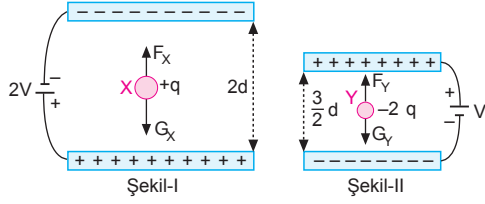


ÇÖZÜMLER

Aıştırılmalar

Paralel Levhalar

1.



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

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

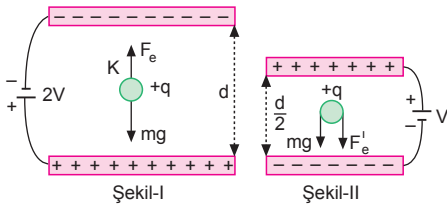
$$G_Y = F_Y \Rightarrow m_Y \cdot g = 2q \cdot \frac{V}{\frac{3}{2}d} = \frac{4}{3} \cdot q \cdot \frac{V}{d} \text{ olur.}$$

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.

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

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

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

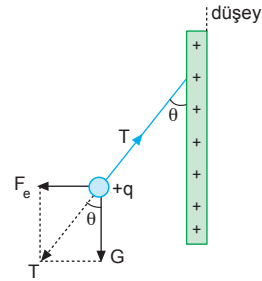
$$m \cdot g + 2 \cdot \frac{qV}{d} = m \cdot a$$

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,

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

Cismin ağırlığı,

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

İpteki T gerilme kuvveti,

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

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.

$$T = G = 40 \text{ N}$$

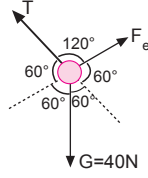
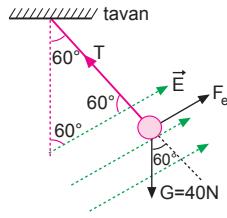
- b) Elektriksel kuvvet cismin ağırlığına eşit olduğundan,

$$F_e = 40$$

$$q.E = 40$$

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

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



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

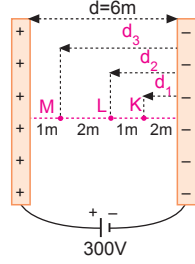
$$a) E = \frac{V}{d} = \frac{300}{6} = 50 \text{ V/m}$$

K noktasının potansiyeli,

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

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

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



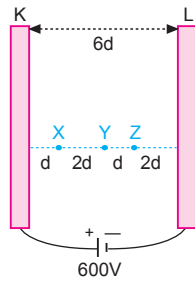
6. Levhalar arasındaki elektrik alanının büyüklüğü,

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

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

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

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



7. a) Levhalar arasındaki elektrik alanı,

$$E = \frac{V}{d} = \frac{300}{3} = 100 \text{ V/m olur.}$$

$q = 4.10^{-2} \text{ C}$ luk yükü K den L ye getirmekle yapılan iş,

$$W = F_e \cdot |KL|$$

$$= q.E \cdot |KL|$$

$$= 4.10^{-2} \cdot 100.1$$

$$= 4 \text{ J olur.}$$

- b) $q = 2.10^{-4} \text{ C}$ luk yükü L den M ye getirmekle yapılan iş sıfırdır. Yükü elektriksel alana dik olarak getirdiğimizde iş yapılmaz. $W_{LM} = 0$ dir.

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,

$$W_{ML} = F_e \cdot |ML|$$

$$= qE \cdot |ML|$$

$$= q \frac{V}{d} \cdot |ML|$$

$$= 5.10^{-3} \cdot \frac{200}{20.10^{-2}} \cdot (8.10^{-2})$$

$$= 5.10^{-3} \cdot 80$$

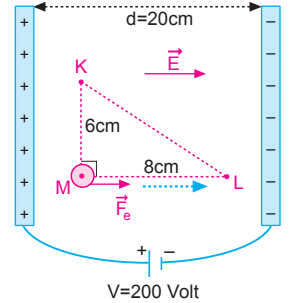
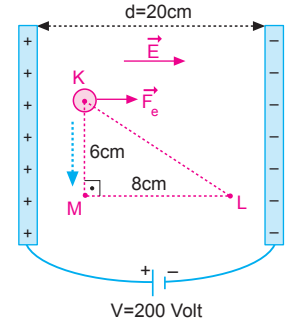
$$= 0,4 \text{ J olur.}$$

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

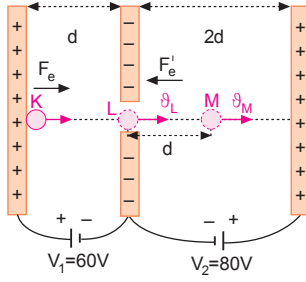
$$W_{KL} = W_{KM} + W_{ML}$$

$$= 0 + 0,4 \text{ J}$$

$$= 0,4 \text{ J olur.}$$



9.



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

L-M arasındaki elektriksel kuvvet cismin yavaşlamasını sağlar.

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

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

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

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

b) Cismin M noktasındaki kinetik enerjisi,

$$E_M = q \cdot V_1 - q \cdot \frac{V_2}{2d} \cdot d$$

$$= q \cdot 60 - q \cdot \frac{80}{2}$$

$$= q \cdot 60 - q \cdot 40$$

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

Cismin M noktasındaki hızı,

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

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

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

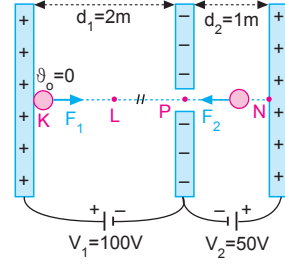
$$c) \quad q \cdot 60 = q \cdot \frac{80}{2d} \cdot x$$

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

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.

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

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

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

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

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

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

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

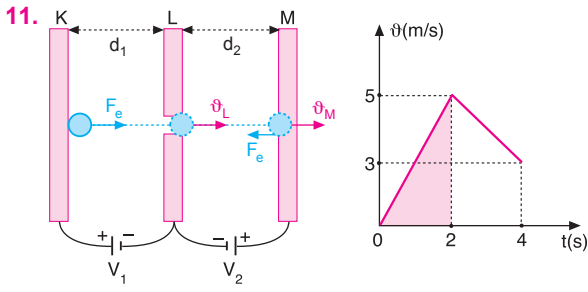
c) Cisme P-N arasında etki eden elektriksel kuvvet cismi yavaşlatır.

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

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

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

olur.



Şekil-I

Şekil-II

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

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

- 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 kuvvetinin yaptığı iş, kinetik enerjideki değişmeye eşittir.

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

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

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

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

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

12. a) Cisme etki eden elektriksel kuvvet,

$$\begin{aligned} F_e &= q \cdot E \\ &= 2 \cdot 10^{-6} \cdot 100 \\ &= 2 \cdot 10^{-4} \text{ N} \end{aligned}$$

Cismin ivmesi,

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= m \cdot a \\ F_e &= m \cdot a \end{aligned}$$

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

- b) Cismin (-) levhaya gelme süresi,

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

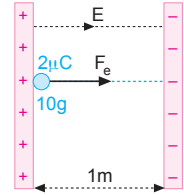
$$1 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-2} \cdot t^2 \Rightarrow t = 10 \text{ s olur.}$$

- c) Cismin (-) levhaya çarpma hızı,

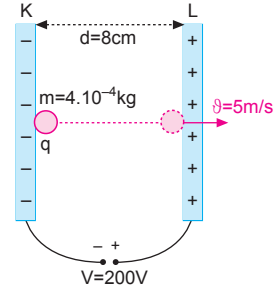
$$v = a \cdot t$$

$$= 0,02 \cdot 10$$

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



13.



- 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,

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

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

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

- c) Taneciğin L levhasına ulaşma süresi,

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

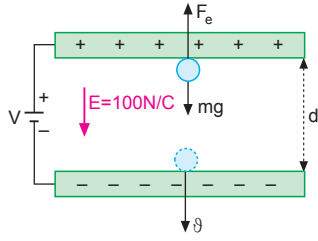
$$5 = \frac{25 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^2}{4 \cdot 10^{-4} \cdot 8 \cdot 10^{-2}} \cdot t$$

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

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

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

14.



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,

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= m.a \\ m.g - F_e &= m.a \\ 2 \cdot 10 - 4 &= 2.a \\ 16 &= 2.a \Rightarrow a = 8 \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

b) Levhalar arasındaki uzaklık,

$$\begin{aligned} d &= \frac{1}{2} a.t^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot (2)^2 \\ &= 16 \text{ m olur.} \end{aligned}$$

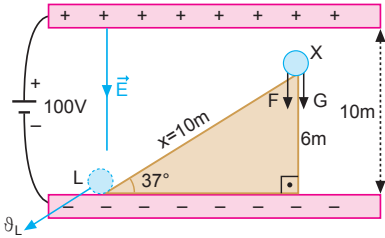
c) Cismin (-) levhaya çarpma hızı,

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

d) Levhalar arasındaki potansiyel,

$$\begin{aligned} E &= \frac{V}{d} \\ 100 &= \frac{V}{16} \Rightarrow V = 1600 \text{ volt olur.} \end{aligned}$$

15.



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,

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

Cismin ivmesi ise,

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= m.a \\ 18 &= 1.a \Rightarrow a = 18 \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

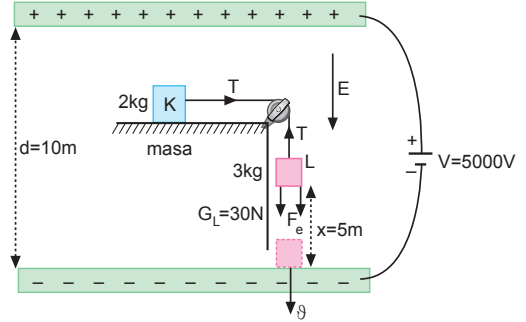
b) Eğik düzlemin uzunluğu 10 m olduğundan cismin L noktasındaki hızı,

$$\begin{aligned} \vartheta_L^2 &= 2.a.x \\ \vartheta_L^2 &= 2 \cdot 18 \cdot 10 \\ \vartheta_L &= 6\sqrt{10} \text{ m/s olur.} \end{aligned}$$

Cismin L noktasındaki momentumu,

$$\begin{aligned} P &= m.\vartheta_L \\ &= 1.6\sqrt{10} \\ &= 6\sqrt{10} \text{ kg.m/s olur.} \end{aligned}$$

16.



Levhalar arasındaki elektrik alanı,

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

L cismine etki eden elektriksel kuvvet,

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

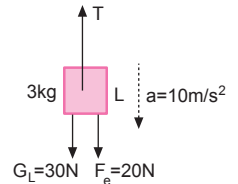
Cisimlerin hızlanma ivmesi,

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= (m_K + m_L).a \\ 30 + 20 &= (2 + 3).a \\ 50 &= 5.a \Rightarrow a = 10 \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

a) İpteki T gerilme kuvveti,

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= m_L.a \\ 30 + 20 - T &= 3 \cdot 10 \\ T &= 20 \text{ N} \end{aligned}$$

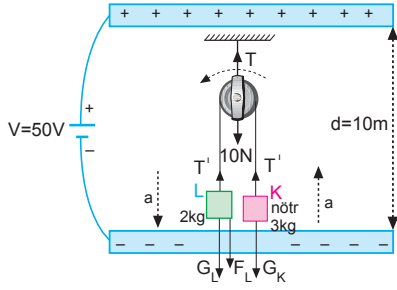
olur.



b) L cisminin levhaya çarpma hızı,

$$\begin{aligned} \vartheta^2 &= 2.a.x \\ \vartheta^2 &= 2 \cdot 10 \cdot 5 \\ \vartheta &= 10 \text{ m/s olur.} \end{aligned}$$

17.



L cisminin 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 cisminin dinamiğinin temel prensibi uygulanırsa,

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

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

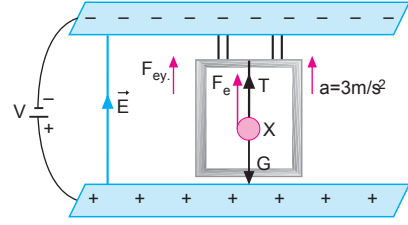
Makaranın asıldığı ipteki gerilme kuvveti,

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

$$= 2 \cdot 36 + 10$$

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

18.



a) Cismin ağırlığı

$$G = m \cdot g$$

$$= 2 \cdot 10$$

$$= 20 \text{ N}$$

olur.

Cisme etki eden elektriksel kuvvet,

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

Eylemsizlik kuvveti,

$$F_{\text{ey}} = m \cdot a = 2 \cdot 3 = 6 \text{ N olur.}$$

İpteki T gerilme kuvveti,

$$T + F_e + F_{\text{ey}} = G$$

$$T + 4 + 6 = 20$$

$$T = 10 \text{ N olur.}$$

b) Asansör Faraday kafesi görevi üstlendiğinde asansör içindeki cisme elektriksel kuvvet etmez.

İpteki T' gerilme kuvveti,

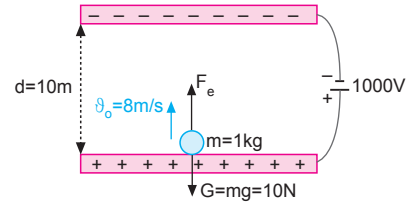
$$T' + F_{\text{ey}} = G$$

$$T' + 6 = 20$$

$$T' = 14 \text{ N}$$

olur.

19.



Levhalar arasında elektrik alan,

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

Cisme etki eden elektriksel kuvvet,

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

a) Cismin ivmesi,

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

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

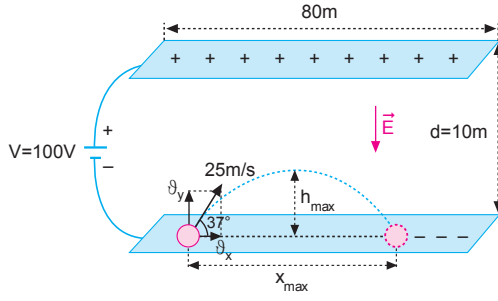
b) Cismin uçuş süresi,

$$t_u = \frac{2 \cdot v_0}{a} = \frac{2 \cdot 8}{4} = 4 \text{ s olur.}$$

c) Cismin çıkabileceği maksimum yükseklik,

$$h_{\text{max}} = \frac{v_0^2}{2 \cdot a} = \frac{(8)^2}{2 \cdot 4} = 8 \text{ m olur.}$$

20.



a) Cismin yatay ve düşey hızları,

$$\vartheta_x = \vartheta \cdot \cos 37^\circ$$

$$= 25 \cdot 0,8$$

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

$$\vartheta_y = \vartheta \cdot \sin 37^\circ$$

$$= 25 \cdot 0,6$$

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

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,

$$F = m \cdot a$$

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

Cismin çıkabileceği maksimum yükseklik,

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

b) Cismin uçuş süresi,

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

Cismin atış uzaklığı,

$$x_{\max} = \vartheta_x \cdot t_u$$

$$= 20 \cdot 2$$

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

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

$$d_1 = d_2 = d$$

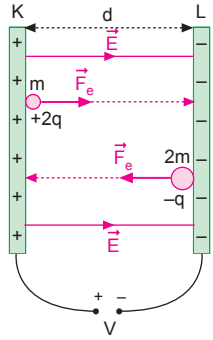
$$\frac{1}{2} a_1 t_1^2 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2$$

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

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

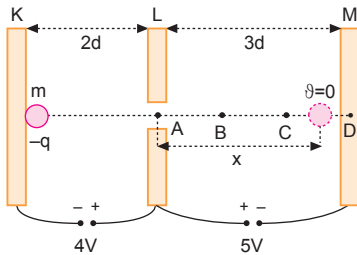
$$2t_1 = t_2$$

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



CEVAP B

- 3.



Yükün levhalar arasındaki hareketinden,

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

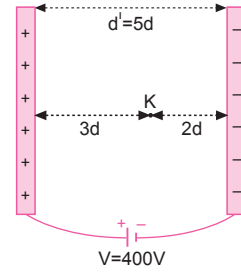
$$12d = 5x$$

$$x = 2,4d$$

Bu durumda yük, C-D arasından geri döner.

CEVAP E

- 4.



Levhalar arasındaki elektrik alanı,

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

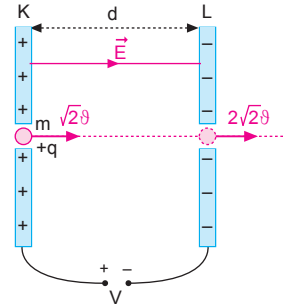
(-) levhaya göre denildiğinden, (-) levhadaki potansiyel sıfırdır.

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,

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

Enerjinin korunumunda parçacığın ilk kinetik enerjisi,

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

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

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

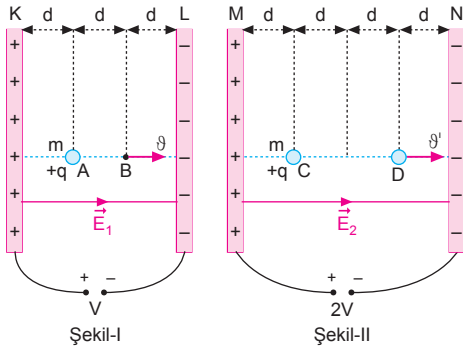
$$q \cdot V = 3 m v^2$$

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

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

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,

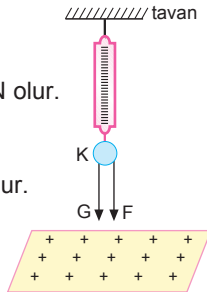
$$G = m \cdot g = 0,3 \cdot 10 = 3 \text{ N olur.}$$

Dinamometrenin gösterdiği değer,

$$T = G + F$$

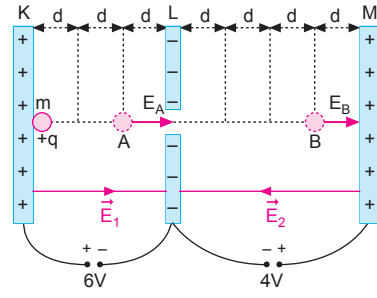
$$= 3 + 4$$

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



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,

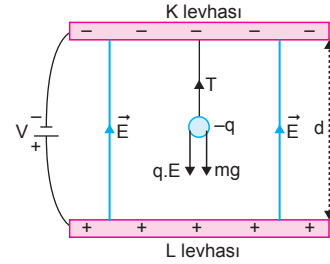
$$E_B = q \cdot 6V - q \cdot \frac{4V}{4d} \cdot 3d = 6qV - 3qV = 3qV \text{ olur.}$$

 E_A ve E_B taraf tarafa oranlanırsa,

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

CEVAP C

9.



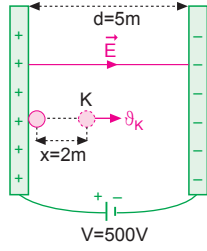
Üretecin gerilimi artırıldığında ipteki gerilme kuvveti arttığından L levhası (+), K levhası (-) dir.

Elektrik alan L den K ye doğrudur. Cismin yükü değiştirilirse $F_e = q \cdot E$ elektriksel kuvvet yön değiştirir. İpteki gerilme kuvveti azalır.Levhalar arasındaki elektrik alan $E = \frac{V}{d}$ eşitliğinden bulunur. d uzaklığı artırılırsa, elektrik alan azalacağından elektriksel kuvvette azalır. İpteki gerilme kuvveti azalır.

I. ve II. yargılar doğrudur. III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

10.



Yapılan iş, kinetik enerjideki değişmeye eşittir.

$$W = \Delta E_k$$

$$F_e \cdot x = \frac{1}{2} m \cdot v_K^2$$

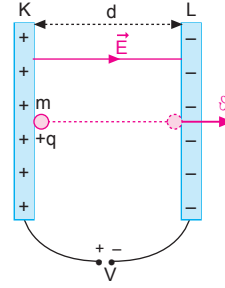
$$q \cdot \frac{V}{d} \cdot x = \frac{1}{2} m \cdot v_K^2$$

$$8 \cdot \frac{500}{5} \cdot 2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot v_K^2$$

$$1600 = v_K^2 \Rightarrow v_K = 40 \text{ m/s} \text{ olur.}$$

CEVAP C

12.



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

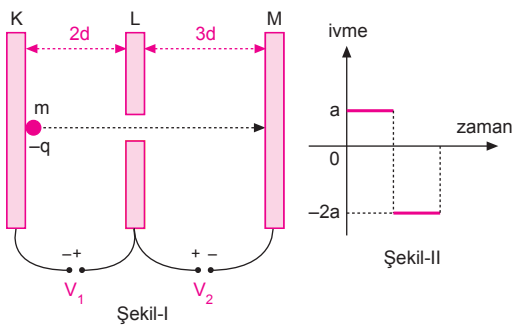
$a = \frac{qV}{md}$ bağıntısından a 'nın bulunabilmesi için d bilinmelidir. Buna göre, parçacığın ivmesi bulunamaz.

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

Buna göre, verilenler ile I ve III nicelikleri bulunabilir.

CEVAP D

11.



Levhalar arasındaki parçacığın ivmesi,

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

İvmelerin oranından,

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

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

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

CEVAP A

1. Yük dengede olduğundan

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

Yüke etki eden elektriksel kuvvet,

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

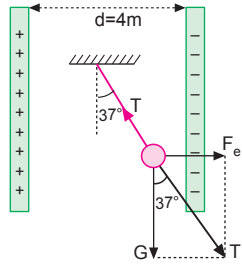
$$F_e = 20 \cdot 0,6$$

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

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

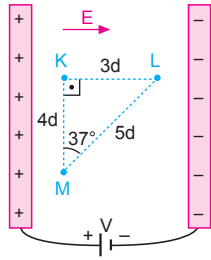
$$2 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{V}{4} = 12$$

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



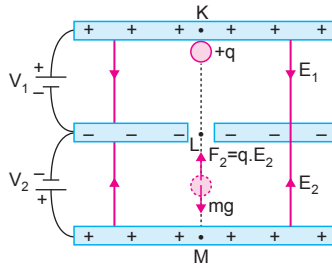
CEVAP C

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.



+q yüklü cisim K den serbest bırakıldığında K-L arasında hızlanarak L noktasından diğer elektrik alana girdiğinde parçacığa iki kuvvet etki eder. L-M arasında,

$$mq > q \cdot E_2 \text{ ise hızlanan}$$

$$mg = q \cdot E_2 \text{ ise sabit hızla}$$

$$m_2 < q \cdot E_2 \text{ ise yavaşlayan}$$

hareket yapar.

CEVAP E

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,

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

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

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

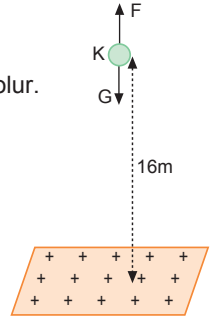
olur.

Cismin levhaya çarpma hızı,

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

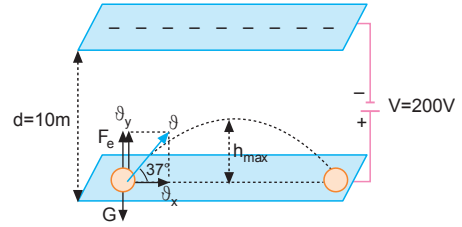
$$\vartheta^2 = 2 \cdot 8 \cdot 16$$

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



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

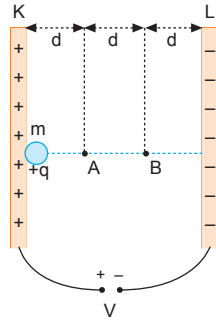
6. I. durumda:
 $E_1 = q \frac{V}{3d} \cdot d = \frac{1}{3} qV$ olur.
 $E_2 = qV$ olur.

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

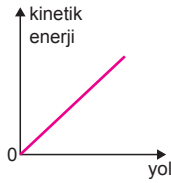
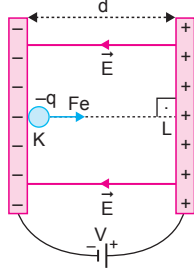
7. Parçacık (-) levhaya bırakıldığında yüke elektriksel kuvvet etki eder. Elektriksel kuvvetin yaptığı iş kinetik enerjideki değişmeye eşittir.

$$W = \Delta E_k$$

$$F_e \cdot x = E_{k_{\text{son}}} - E_{k_{\text{ilk}}}$$

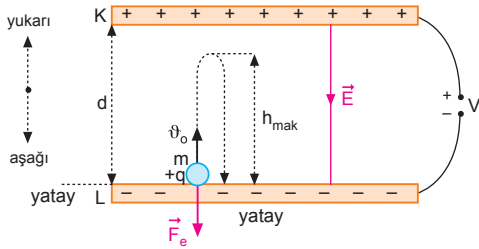
$$q \cdot E \cdot x = E_k \text{ olur.}$$

Cismin kinetik enerjisi aldığı yol ile doğru orantılı olacağından kinetik enerji yol grafiği şekildeki gibidir.



CEVAP A

- 8.



Parçacığın ivmesi,

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

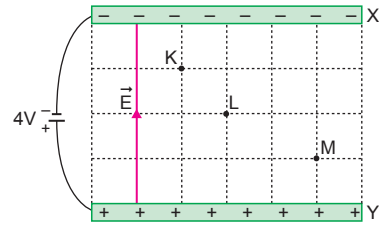
Parçacığın çıktığı maksimum yükseklik,

$$h_{\text{mak}} = \frac{\vartheta_0^2}{2a} = \frac{\vartheta_0^2}{2 \frac{qV}{md}} = \frac{md\vartheta_0^2}{2qV} \text{ dir.}$$

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

CEVAP B

- 9.



Şekildeki paralel levhalar arasındaki elektrik alanı her notada aynıdır. (+) levhadaki potansiyel maksimum, (-) levhadaki potansiyel ise minimum olup sıfırdır. Üretcin gerilimi 4V olsun. Y levhasındaki potansiyel 4V, X levhasındaki potansiyel sıfırdır.

Her aralıktaki potansiyel farkı ise $\Delta V = \frac{4V}{4} = V$ olur.

Bu durumda, M deki potansiyel $V_M = 3V$

L deki potansiyel $V_L = 2V$

K deki potansiyel $V_K = V$ olur.

I. yargı yanlıştır.

$$V_{KL} = V_L - V_K = 2V - V = V$$

$$V_{LM} = V_M - V_L = 3V - 2V = V$$

$$V_{KM} = V_M - V_K = 3V - V = 2V$$

olacağından $V_{KL} = V_{LM}$ olur.

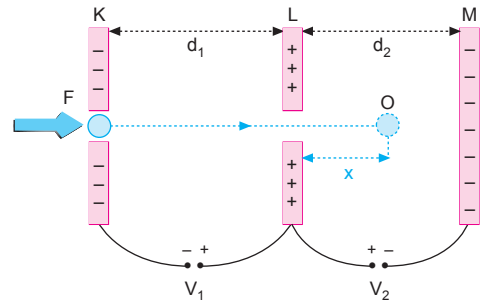
II. yargı doğrudur.

$$V_{KM} = 2V_{KL} \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

CEVAP B

- 10.



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

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

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

d_1 uzaklığının değişmesi x uzaklığını değiştirmez.

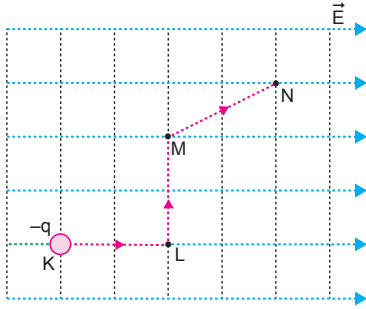
CEVAP A

Adı ve Soyadı :
 Sınıfı :
 Numara :
 Aldığı Not :

Bölüm Yazılı Soruları (Paralel Levhalar)



1.



Düzensiz elektrik alan içinde alana paralel hareket ettiğinde potansiyel yola bağlı olarak değişir. Dik hareket ettiğinde potansiyel değişmez.

Yük bu yolda gittiğinde yapılan iş potansiyel farka bağlıdır.

Bu duruma

$V_{KL} = 2 \text{ br}$, $V_{LM} = 0$, $V_{MN} = 2 \text{ br}$ olur. q yükü K den N ye geldiğinde yapan işler,

$$W_{KL} = W_1 = V_{KL} \cdot q = 2q$$

$$W_{LM} = W_2 = 0 \cdot q = 0$$

$$W_{MN} = W_3 = 2 \cdot q = 2q \text{ olur.}$$

Yapılan işler arasındaki ilişki $W_2 < W_1 = W_3$ olur.

2. a) Cismin ivmesi,

$$F_e = m \cdot a$$

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

$$4 \cdot 10^{-4} \cdot 4 \cdot 10^5 = 100 \cdot 10^{-3} \cdot a$$

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

b) Cismin karşı levhaya

çarpma hızı,

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

$$v^2 = (10)^2 + 2 \cdot 1600 \cdot 9$$

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

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

$$E_k = \frac{1}{2} m v_0^2 + W$$

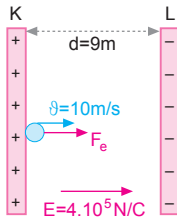
$$= \frac{1}{2} m v_0^2 + F_e \cdot x$$

$$= \frac{1}{2} m v_0^2 + q \cdot E \cdot \frac{d}{2}$$

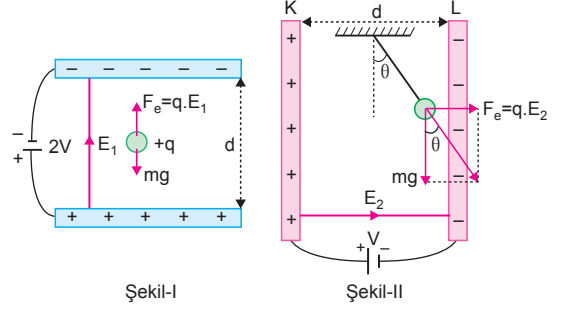
$$= \frac{1}{2} \cdot (0,1) \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^{-4} \cdot 4 \cdot 10^5 \cdot \frac{9}{2}$$

$$= 5 + 720$$

$$= 725 \text{ J}$$



3.



Şekil-I

Şekil-II

Şekil-I de yük dengede olduğundan (+) işaretli olması gerekir. Bu durumda,

$$F_e = mg$$

$$q \cdot E_1 = mg$$

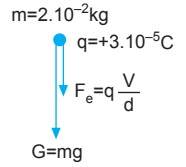
$$q \frac{2V}{d} = mg \text{ olur.}$$

Şekil-II de yük dengede olduğuna göre,

$$\tan \theta = \frac{q \cdot E_2}{mg} = \frac{q \cdot \frac{V}{d}}{mg} = \frac{q \cdot \frac{V}{d}}{2qV} = \frac{1}{2}$$

olur.

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



$$a) F = F_e + G$$

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

$$= 3 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{4 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^{-1}} + 2 \cdot 10^{-2} \cdot 10^1$$

$$= 6 \cdot 10^{-1} + 2 \cdot 10^{-1}$$

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

$$b) a = \frac{F}{m} = \frac{0,8}{2 \cdot 10^{-2}} = 4 \cdot 10^1 = 40 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

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

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

$$t^2 = 1 \cdot 10^{-2}$$

$$t = 1 \cdot 10^{-1} = 0,1 \text{ s} \text{ olur.}$$

$$d) v = a \cdot t$$

$$= 4 \cdot 10^1 \cdot 10^{-1}$$

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

5. Levhalar arasında elektrik alanı,

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

- a) A noktasının potansiyeli,

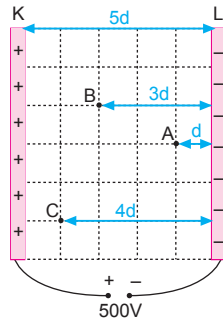
$$V_A = E \cdot d = \frac{100}{d} \cdot d = 100 \text{ V olur.}$$

- b) B noktasının potansiyeli,

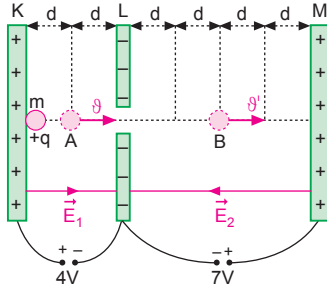
$$V_B = E \cdot 3d = \frac{100}{d} \cdot 3d = 300 \text{ V olur.}$$

- 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,

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

$$q \cdot 2V = \frac{1}{2} m \vartheta^2 \quad \text{... 1}$$

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

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

$$\frac{qV}{2} = \frac{1}{2} m \vartheta'^2 \quad \text{... 2}$$

1 ve 2 taraf tarafa oranlanırsa,

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

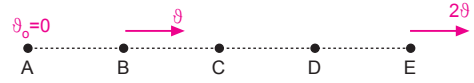
$$\frac{2}{\frac{1}{2}} = \frac{\vartheta^2}{\vartheta'^2}$$

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

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

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

7. I. yol:



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

II. yol:

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

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

$$\frac{q \cdot V}{4} = \frac{1}{2} m \vartheta^2 \quad \text{..... (1)}$$

$$q \cdot V = \frac{1}{2} m \vartheta'^2 \quad \text{..... (2)}$$

(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,

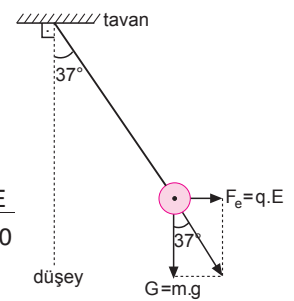
$$\tan 37^\circ = \frac{q \cdot E}{mg}$$

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

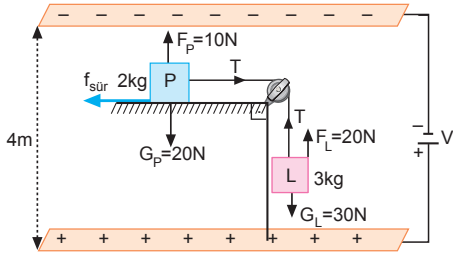
$$2 \cdot 10^{-3} \cdot E = 1$$

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

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,

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

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

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

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

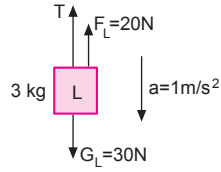
b) T gerilme kuvveti,

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

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

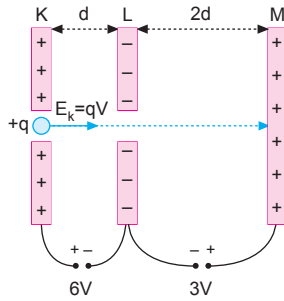
$$10 - T = 3$$

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



ESEN YAYINLARI

10.



Parçacık M levhasına,

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

kinetik enerji ile çarpar.

