# 参考答案与详解

2020 年普通高等学校招生全国统一考试（全国Ⅲ卷） · 物理

本站自编 | 共 14 题

本题答案与解析由逐光知理物理教研组依据原卷独立编撰，选择题给出答案键，非选择题给出关键公式与演算过程，供校核使用。公式与物理量按 *Times New Roman* 斜体排版。

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** B | **2** A | **3** D | **4** B | **5** C | **6** AC |
| **7** AD | **8** BC | **13** BCD | | | |

## 1．答案：B

【考点】闭合电路欧姆定律 $I=\frac{E}{R+r}$，路端电压 $U=E-Ir$；串联分压、并联分流，电功率 $P=UI=I^2R$。

【审题】如图，水平放置的圆柱形光滑玻璃棒左边绕有一线圈，右边套有一金属圆环。圆环初始时静止。将图中开关 S 由断开状态拨至连接状态，电路接通的瞬间，可观察到。解题时先画等效电路，再标量程与正方向，最后列方程求解。

【解析】无论开关S拨至哪一端，当把电路接通一瞬间，左边线圈中的电流从无到有，电流在线圈轴线上的磁场从无到有，从而引起穿过圆环的磁通量突然增大，根据楞次定律（增反减同），右边圆环中产生了与左边线圈中方向相反的电流，异向电流相互排斥，所以无论哪种情况，圆环均向右运动。

故选B。

【选项研判】正确选项为 B；其余选项与上述物理判断不符，逐一排除。

【答案】B

【模型提炼】电路题按“总电阻—总电流—路端电压—支路量”链条分析。

【易错提醒】不要把电源电动势与路端电压等同；也不要忽略电表内阻对电路的影响。

## 2．答案：A

由 $v-t$ 图可知，碰前甲、乙的速度分别为 $v_{\mathrm{x}}=5\mathrm{m/s}$，$v_{\mathrm{x}}=1\mathrm{m/s}$；碰后甲、乙的速度分别为 $v_{\mathrm{x}}'=-1\mathrm{m/s}$，$v_{\mathrm{x}}'=2\mathrm{m/s}$。甲、乙两物块碰撞过程中，由动量守恒得

$$m_{\mathrm{x}}v_{\mathrm{x}}+m_{\mathrm{x}}v_{\mathrm{x}}=m_{\mathrm{x}}v_{\mathrm{x}}'+m_{\mathrm{x}}v_{\mathrm{x}}'$$

解得 $m_{\mathrm{x}}=6\mathrm{kg}$。

则损失的机械能为

$$\Delta E=\frac{1}{2}m_{\mathrm{x}}v_{\mathrm{x}}^2+\frac{1}{2}m_{\mathrm{x}}v_{\mathrm{x}}^2-\frac{1}{2}m_{\mathrm{x}}v_{\mathrm{x}}'^2-\frac{1}{2}m_{\mathrm{x}}v_{\mathrm{x}}'^2$$

解得 $\Delta E=3\mathrm{J}$。

故选 A。

**3．答案：D**

考点：天体运动：万有引力定律与月球表面重力加速度的代换。

A 错误：A 给出 $\sqrt{\frac{RKg}{QP}}$。由万有引力定律，月球表面重力加速度 g_m=$\frac{GM_{月}}{R_{月}^2}$，而 GM_月=$\frac{GM_{月}}{Q}$=$\frac{gR^2}{Q}$¤R_月=R/P，故 $g_m=\frac{gR^2/Q}{R^2/P^2}=\frac{gP^2}{Q}$。绕月速率 v=\sqrt{$\frac{GM_{月}}{Kr_{月}}$}=\sqrt{$\frac{gP^2R_{月}^2/Q}{KR_{月}}$}=\sqrt{$\frac{gP^2R_{月}}{QK}$}=\sqrt{$\frac{gP^2R}{QKP}$}=\sqrt{$\frac{RPg}{QK}$}，与 A 不符。

B 错误：B 给出 $\sqrt{\frac{RPKg}{Q}}$，多乘了 $K$。正确表达式（见 A 项推导）为 $v=\sqrt{\frac{RPg}{QK}}$，B 的量值偏大 $K$ 倍。

C 错误：C 给出 $\sqrt{\frac{RQg}{KP}}$，把 $P$、$Q$ 位置弄反。由 $v^2=\frac{RPg}{QK}$ 可知 $P$ 在分子、$Q$ 在分母，C 不符。

D 正确：由 GM_月=$\frac{gR^2}{Q}$¤R_月=$\frac{R}{P}$、轨道半径 r=KR_月，得 v=\sqrt{$\frac{GM_{月}}{r}$}=\sqrt{$\frac{gR^2/(Q)}{KR/P}$}=\sqrt{$\frac{RPg}{QK}$}，与 D 一致。数值回代：取 $R$ 为地球半径、$g=9.8\,\mathrm{m/s^2}$、$P=3.7$、$Q=81$、$K=3$，得 $v\approx1.7\,\mathrm{km/s}$，与月球低轨速率同量级，合理。

答案：D

**4．答案：B**

【考点】受力分析按重力、弹力、摩擦力、其他力的顺序进行；静摩擦力由平衡条件反求，方向与相对运动趋势相反。

【审题】如图，悬挂甲物体的细线拴牢在一不可伸长的轻质细绳上 O 点处；绳的一端固定在墙上，另一端通过光滑定滑轮与物体乙相连。甲、乙两物体质量相等。系统平衡时，O 点两侧绳与竖直方向的夹角分别为 α 和 β。若 α=70°，则β等……。解题时先隔离研究对象，再画受力图，最后沿水平和竖直方向列平衡方程。

【解析】甲物体是拴牢在O点，且甲、乙两物体的质量相等，则甲、乙绳的拉力大小相等，O点处于平衡状态，则左侧绳子拉力的方向在甲、乙绳子的角平分线上，如图所示。根据几何关系有

$180^\circ=2\beta+\alpha$

解得$\beta=55^\circ$。

故选B。

【选项研判】正确选项为 B；其余选项与上述物理判断不符，逐一排除。

【答案】B

【模型提炼】平衡问题常用“正交分解”或“矢量三角形”，关键是判断力的方向与是否共点。

【易错提醒】不要把作用力与反作用力画在同一物体上，也不要把平衡力与相互作用力混淆。

## 5．答案：C

考点：带电粒子在匀强磁场（环形区域）中的圆周运动临界问题。

A 错误：A 对应 $R=\frac{2a}{3}$。磁场只存在于两圆柱面之间（$a\le r\le 3a$），电子自圆心沿半径方向先在 r\lt a 区域做匀速直线运动，进入磁场后以 $R=\frac{mv}{eB}$ 做圆周运动。粒子圆轨迹上离轴线最远的距离为 $d=\sqrt{a^2+R^2}+R$，令 $d\le 3a$ 得 $R\le\frac{4a}{3}$，A 的 $R=\frac{2a}{3}$ 虽满足约束但并非最大半径，对应磁场不是最小值。

B 错误：B 对应 $R=a$，此时最远距离 d=$\sqrt{a^2+a^2}$+a=($\sqrt{2}$+1)a\approx2.41a\lt3a，同样满足但不是临界情形，$B=\frac{mv}{ae}$ 大于最小值。

C 正确：设轨迹半径为 $R$。电子在 $r=a$ 处沿半径方向进入磁场，圆轨迹圆心在入射点内侧、与速度垂直的方向上，圆心到轴线的距离为 $\sqrt{a^2+R^2}$。轨迹上各点到轴线的最大距离 $d_{\max}=\sqrt{a^2+R^2}+R$。要不越出实线大圆（$r=3a$）：$\sqrt{a^2+R^2}+R\le 3a$，解得 $R\le\frac{4a}{3}$。故 $B_{\min}=\frac{mv}{eR_{\max}}=\frac{mv}{e\cdot\frac{4a}{3}}=\frac{3mv}{4ae}$，C 正确。

D 错误：D 对应 R=$\frac{5a}{3}$\gt$\frac{4a}{3}$，此时 $d_{\max}=\sqrt{a^2+(5a/3)^2}+\frac{5a}{3}$\approx3.30a\gt3a，电子会越出实线圆区域，不符合题意。

答案：C

## 6．答案：AC

考点：原子核反应方程与衰变：质量数、电荷数守恒。

A 正确：由反应 ${}_2^4\mathrm{He}+{}_{13}^{27}\mathrm{Al}arrowX+{}_0^1\mathrm{n}$，按质量数守恒 $4+27=A_X+1$，得 $A_X=30$；按电荷数守恒 $2+13=Z_X+0$，得 $Z_X=15$，即 $X$ 为 ${}_{15}^{30}\mathrm{P}$。衰变 $XarrowY+{}_0^1e$ 中 $A_Y=30$、$Z_Y=14$（$Y$ 为 ${}_{14}^{30}\mathrm{Si}$）。$X$ 与 $Y$ 的质量数均为 30，相等，A 正确。

B 错误：$X$ 的电荷数为 15，$Y$ 的电荷数为 14，$X$ 比 $Y$ 多 1 而不是少 1（$\beta^+$ 衰变放出一个正电子，核电荷数减 1）。

C 正确：$X$（${}_{15}^{30}\mathrm{P}$）的电荷数 15 比 ${}_{13}^{27}\mathrm{Al}$ 的电荷数 13 多 2（α 粒子带入 2 个单位正电荷），C 正确。

D 错误：$X$ 的质量数为 30，${}_{13}^{27}\mathrm{Al}$ 的质量数为 27，并不相等（相差 3，正是一个 α 粒子与一个中子的质量数之和减去轰击前的差值关系）。

答案：AC

## 7．答案：AD

考点：理想变压器：原副线圈电压电流关系与功率、交流电频率。

A 正确：由图(b)，$R_2$ 中电流 $i_2$ 的周期 $T=2\times10^{-2}$ s，频率 $f=\frac{1}{T}=50$ Hz。变压器不改变交变电流的频率，故所用交变电流频率为 $50$ Hz。

B 错误：$i_2$ 的峰值 $\sqrt{2}$ A，有效值 $I_2=1$ A，副线圈电压 $U_2=I_2R_2=1\times10=10$ V。由匝数比 $10:1$，原线圈输入电压 $U_1=10U_2=100$ V。原线圈回路：$220\text{ V}=U_{R1}+U_1$，故电压表（测 $R_1$）示数 $U_{R1}=220-100=120\text{ V}\neq100\text{ V}$。

C 错误：电流表与 $R_3$ 串联（$R_2$、$R_3$ 并联在副线圈两端），示数为 $R_3$ 的电流有效值 $I_3=\frac{U_2}{R_3}=\frac{10}{20}=0.5\text{ A}\neq1.0\text{ A}$。

D 正确：变压器传输的电功率等于副线圈消耗的功率 $P=\frac{U_2^2}{R_2}+\frac{U_2^2}{R_3}=\frac{100}{10}+\frac{100}{20}=15\text{ W}$，与选项一致。回代核对：$P=U_1I_1$，理想变压器 $P_\lambda=P_x=15$ W，$I_1=\frac{15}{220}\approx0.068$ A，$U_{R1}=220-100=120$ V，自洽。

答案：AD

## 8．答案：BC

【考点】平行板电容器 $C=\frac{\varepsilon S}{4\pi kd}$，$U=\frac{Q}{C}$；导体达到静电平衡后内部场强为零，整个导体是等势体。

【审题】如图，∠M是锐角三角形 PMN 最大的内角，电荷量为 q（q＞0）的点电荷固定在 P 点。下列说法正确的是。解题时先判断电场方向与疏密，再比较电势高低，最后结合电荷正负判断电势能。

【解析】A．如图所示，点电荷的电场以点电荷为中心，向四周呈放射状。∠M是最大内角，所以PN＞PM，根据点电荷的场强公式E＝k$\frac{Q}{r^2}$（或者根据电场线的疏密程度）可知从M→N电场强度先增大后减小，A错误；

B．电场线与等势面（图中虚线）处处垂直，沿电场线方向电势降低，所以从M→N电势先增大后减小，B正确；

C．M、N两点的电势大小关系为φ_{M}＞φ_{N}，根据电势能的公式$E_p$＝qφ可知正电荷在M点的电势能大于在N点的电势能，C正确；

D．正电荷从M→N，电势能减小，电场力所做的总功为正功，D错误。

故选BC。

【选项研判】正确选项为 BC；多选题须逐项独立核验，选对但不全得部分分。

【答案】BC

【模型提炼】静电场题按“场强—电势—电势能—做功”顺序分析。

【易错提醒】负电荷在电势高处电势能反而小；电场线弯曲时，粒子轨迹一般不与电场线重合。

## 9．答案：0.36，1.80，A、P 两点间的距离

考点：验证动能定理、纸带瞬时速度与合力做功。

（1）相邻计数点时间间隔 T＝0.02 s。B 点为 A、C 的中间时刻，vB＝(s1＋s2)/(2T)＝(0.66＋0.78)×10⁻²/(2×0.02) m/s＝0.36 m/s；P 点同理，vP＝(s3＋s4)/(2T)＝(3.54＋3.66)×10⁻²/(2×0.02) m/s＝1.80 m/s。

（2）平衡摩擦力后，对小车与钩码组成的系统，合外力做的功等于钩码重力做的功 m钩 g h，其中 h 为钩码下落高度，也等于小车从 A 到 P 的位移。因此除钩码质量和小车质量外，还需要从纸带数据中求出 A、P 两点间的距离。

答案：0.36 m/s，1.80 m/s，A、P 两点间的距离。

**10．答案：（1）滑动变阻器采用分压接法，毫安表内接（与热敏电阻串联），电压表并联在热敏电阻与毫安表串联支路两端；（2）1.8 kΩ；（3）26.0 ℃；（4）R1，1.2 kΩ**

考点：伏安法测热敏电阻的阻值—温度特性。

第（1）问：电路选择：热敏电阻阻值为几 kΩ 量级，远大于滑动变阻器最大阻值 $20\,\Omega$：若用限流接法，回路电流几乎不随变阻器变化，无法有效调节，故滑动变阻器必须接成**分压式**（变阻器全阻值接在电源两端，滑动端引出电压给测量支路），使测量支路电压可以从很小调到接近电源电压。热敏电阻 $R_x$（kΩ 级）远大于毫安表内阻（约 $100\,\Omega$），采用**毫安表内接法**（毫安表与热敏电阻串联、电压表测两者总电压）时，系统误差约为 $\frac{R_A}{R_x}\approx\frac{100}{2000}=5\%$，远小于外接（电压表分流）带来的误差，故毫安表内接。连线：电源 $E$、开关 $S$ 与滑动变阻器下面两个固定端构成分压回路，滑动端上方接线柱接热敏电阻与毫安表串联支路，电压表并联在该支路两端。

第（2）问：由欧姆定律 $R=\frac{U}{I}=\frac{5.5\,\mathrm{V}}{3.0\,\mathrm{mA}}=\frac{5.5}{3.0\times10^{-3}}\,\Omega\approx1.83\,\mathrm{k}\Omega$，保留 2 位有效数字为 $1.8\,\mathrm{k}\Omega$（毫安表内接带来的约 $0.1\,\mathrm{k}\Omega$ 偏差在 2 位有效数字内不影响结果）。

第（3）问：室温：由图(a)曲线读点：$10\,^\circ\mathrm{C}\to4.6\,\mathrm{k}\Omega$，$20\,^\circ\mathrm{C}\to2.8\,\mathrm{k}\Omega$，$30\,^\circ\mathrm{C}\to1.8\,\mathrm{k}\Omega$，$40\,^\circ\mathrm{C}\to1.2\,\mathrm{k}\Omega$，$50\,^\circ\mathrm{C}\to0.8\,\mathrm{k}\Omega$，$60\,^\circ\mathrm{C}\to0.6\,\mathrm{k}\Omega$。$R=2.2\,\mathrm{k}\Omega$ 介于 20 ℃ 与 30 ℃ 之间，在曲线段内线性内插：$t=20+\frac{2.8-2.2}{2.8-1.8}\times10=26\,^\circ\mathrm{C}$，保留 3 位有效数字为 $26.0\,^\circ\mathrm{C}$（读图允许 $\pm1\,^\circ\mathrm{C}$ 左右偏差，若与原卷印刷值不符以卷面为准）。

第（4）问：温控报警器：输出电压取自 $R_2$ 两端：$U_\mathrm{x}=\frac{ER_2}{R_1+R_2}$。要求温度升高到 $50\,^\circ\mathrm{C}$ 时输出达到 $6.0\,\mathrm{V}$，须使 $U_\mathrm{x}$ 随温度升高而增大，而热敏电阻阻值随温度升高而减小，故热敏电阻必须接在 $R_1$ 位置（温度升高 $\to R_1$ 减小 $\to U_\mathrm{x}$ 增大）。由图(a)知 $50\,^\circ\mathrm{C}$ 时 $R_1=0.8\,\mathrm{k}\Omega$，由 $\frac{10R_2}{0.8+R_2}=6.0$ 解得 $R_2=1.2\,\mathrm{k}\Omega$。回代核对：$U_\mathrm{x}=\frac{10\times1.2}{0.8+1.2}=6.0\,\mathrm{V}$，恰好触发报警。

答案：（1）滑动变阻器采用分压接法，毫安表采用内接法（与热敏电阻串联，电压表并联在热敏电阻与毫安表串联支路两端）；（2）1.8 kΩ；（3）26 ℃（26.0）；（4）$R_1$ 用热敏电阻，$R_2$ = 1.2 kΩ

说明：大电阻配小量程毫安表用内接法；分压接法的判据是待测电阻远大于变阻器全阻值。

**11．答案：$F=\frac{2B^2v}{r}x$ $0\leqslant x\leqslant\frac{\sqrt{2}}{2}l0$**

**$F=\frac{2B^2v}{r}(\sqrt{2}l0-x)$ $\frac{\sqrt{2}}{2}l0\leqslant x\leqslant\sqrt{2}l0$**

设导体棒与 α 点距离为 $x$。导体棒与正方形框的两交点间长度即切割磁感线的有效长度：

当 $0\le x\le\frac{\sqrt{2}}{2}l_0$ 时，$L=2x$；

当 $\frac{\sqrt{2}}{2}l_0\le x\le\sqrt{2}l_0$ 时，$L=2(\sqrt{2}l_0-x)$。

感应电动势 $E=BvL$，导体棒接入电路部分的电阻 $R=rL$，电流 $I=\frac{Bv}{r}$，安培力

$F=BIL=\frac{B^2vL^2}{rL}=\frac{B^2vL}{r}$。

代入分段长度得

$F=\frac{2B^2v}{r}x$（$0\le x\le\frac{\sqrt{2}}{2}l_0$），

$F=\frac{2B^2v}{r}(\sqrt{2}l_0-x)$（$\frac{\sqrt{2}}{2}l_0\le x\le\sqrt{2}l_0$）。

12．答案：（1）2.75 s

（2）v2=$4\sqrt{3}$ m/s，v1=$\sqrt{2}$ m/s

（3）I=0

考点：传送带模型：多过程运动、末速度极值与冲量。

第（1）问：v = 4.0 m/s 时通过传送带的时间：载物箱滑上传送带时 v_0=5.0\,\mathrm{m/s}\gt v=4.0\,\mathrm{m/s}，相对传送带向右运动，受向左的滑动摩擦力，加速度大小 $a=\mu g=0.10\times 10=1\ \mathrm{m/s^2}$。减速到与传送带共速所需 $t_1=\frac{v_0-v}{a}=\frac{5.0-4.0}{1}=1\ \mathrm{s}$，此期间位移 s_1=$\frac{v_0^2-v^2}{2a}$=$\frac{25-16}{2}$=4.5\,\mathrm{m}\lt11.5\,\mathrm{m}。之后随传送带匀速运动，剩余 $s_2=11.5-4.5=7.0\ \mathrm{m}$，$t_2=\frac{7.0}{4.0}=1.75\ \mathrm{s}$。总时间 $t=t_1+t_2=2.75\ \mathrm{s}$。

第（2）问：到达右端的最大、最小速度：最小速度：当传送带速度足够小（≤ 箱到达末端的速度）时，箱一直做匀减速运动，$v_{\min}=\sqrt{v_0^2-2aL}=\sqrt{25-2\times 1\times 11.5}=\sqrt{2}\approx 1.4\ \mathrm{m/s}$（核对：减速到零需 12.5\,\mathrm{m}\gt11.5\,\mathrm{m}，说明箱在减速到零之前已到达右端，$\sqrt{2}$ m/s 成立）。最大速度：当传送带速度足够大（$\geq v_0$，且大于箱到达末端的速度）时，箱一直受向前的滑动摩擦力做匀加速运动，$v_{\max}=\sqrt{v_0^2+2aL}=\sqrt{25+23}=\sqrt{48}=4\sqrt{3}\approx 6.9\ \mathrm{m/s}$。

第（3）问：v = 6.0 m/s、Δt = 13/12 s 后传送带骤停，求传送带对箱的冲量：箱以 5.0 m/s 滑上以 6.0 m/s 运动的传送带，受向前的滑动摩擦力，$a=1\ \mathrm{m/s^2}$，经 $t_1=\frac{6.0-5.0}{1}=1\ \mathrm{s}$ 与传送带共速，位移 $s_1=\frac{6^2-5^2}{2}=5.5\ \mathrm{m}$；此段摩擦力 $f=\mu mg=10\ \mathrm{N}$ 向前，冲量 $I_1=+m\Delta v=10\times(6-5)=10\ \mathrm{N\cdot s}$。此后箱与带同速运动，无摩擦力。$\Delta t=\frac{13}{12}\ \mathrm{s}$ 时（即再过 $\frac{1}{12}\ \mathrm{s}$）传送带骤停，箱位置 $x=5.5+6\times\frac{1}{12}=6.0\ \mathrm{m}$，距右端 $11.5-6.0=5.5\ \mathrm{m}$。箱以 6 m/s 在静止带上减速，$a=1\ \mathrm{m/s^2}$，到达右端时 $v'=\sqrt{6^2-2\times 1\times 5.5}=\sqrt{25}=5\ \mathrm{m/s}$（减速历时 1 s、位移 5.5 m，恰好在到达右端时完成），此段摩擦力向后，冲量 $I_2=m(v'-6)=10\times(5-6)=-10\ \mathrm{N\cdot s}$。全程水平方向只有摩擦力作用，传送带对箱的总冲量 $I=I_1+I_2=10-10=0$，即前后两段摩擦力冲量大小均为 $10\ \mathrm{N\cdot s}$、方向相反，矢量和为零。（本站按"冲量取矢量合"的建模给出；若与原卷设问口径不符以卷面为准。）

答案：（1）2.75 s；（2）最大速度 4√3 m/s（≈6.9 m/s），最小速度 √2 m/s（≈1.4 m/s）；（3）传送带对载物箱的冲量为 0（前、后两段摩擦力冲量大小均为 10 N · s、方向相反）

说明：第⑵问的关键是判断"中途共速"与"全程同一种性质运动"的分界；第⑶问骤停时刻 13/12 s 恰使箱最后恰以 5 m/s 到达右端。

## 13．答案：BCD

【考点】理想气体状态方程 $\frac{pV}{T}=C$，热力学第一定律 $\Delta U=Q+W$；温度是分子平均动能的标志。

【审题】如图，一开口向上的导热气缸内。用活塞封闭了一定质量的理想气体，活塞与气缸壁间无摩擦。现用外力作用在活塞上。使其缓慢下降。环境温度保持不变，系统始终处于平衡状态。在活塞下降过程中。解题时先确定气体状态参量，再判断过程类型，最后列状态方程或热力学第一定律。

【解析】本题以「热力学第一定律」为背景（章节：气体性质）。题干条件：如图，一开口向上的导热气缸内。用活塞封闭了一定质量的理想气体，活塞与气缸壁间无摩擦。现用外力作用在活塞上。使其缓慢下降。。

逐项分析：

A 项：气体体积逐渐减小，内能增知。错误。等温过程中理想气体内能不变；“增知”应为“增大”，表述本身有误。

B 项：气体压强逐渐增大，内能不变。正确。该表述符合「热力学第一定律」的规律，且与题干条件一致。

C 项：气体压强逐渐增大，放出热量。正确。等温压缩时外界对气体做功、内能不变，气体向外界放热。

D 项：外界对气体做功，气体内能不变。正确。该表述符合「热力学第一定律」的规律，且与题干条件一致。

E 项：外界对气体做功，气体吸收热量。错误。外界对气体做功而内能不变时，由热力学第一定律，气体应放热而不是吸热。

综上，正确选项为 BCD。

【选项研判】正确选项为 BCD；多选题须逐项独立核验，选对但不全得部分分。

【答案】BCD

【模型提炼】热学题按“状态参量—过程—能量”三步建模。

【易错提醒】不要把热量与内能等同；也不要忽略做功的正负号。

## 14．答案：0.4，10，负方向

考点：简谐横波的波形图与振动图、波长波速周期关系。

由波形图读出波长 $\lambda=4\,\mathrm{m}$。实线与虚线相差 $1\,\mathrm{m}=\lambda/4$，对应时间 $0.1\,\mathrm{s}$，故 $T/4=0.1\,\mathrm{s}$，$T=0.4\,\mathrm{s}$，波速 $v=\lambda/T=10\,\mathrm{m/s}$。

平衡位置在 $x=6\,\mathrm{m}$ 处的质点在 $0\sim0.1\,\mathrm{s}$ 内运动方向不变，说明这段时间内质点尚未越过最大位移；结合实线、虚线在 $x=6\,\mathrm{m}$ 附近的相对位置，可判定波形向 $x$ 轴负方向平移，即波沿 $x$ 轴负方向传播。

答案：$T=0.4\,\mathrm{s}$，$v=10\,\mathrm{m/s}$，负方向。