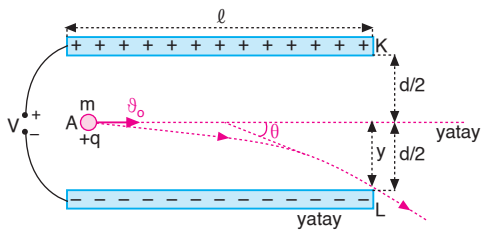
CEVAP C

2. Elektrik alan içerisinde bir yük, elektrik alana paralel götürüldüğünde iş yapılır. Dik götürüldüğünde iş yapılmaz. Bu durumda yük L den K ye getirildiğinde yol 3d, L den M ye götürüldüğünde yatayda alınan yol yine 3d olur. Bu durumda yapılan işler eşit olur. $W_1 = W_2$



CEVAP C

- 3.



Parçacığın levhalar arasındaki ivmesi ve çıkış süresi,

$$a = \frac{q \cdot V}{md}$$

$$t = \frac{\ell}{\vartheta_0} \text{ olur.}$$

Yükün levhalar arasındaki sapma miktarı,

$$y = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$y = \frac{1}{2} \cdot \frac{qV}{md} \cdot \left(\frac{\ell}{\vartheta_0}\right)^2 \text{ olur.}$$

CEVAP D

4. Cisme etki eden elektriksel kuvvet,

$$F = q \cdot E = 2 \cdot 10^{-2} \cdot 400 = 8\text{N olur.}$$

Cismin ağırlığı,

$$G = m \cdot g = 4 \cdot 10 = 40\text{N olur.}$$

Cismin ivmesi,

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$40 - 8 = 4 \cdot a$$

$$32 = 4 \cdot a \Rightarrow a = 8\text{ m/s}^2$$

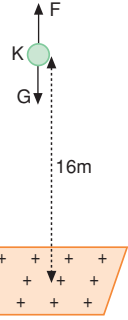
olur.

Cismin levhaya çarpma hızı,

$$\vartheta^2 = 2 \cdot a \cdot x$$

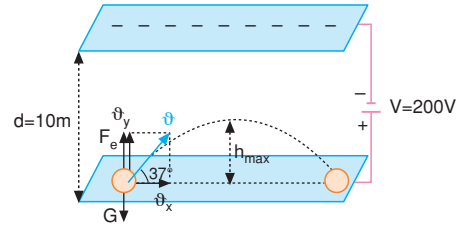
$$\vartheta^2 = 2 \cdot 8 \cdot 16$$

$$\vartheta = 16\text{ m/s olur.}$$



CEVAP D

- 5.



Cismin ϑ_x ve ϑ_y hızları,

$$\vartheta_x = \vartheta \cdot \cos 37^\circ = 10 \cdot 0,8 = 8\text{ m/s}$$

$$\vartheta_y = \vartheta \cdot \sin 37^\circ = 10 \cdot 0,6 = 6\text{ m/s}$$

Cisme etki eden elektriksel kuvvet,

$$F_e = q \cdot E = q \cdot \frac{V}{d} = 2 \cdot \frac{200}{10} = 40\text{N olur.}$$

Cismin ağırlığı,

$$G = m \cdot g = 5 \cdot 10 = 50\text{N olur.}$$

Cismin ivmesi,

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$G - F = m \cdot a$$

$$50 - 40 = 5 \cdot a$$

$$10 = 5 \cdot a \Rightarrow a = 2\text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

h_{max} yüksekliği,

$$h_{\text{max}} = \frac{\vartheta_y^2}{2 \cdot a} = \frac{(6)^2}{2 \cdot 2} = 9\text{ m olur.}$$

CEVAP E

6. I. durumda:

$$E_1 = q \frac{V}{3d} \cdot d = \frac{1}{3} qV \text{ olur.}$$

$$E_2 = qV \text{ olur.}$$

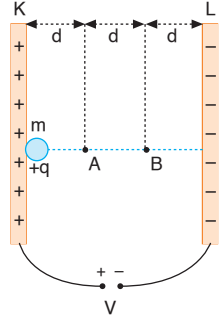
II. durumda:

$$E'_1 = q \cdot \frac{V}{2d} \cdot d = \frac{1}{2} qV$$

$$E'_2 = qV$$

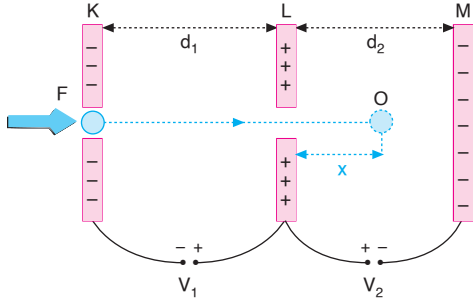
$E_1 \rightarrow$ artar.

$E_2 \rightarrow$ değişmez.



CEVAP B

7.



$$W_{KL} = W_{LO}$$

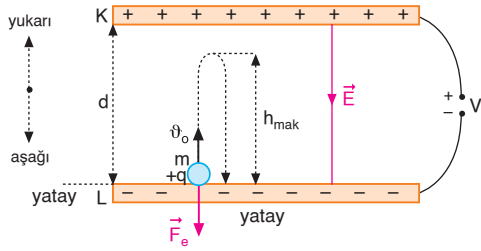
$$qV_1 = q \frac{V_2}{d_2} \cdot x$$

$$x = \frac{V_1}{V_2} \cdot d_2$$

d_1 uzaklığının değişmesi x uzaklığını değiştirmez.

CEVAP A

8.



Parçacığın ivmesi,

$$a = \frac{qV}{md} \text{ dir.}$$

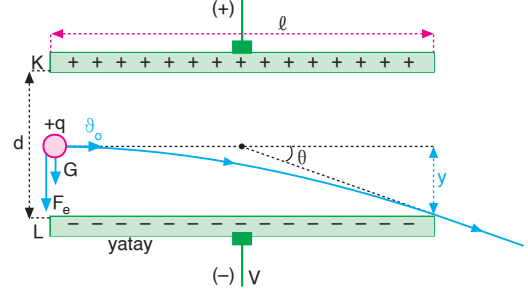
Parçacığın çıktığı maksimum yükseklik,

$$h_{\text{mak}} = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{v_0^2}{2 \frac{qV}{md}} = \frac{mdv_0^2}{2qV} \text{ dir.}$$

Buna göre, parçacığın çıktığı maksimum yüksekliği azalmak için q ve V nicelikleri artırılmalıdır.

CEVAP B

9.



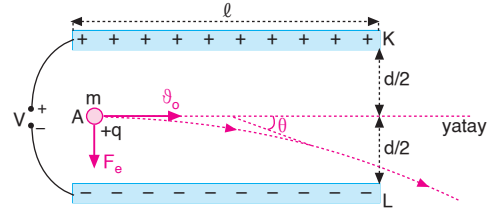
m kütleli $+q$ yüklü parçacığın sapma açısı,

$$\tan \theta = \frac{qV\ell}{2mdv_0^2} \text{ bağıntısına göre,}$$

I, II, III ve IV yargıları doğrudur.

CEVAP E

10.



Yükün levhalar arasından çıkış süresi

$$t = \frac{\ell}{v_0} \text{ olur.}$$

t , d ye bağlı değildir.

$t \rightarrow$ Değişmez.

Parçacığın sapma açısı, $\tan \theta = \frac{qV\ell}{2mdv_0^2}$ bağıntısına göre, d uzaklığı artırılırsa θ sapma açısı küçülür.

$\theta \rightarrow$ Küçülür.

CEVAP A

Adı ve Soyadı :

Sınıfı :

Numara :

Aldığı Not :

Bölüm Yazılı Soruları (Paralel Levhalar)



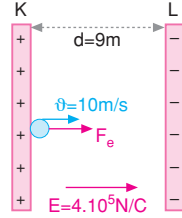
1. a) Cismin ivmesi,

$$F_e = m.a$$

$$q.E = m.a$$

$$4.10^{-4}.4.10^5 = 100.10^{-3}.a$$

$$a = 1600 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$



- b) Cismin karşı levhaya çarpma hızı,

$$v^2 = v_0^2 + 2ax$$

$$v^2 = (10)^2 + 2.1600.9$$

$$v^2 = 28900 \Rightarrow v = 170 \text{ m/s olur.}$$

- c) Levhaların tam ortasından geçerken cismin kinetik enerjisi, ilk kinetik enerjisi ile cisim üzerine yapılan işin toplamına eşittir.

$$E_k = \frac{1}{2} m v_o^2 + W$$

$$= \frac{1}{2} m v_o^2 + F_e . x$$

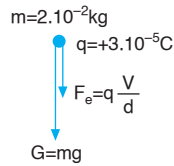
$$= \frac{1}{2} m v_o^2 + q.E. \frac{d}{2}$$

$$= \frac{1}{2} . (0,1) . 10^2 + 4.10^{-4} . 4.10^5 . \frac{9}{2}$$

$$= 5 + 720$$

$$= 725 \text{ J}$$

2. Şekildeki yüke aşağı yönde ağırlığından ve elektriksel kuvvetten dolayı iki kuvvet etki eder.



- a) $F = F_e + G$

$$= q \frac{V}{d} + mg$$

$$= 3.10^{-5} . \frac{4.10^3}{2.10^{-1}} + 2.10^{-2} . 10^1$$

$$= 6.10^{-1} + 2.10^{-1}$$

$$= 0,8 \text{ N olur.}$$

- b) $a = \frac{F}{m} = \frac{0,8}{2.10^{-2}} = 4.10^1 = 40 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$

- c) $d = \frac{1}{2} at^2$

$$2.10^{-1} = \frac{1}{2} 4.10^1 . t^2$$

$$t^2 = 1.10^{-2}$$

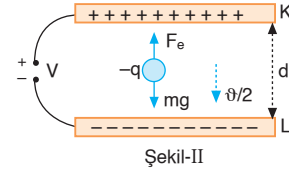
$$t = 1.10^{-1} = 0,1 \text{ s olur.}$$

- d) $v = a.t$

$$= 4.10^1 . 10^{-1}$$

$$= 4 \text{ m/s olur.}$$

3. Parçacığa Şekil-I de $G = mg$ ağırlığı v limit hızı kazandırmıştır.

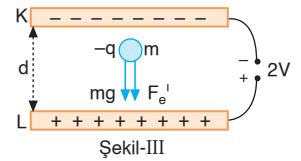


Şekil-II de yüklü parçacık aşağı yönde $\frac{v}{2}$ limit hızıyla gittiğine göre elektriksel kuvvet yukarı yönde olmaktadır.

Bu durumda parçacık (-) yüklüdür. Limit hız yarıya düştüğüne göre,

$$F_e = \frac{mg}{2}$$

$$q. \frac{V}{d} = \frac{mg}{2} \text{ olur.}$$



Şekil-III te elektriksel kuvvet,

$$F_e' = q. \frac{2V}{d}$$

$$= 2. \frac{mg}{2}$$

$$= mg$$

olur. Cisme etki eden kuvvet aşağı yönde,

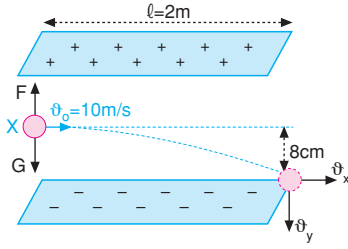
$$F_{net} = F_e' + mg$$

$$= mg + mg$$

$$= 2 mg$$

olur. Net kuvvet ile limit hız doğru orantılı olduğundan cisim aşağı yönde $2v$ limit hızıyla hareket eder.

4.



a) Cismin levhalar arasından geçme süresi,

$$l = v_0 \cdot t$$

$$2 = 10 \cdot t \Rightarrow t = \frac{1}{5} \text{ s olur.}$$

Cismin ivmesi,

$$h = \frac{1}{2} a t^2$$

$$8 \cdot 10^{-2} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^2$$

$$8 \cdot 10^{-2} = \frac{1}{50} \cdot a \Rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

b) Cisme etki eden net kuvvet,

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$mg - F = m \cdot a$$

$$mg - q \cdot E = m \cdot a$$

$$2 \cdot 10 - 2 \cdot 10^{-6} \cdot E = 2 \cdot 4$$

$$12 = 2 \cdot 10^{-6} \cdot E \Rightarrow E = 6 \cdot 10^6 \text{ V/m}$$

olur.

c) Levhayı terk ederken düşey hızı,

$$v_y = a \cdot t$$

$$= 4 \cdot \frac{1}{5}$$

$$= \frac{4}{5} \text{ m/s olur.}$$

5. Levhalar arasında

elektrik alanı,

$$E = \frac{500}{5d} = \frac{100}{d} \text{ olur.}$$

a) A noktasının potansiyeli,

$$V_A = E \cdot d = \frac{100}{d} \cdot d = 100 \text{ V}$$

olur.

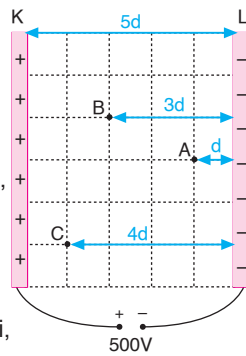
b) B noktasının potansiyeli,

$$V_B = E \cdot 3d = \frac{100}{d} \cdot 3d = 300 \text{ V}$$

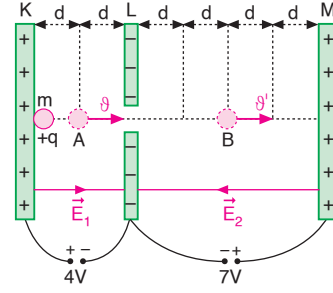
olur.

c) C noktasının potansiyeli,

$$V_C = E \cdot 4d = \frac{100}{d} \cdot 4d = 400 \text{ V olur.}$$



6.



Enerjinin korunumundan yükün B noktasından geçerkenki hızı,

$$q \cdot \frac{4V}{2d} \cdot d = \frac{1}{2} m v^2$$

$$q \cdot 2V = \frac{1}{2} m v^2 \quad \dots \text{ 1}$$

$$q \cdot 4V - q \cdot \frac{7V}{4d} \cdot 2d = \frac{1}{2} m v'^2$$

$$4qV - \frac{7}{2} qV = \frac{1}{2} m v'^2$$

$$\frac{qV}{2} = \frac{1}{2} m v'^2 \quad \dots \text{ 2}$$

1 ve 2 taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{q \cdot 2V}{\frac{qV}{2}} = \frac{\frac{1}{2} m v^2}{\frac{1}{2} m v'^2}$$

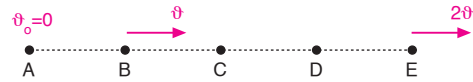
$$\frac{2}{\frac{1}{2}} = \frac{v^2}{v'^2}$$

$$4 = \frac{v^2}{v'^2}$$

$$2 = \frac{v}{v'}$$

$$v' = \frac{v}{2} \text{ olur.}$$

7. I. yol:

Parçacık sabit ivmeli hızlanan hareket yaptığın dan, E noktasına $2v$ hızıyla çarpar.

II. yol:

Elektriksel kuvvetin yaptığı iş kinetik enerji değişimine eşittir. Yük A noktasından serbest bırakıldığın dan,

$$q \cdot \frac{V}{d} \cdot d = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\frac{q \cdot V}{4} = \frac{1}{2} m v^2 \quad \dots (1)$$

$$q \cdot V = \frac{1}{2} m v^2 \quad \dots (2)$$

(1) ve (2) eşitlikleri oranlanırsa,

$$\frac{q \cdot \frac{V}{4}}{q \cdot V} = \frac{\frac{1}{2} m \vartheta^2}{\frac{1}{2} m \vartheta'^2}$$

$$\vartheta'^2 = 4\vartheta^2$$

$$\vartheta' = 2\vartheta \text{ olur.}$$

8. q yükü dengede olduğundan elektrik alanının büyüklüğü,

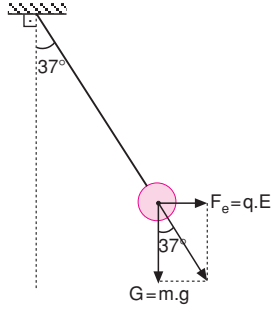
$$\tan 37^\circ = \frac{q \cdot E}{mg}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{3 \cdot 10^{-5} \cdot E}{2 \cdot 10^{-3} \cdot 10}$$

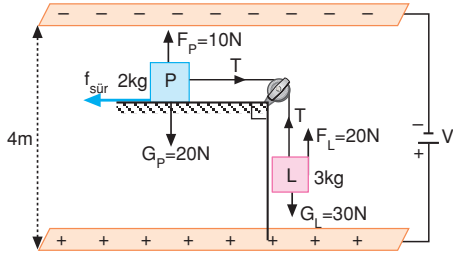
$$2 \cdot 10^{-3} \cdot E = 1$$

$$E = 500 \text{ N/C}$$

olur.



- 9.



Levhalar arasındaki elektrik alanı,

$$E = \frac{V}{d} = \frac{4000}{4} = 1000 \text{ volt olur.}$$

Cisimlere etki eden elektriksel kuvvetler,

$$F_p = q_p \cdot E = 1 \cdot 10^{-2} \cdot 1000 = 10 \text{ N olur.}$$

$$F_L = q_L \cdot E = 2 \cdot 10^{-2} \cdot 1000 = 20 \text{ N olur.}$$

P cisimine etki eden sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot N = 0,5 \cdot (20 - 10) = 5 \text{ N olur.}$$

- a) Sistemin ivmesi,

$$F_{\text{net}} = m_t \cdot a$$

$$G_L - F_L - f_s = (m_L + m_P) \cdot a$$

$$30 - 20 - 5 = (2 + 3) \cdot a$$

$$5 = 5 \cdot a \Rightarrow a = 1 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

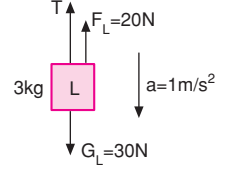
- b) T gerilme kuvveti,

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

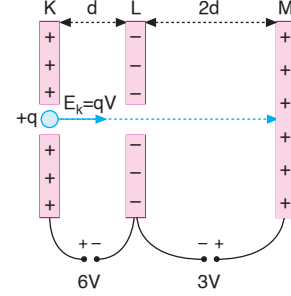
$$30 - T - 20 = 3 \cdot 1$$

$$10 - T = 3$$

$$T = 7 \text{ N olur.}$$



- 10.



Parçacık M levhasına,

$$E_{kç} = qV + q \cdot 6V - q \cdot 3V = 4qV$$

kinetik enerji ile çarpar.

