1.a) Geg.: $m = 1{,}0$ kg; $v = 12$m/s $s = 5$m
Ges. E_{kin}
Lös.: $E_{kin} = 0{,}5mv^2$
$E_{kin} = 0{,}5 \cdot 1{,}0\text{ kg}\cdot(12\text{m/s})^2 = 72$ J
b) Lös.: $Fs = \Delta E_{kin}$
$Fs = E_{kin} - 0$ (Die Arbeit Fs ist immer so groß wie die
$mas = E_{kin}$ Differenz der kinetischen Energien nach
$a = E_{kin}/(ms)$ und vor dem Vorgang)
$a = 72\text{ Nm}/ (1{,}0\text{kg}\cdot 5\text{m}) = 14\text{m/s}^2$

2. a) Geg.: $m = 2{,}0$ kg; $v_1 = 10$m/s $v_2 = 14$m/s $s = 24$m
Ges. E_{kin1} ; E_{kin2} ; p_1 ; p_2
Lös.: $E_{kin} = 0{,}5mv^2$ $p = mv$
$E_{kin1} = 0{,}5 \cdot 2{,}0\text{ kg}\cdot(10\text{m/s})^2 = 100$ J
$E_{kin2} = 0{,}5 \cdot 2{,}0\text{ kg}\cdot(14\text{m/s})^2 = 196$ J Also: $\Delta E_{kin} = 96$ J
$p_1 = 2{,}0\text{ kg}\cdot 10\text{m/s} = 20$ Ns
$p_2 = 2{,}0\text{ kg}\cdot 14\text{m/s} = 28$ Ns
b) Lös.: $Fs = \Delta E_{kin}$
$mas = \Delta E_{kin}$
$a = \Delta E_{kin}/(ms)$
$a = 96\text{ Nm}/ (2{,}0\text{kg}\cdot 24\text{m}) = 2\text{m/s}^2$

3. Geg.: $m = 2{,}0$ kg; $v_1 = 20$m/s $v_2 = 12$m/s $\Delta t = 2$s
Ges. F
Lös.: $F = ma$
$F = m\,\Delta v/\Delta t$
$F = (2{,}0\text{ kg} \cdot 8\text{m/s})/2\text{s} = 8$N

4. Geg.: $m = 2{,}0$ kg; $p = 20$Ns
Ges. E_{kin} ; F
Lös.: $E_{kin} = 0{,}5mv^2$ $p = mv$ $v = p/m$
$E_{kin} = 0{,}5m(p/m)^2$
$E_{kin} = 0{,}5 \cdot 2{,}0\text{ kg} \cdot (20\text{Ns}/2{,}0\text{kg})^2 = 100$ J
$F = ma$
$F = m\,\Delta v/\Delta t$
$F = \Delta p/\Delta t$
$F = 20\text{ Ns} / 2\text{s} = 10$N

5. a) Geg.: $m = 3{,}0$ kg; $v = 20$m/s $s = 2$m
Ges. E_{kin}
Lös.: $E_{kin} = 0{,}5mv^2$
$E_{kin} = 0{,}5 \cdot 3{,}0\text{ kg}\cdot(20\text{m/s})^2 = 0{,}60$k J
b) Lös.: $Fs = \Delta E_{kin}$
$Fs = E_{kin} - 0$ (Die Arbeit Fs ist immer so groß wie die Differenz der
$mas = E_{kin}$ kinetischen Energien nach und vor dem Vorgang)
$a = E_{kin}/(ms)$
$a = 600\text{ Nm}/ (3{,}0\text{kg}\cdot 2\text{m}) = 100\text{m/s}^2$

6. Geg.: $m = 0{,}400$ kg; $v = 10$m/s $s = 0{,}20$ m
Ges. F
Lös.: $Fs = \Delta E_{kin}$
$Fs = 0 - E_{kin}$ (Die Arbeit Fs ist immer so groß wie die Differenz der
$F = -E_{kin}/s$ kinetischen Energien nach und vor dem Vorgang)
$F = -0{,}5mv^2/s$
$F = -0{,}5 \cdot 0{,}40\text{kg}\,(10\text{m/s})^2 / 0{,}20\text{m} = -\,0{,}10$ kN
(Das Minus deutet an, dass die Kraft entgegen der Bewegungsrichtung des balls wirkt.

7. Geg.: $m = 0{,}260$ kg; $v_1 = 10$m/s $v_2 = 5$ m/s $\Delta t = 0{,}10$s
Ges. F
Lös.: $F = ma$
$F = m\,\Delta v/\Delta t$
$F = m\,(v_2 - v_1)/\Delta t$
$F = 0{,}26\text{kg}\,(-\,15\text{m/s})/0{,}1\text{s} = -39$ N (Die Kraft wirkt auf den Ball, deshalb muss die Ballmasse verwendet werden!)

8. Das System besteht aus der Erde und dem Ball. Kinetische Energie bleibt nicht erhalten, da ein Teil in Verformungsarbeit umgewandelt wird, Impuls bleibt erhalten und wird auf die sehr schwere Erde übertragen.

9. Es glit: $v_1 = v$ und $v_2 = -\,v$
$m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1 + m_2)u$ (Impulserhaltungssatz)
$m_1v - m_2v = (m_1 + m_2)u$
$u = v\,(m_1 - m_2)/(m_1 + m_2)$
Da der Zähler des Bruchs $(m_1 - m_2)/(m_1 + m_2)$ stets kleiner als der Nenner ist, ist der Bruch kleiner als eins. Damit ist u kleiner als v.
Damit gilt $u = v/2$, muss der Zähler des Bruchs halb so groß wie der Nenner sein. Also z.B. $m_1 = 3$kg und $m_2 = 1$kg.

10. $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1u_1 + m_2u_2$ (Impulserhaltungssatz)
$0{,}5m_1v_1^2 + 0{,}5m_2v_2^2 = 0{,}5m_1u_1^2 + 0{,}5m_2u_2^2$ (Energieerhaltungssatz)
Setzt man $m_1 = m$, $m_2 = 0{,}5m$ und $v_2 = 0$ ein, erhält man:
$mv_1 = mu_1 + 0{,}5mu_2$
$0{,}5mv_1^2 = 0{,}5mu_1^2 + 0{,}5 \cdot 0{,}5m \cdot u_2^2$
Teilt man beide Gleichungen durch m und die 2. noch durch 0,5, erhält man:
I. $v_1 = u_1 + 0{,}5u_2 \Rightarrow u_1 = v_1 - 0{,}5u_2$
II. $v_1^2 = u_1^2 + 0{,}5\,u_2^2$
u_1 in II $v_1^2 = (v_1 - 0{,}5u_2)^2 + 0{,}5\,u_2^2$
$v_1^2 = v_1^2 - 2 \cdot v_1 \cdot 0{,}5u_2 + (0{,}5u_2)^2 + 0{,}5\,u_2^2$
$0 = -2 \cdot v_1 \cdot 0{,}5u_2 + 0{,}75\,u_2^2$
$0 = u_2(-2 \cdot v_1 + 0{,}75\,u_2)$

Also gibt es für u_2 zwei Lösungen:
$u_2 = 0$, damit $u_1 = v_1$ Somit würde der stoßende Körper seine Geschwindigkeit beibehalten, während der andere in Ruhe bleibt (unmöglich)

$u_2 = 2v_1/0{,}75 = 8/3 \cdot v_1$, damit $u_1 = v_1 - 0{,}5 \cdot 8/3 \cdot v_1 = -\,1/3 \cdot v_1$
Der leichtere Körper bewegt nach dem Stoß sich um den Faktor 8/3 schneller als der schwerere vor dem Stoß; der schwerere bewegt sich wieder zurück, aber langsamer.