

# 【解答】物理（まとめ問題）

問1	①	$W = F \cdot l$ $W$ : 仕事量[J] $F$ : 力[N] $l$ : 移動距離[m]	(答) $W = F \cdot l$
	②	①の式を用いる $\left[ \begin{array}{l} F = 10[\text{N}] \\ l = 3[\text{m}] \end{array} \right]$ を代入すると	$W = F \cdot l$ $= 10 \times 3$ $= 30[\text{J}]$ (答) 30[J]
	③	「力と同じ方向」に物体を移動させた時のみ仕事をした扱いになる。 今回の問題は力と垂直方向に移動させているため仕事をしていないことになる。	(答) 0[J]

問2	①	$P = \frac{W}{t}$ を用いる $\left[ \begin{array}{l} P: \text{仕事率}[\text{W}] \\ W: \text{仕事量}[\text{J}] \\ t: \text{時間}[\text{s}] \end{array} \right]$	$\left[ \begin{array}{l} W = 600[\text{J}] \\ t = 60[\text{s}] \end{array} \right]$ を代入する $P = \frac{600}{60} = 10[\text{W}]$ (答) 10[W]
	②	$P = \frac{W}{t}$ より $W = Pt$	$\left[ \begin{array}{l} P = 10[\text{W}] \\ t = 600[\text{s}] \end{array} \right]$ を代入する $W = 10 \times 600 = 6000[\text{J}]$ (答) 6000[J]
	③	仕事率を知るには仕事量を知る必要がある。 仕事量 $W = F \cdot l$ を用いる $F = 98[\text{N}]$ $l = 6[\text{m}]$ $W = 98 \times 6$ $= 588[\text{J}]$	$P = \frac{W}{t}$ を用いる $W = 588[\text{J}]$ $t = 60[\text{s}]$ $P = \frac{588}{60} = 9.8[\text{W}]$ (答) 9.8[W]

問3	①	$E = \frac{1}{2}mv^2$ を用いる $\left( \begin{array}{l} m=1[\text{kg}] \\ v=10[\text{m/s}] \end{array} \right)$ を代入すると $\left( \begin{array}{l} E:\text{運動エネルギー}[\text{J}] \\ m:\text{質量}[\text{kg}] \\ v:\text{速度}[\text{m/s}] \end{array} \right)$	$E = \frac{1}{2} \times 1 \times 10^2$ $= 50[\text{J}]$	(答) 50[J]
	②	位置エネルギー $E_p = mgh$ $\left( \begin{array}{l} m=1[\text{kg}] \\ g=9.8[\text{m/s}^2] \\ h=3[\text{m}] \end{array} \right)$ を代入すると	$E_p = 1 \times 9.8 \times 3$ $= 29.4[\text{J}]$	(答) 29.4[J]
	③	位置エネルギー $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ $\left( \begin{array}{l} k=5[\text{N/m}] \\ x=0.1[\text{m}] \end{array} \right)$ を代入すると	$E_p = \frac{1}{2} \times 5 \times 0.1^2$ $= 0.025[\text{J}]$	(答) 0.025[J]

問4

1 [kg]

10[m]

運動エネルギー  $= \frac{1}{2}mv^2 = 0$  (静止状態のため速度  $v=0$  を代入)

位置エネルギー  $= mgh = 1 \times 9.8 \times 10 = 98[\text{J}]$

運動エネルギー + 位置エネルギー  $= 0 + 98 = 98$

運動エネルギー  $= \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times v^2$

位置エネルギー  $= mgh = 0$  (高さ  $h=0$ )

運動エネルギー + 位置エネルギー  $= \frac{1}{2}v^2 + 0 = \frac{1}{2}v^2$

力学的エネルギー保存則より(力学的エネルギーの総和は一定に保たれている)

10mの高さにある時のエネルギーの総和  $\rightarrow 98 = \frac{1}{2}v^2 \leftarrow$  落下した(0m)時のエネルギーの総和

$v^2 = 196$

$v = 14[\text{m/s}]$

(答) 14[m/s]

問5	①	<p>オームの法則 <math>V = RI</math> より</p> <p><math>\left( \begin{array}{l} V = 100[V] \\ I = 0.1[A] \end{array} \right)</math> を代入すると</p> $100 = R \times 0.1$ $R = \frac{100}{0.1} = 1000[\Omega]$	(答) 1000[Ω]
	②	<p>電力 <math>P = VI</math> より</p> <p><math>\left( \begin{array}{l} V = 100[V] \\ I = 0.1[A] \end{array} \right)</math> を代入すると</p> $P = 100 \times 0.1$ $= 10[W]$	(答) 10 [W]

問1	①	<p>仕事量 <math>W = F \cdot l</math> を用いる</p> $\left( \begin{array}{l} F = mg = 500 \times 9.8 = 4900[N] \\ l = 60[m] \end{array} \right)$ を代入する $W = 4900 \times 60 = 294000[J]$	(答) 294000[J]
	②	<p>仕事率 <math>P = \frac{W}{t}</math> を用いる</p> $\left( \begin{array}{l} W = 294000[J] \quad (\text{①より}) \\ t = 49[s] \end{array} \right)$ を代入する $P = \frac{294000}{49} = 6000[W]$	(答) 6000 [W]

問2	①	<p>必要な仕事量 = 42 (m/s) の運動エネルギー</p> <p>運動エネルギー <math>E = \frac{1}{2}mv^2</math></p> $\left( \begin{array}{l} m = 0.1[kg] \\ v = 42[m/s] \end{array} \right)$ を代入する $E = \frac{1}{2} \times 0.1 \times 42^2 = 88[J]$	(答) 88 [J]
	②	<p>位置エネルギー <math>E_p = mgh</math></p> $\left( \begin{array}{l} m = 2[kg] \\ g = 9.8[m/s^2] \\ h = 5[m] \end{array} \right)$ を代入する $E_p = 2 \times 9.8 \times 5 = 98[J]$	(答) 98 [J]
	③	<p>位置エネルギー <math>E_p = \frac{1}{2}kx^2</math></p> $\left( \begin{array}{l} k = 200[N/m] \\ x = 0.05[m] \end{array} \right)$ を代入する $E_p = \frac{1}{2} \times 200 \times 0.05^2 = 0.25[J]$	(答) 0.25 [J]
	④	<p>位置エネルギー <math>E_p = \frac{1}{2}kx^2</math></p> $\left( \begin{array}{l} E_p = 50[J] \\ x = 0.1[m] \end{array} \right)$ を代入する $50 = \frac{1}{2} \times k \times 0.1^2$ $k = \frac{2}{0.1^2} \times 50 = 10000[N/m]$	(答) 10000 [N/m]

問3	①	<p>ポイント:「運動エネルギー」→「位置エネルギー」に変化する</p> $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$ <p>により、高さ <math>h</math> を求める。</p> $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot (3\text{kg}) \cdot (5\text{m/s})^2 = 37.5(\text{J})$ $37.5(\text{J}) = mgh = 3 \cdot 9.8 \cdot h$ $h \cong 1.3(\text{m})$	(答) 1.3(m)
	②	<p>ポイント:「位置エネルギー」→「運動エネルギー」に変化する</p> $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ <p>により、速さ <math>v</math> を求める。</p> $2gh = v^2 \rightarrow \sqrt{2gh} = v$ $v = \sqrt{2 \cdot 9.8 \cdot 78} \cong 39.1(\text{m/s})$	<p>単位の換算 (第一回シートを確認しよう)</p> $v(\text{km/h}) = 3.6 \times 39.1(\text{m/s})$ $= 140.8(\text{km/h})$

問4	①	<p>電力 <math>P = VI</math> を用いる</p> $1000 = 100I$ $I = \frac{1000}{100} = 10[\text{A}]$	(答) 10[A]
	②	<p>オームの法則 <math>V = RI</math> を用いる</p> $100 = R \times 10$ $R = 10[\Omega]$	(答) 10[Ω]
	③	<p>仕事率 <math>P = \frac{W}{t}</math></p> $1000 = \frac{420000}{t} = 420 [\text{s}]$	(答) 420 [s]

### Challenge 問題

<p>1(cal) = 4.2(J)より</p> $240000(\text{cal}) = 4.2 \times 240000(\text{J})$ $= 1008000(\text{J})$ <p>人は「1日(24時間)に1008000(J)のエネルギー(食事)を摂る</p> <p>↓ 摂ったエネルギー量を消費して仕事をしている</p> <p>人は「1日(24時間)に1008000(J)の仕事をしている</p>	<p>仕事率 = <math>\frac{\text{仕事量}}{\text{時間}}</math> より</p> $24(\text{時間}) = 24(\text{時間}) \times 60(\text{分/時間}) \times 60(\text{秒/分})$ $= 86400(\text{秒})$ $\text{仕事率} = \frac{1008000(\text{J})}{86400(\text{s})} \cong 116.7(\text{W})$
---	---

(答) 116.7(W)