参考答案与详解

2021 年天津市普通高中学业水平等级性考试 · 物理

本站自编 | 共 12 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 D	2 A	3 C	4 B	5 D	6 AC
7 AB	8 CD				

1．答案：D

【解析】牛顿的万有引力定律、库仑定律、法拉第电磁感应现象均建立在大量实验事实基础上；伽利略通过理想斜面实验并辅以逻辑推理，得出“力不是维持物体运动的原因”，属于理想实验法。故选 D。

2．答案：A

【解析】紫外线进入液体后频率不变，传播速度减小；由 $\lambda=\frac{v}{f}$ 可知波长变短，由 $E=h\nu$ 可知光子能量不变。故选 A。

3．答案：C

A．该交流电的周期

$T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{10\pi}\mathrm{s}=0.2\mathrm{s}$

B．电压表的读数为交流电的有效值，即

$U=\frac{50\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\mathrm{V}=50\mathrm{V}$，选项 B 错误；

C．电流表的读数为

$I=\frac{U}{R}=\frac{50}{5}\mathrm{A}=10\mathrm{A}$，选项 C 正确；

D．电阻的电功率为

$P=IU=10\times50\mathrm{W}=500\mathrm{W}$，选项 D 错误。

故选 C。

4．答案：B

【考点】简谐运动的回复力 $F=-kx$，周期由系统本身决定；机械波的波速由介质决定，频率由波源决定，$\lambda=vT$。

【解析】波速 v=10 m/s，波长 λ=4 m，周期 T=λ/v=0.4 s。t=0 时 x=0 处质点由平衡位置向 +y 运动，波动方程 y=Asin(2π(t/T−x/λ))。t=0.6 s=1.5T 时，y=Asin(3π−πx/2)=Asin(π−πx/2)=Asin(πx/2)，即 x=0 处位移为零、随 x 增大先正后负，B 图正确。

【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】振动与波题按“波源—介质—波形—质点”四层关系分析。

【易错提醒】波速不等于质点振动速度；增大波源频率不会改变同一介质中的波速。

5．答案：D

【解析】探测器在椭圆轨道上做变速运动，万有引力提供向心力，并非受力平衡，A 错；由开普勒第三定律，轨道Ⅰ的半长轴较大，周期较长，B 错；从轨道Ⅰ进入Ⅱ需在 P 点减速，C 错；沿轨道Ⅰ向 P 运动时万有引力做正功，速度增大，D 正确。故选 D。

6．答案：AC

【解析】上下乘客时气体缓慢压缩，与外界充分热交换，温度不变，内能不变；体积减小，外界对气体做功，气体放热，A 正确、B 错误。剧烈颠簸时压缩快，来不及热交换，接近绝热压缩，外界对气体做功，内能增大、温度升高，C 正确、D 错误。故选 AC。

7．答案：AB

【解析】推力来自喷出燃气对火箭的反作用力，不是燃气与发射台的相互作用，D 错；由 $F=\frac{\Delta m}{\Delta t}v$ 可知，增大单位时间喷气量或增大燃气相对火箭的喷射速度均可增大推力，A、B 正确；燃气相对地面速度为零时，相对火箭速度不为零，火箭仍受推力，C 错。故选 AB。

8．答案：CD

【解析】两簇等势面各自闭合且相互分离，说明两点电荷为同种电荷，A 错；等势面越密处场强越大，故 $E_A<E_B$，B 错；电场线从正电荷指向外，A 点离正电荷更近，电势较高，C 正确；电子从 M 到 P 电场力做负功，动能减小，P 点动能最小，D 正确。故选 CD。

9．答案：（Ⅰ）（1）$v_1=\frac{x_1+x_2}{2T}$；（2）$a=\frac{(x_4+x_5+x_6)-(x_1+x_2+x_3)}{9T^2}$；（3）偶然。
（Ⅱ）（1）N，M；（2）4；（3）C。

（1）①匀变速直线运动中，中间时刻速度等于平均速度，所以 1 位置的速度为

$v_1=\frac{x_1+x_2}{2T}$

②题中要求充分利用数据，利用逐差法求解加速度，则

$x_4-x_1=3a_1T^2$

$x_5-x_2=3a_2T^2$

$x_6-x_3=3a_3T^2$

解得加速度为

$a=\frac{a_1+a_2+a_3}{3}=\frac{(x_4+x_5+x_6)-(x_1+x_2+x_3)}{9T^2}$

③读数产生的误差是人为因素造成的，属于偶然误差。

（点睛：一般来说，偶然误差是主观因素引起的误差，比如读数错误、操作错误等；系统误差是客观因素造成的，比如测量工具本身的精确度不够，测量方法带来的不可避免的误差等。）

（2）①器件 N 串联在电路中，测量干路电流，所以 N 为电流表；器件 M 一端接在开关上，另一端接在充电宝的负极，闭合开关后相当于并联在电源两端，所以 M 为电压表，测量路端电压；

②题中表格的电流 I 不断增大，根据闭合电路欧姆定律 $E=U+Ir$ 可知路端电压 U 不断减小，电压表的示数不断减小，所以第 4 次的记录数据有误；

③因为充电宝的内阻很小，所以电阻 R_0 串联在电路中，起保护电路的作用，避免使充电宝的放电电流过大损坏电路中的器件。

故选 C。

10．答案：（1）$\frac{v_0}{2}$；（2）$2:1$。

【解析】（1）由机械能守恒 $mgH=\frac{1}{2}mv_0^2$，上升到 $\frac{3}{4}H$ 处时 $v^2=v_0^2-2g\cdot\frac{3}{4}H=\frac{1}{4}v_0^2$，故 $v=\frac{v_0}{2}$。

（2）最高点弹开，动量守恒，$m_1v_1=m_2v_2$；动能之和等于 $\frac{1}{2}mv_0^2$。取 $m_1:m_2=1:4$，解得 $v_1=2v_0$、$v_2=\frac{v_0}{2}$。落地竖直分速度均为 v_0，故两部分落地速度大小之比 $v_{1'}:v_{2'}=\sqrt{(2v_0)^2+v_0^2}:\sqrt{(v_0/2)^2+v_0^2}=2:1$。

11．答案：（1）$P=4\,\mathrm{W}$；（2）$x=0.1\,\mathrm{m}$。

考点：电磁感应中的恒定功率启动、能量守恒与动量观点。

第（1）问：求拉力的功率：金属棒达最大速度 $v=2\,\mathrm{m/s}$ 时加速度为零，沿导轨方向合力为零：$F=mg\sin\theta+F_A$. 此时感应电动势 $E=BLv=1\times1\times2=2\,\mathrm{V}$，回路电流 $I=\frac{E}{R+r}=\frac{2}{1+1}=1\,\mathrm{A}$，安培力 $F_A=BIL=1\times1\times1=1\,\mathrm{N}$，重力沿导轨分量 $mg\sin\theta=0.2\times10\times\sin30^\circ=1\,\mathrm{N}$. 故拉力 $F=1+1=2\,\mathrm{N}$，恒定功率 $P=Fv=2\times2=4\,\mathrm{W}$.

第（2）问：求位移大小：拉力功率恒定，时间 t 内拉力做功 $W_F=Pt=4\times0.09=0.36\,\mathrm{J}$。由动能定理（沿导轨向上运动，重力做负功、安培力做负功）：$Pt-mg\sin\theta\cdot x-W_{\mathrm{x}}=\frac{1}{2}mv_2^2-\frac{1}{2}mv_1^2$. 代入数据：动能增量 $\Delta E_k=\frac{1}{2}\times0.2\times(1.5^2-0.5^2)=0.1\times2=0.2\,\mathrm{J}$，重力做功 $mg\sin30^\circ\cdot x=1\cdot x$，克服安培力做功 $W_{\mathrm{x}}=0.06\,\mathrm{J}$，故 $0.36-1\cdot x-0.06=0.2\Rightarrow x=0.1\,\mathrm{m}$. 即该过程中 ab 沿导轨的位移大小为 $0.1\,\mathrm{m}$。

答案：（1）$P=4\,\mathrm{W}$ （2）$x=0.1\,\mathrm{m}$

说明：恒定功率启动问题：最大速度时 $a=0$ 列平衡方程求 P；变加速过程不能用运动学公式，必须用动能定理（或能量守恒）。”

12．答案：（1）$+z$ 方向；（2）$F_{nz}=e(\frac{I_nB}{neab}+E)$；（3）两种载流子在 z 方向形成的电流大小相等、方向相反。

【解析】（1）电流沿 $+x$ 方向，自由电子漂移方向沿 $-x$；磁场沿 $+y$，由左手定则，电子所受洛伦兹力沿 $+z$ 方向。

（2）由 $I_n=neabv_{nx}$ 得 $v_{nx}=\frac{I_n}{neab}$，洛伦兹力 $ev_{nx}B$；霍尔电场力 eE，二者同向，故 $F_{nz}=e(\frac{I_nB}{neab}+E)$。

（3）Δt 内到达上表面的电子数 $N_n=nacv_{nz}\Delta t$，空穴数 $N_p=pacv_{pz}\Delta t$。稳定时上表面电荷量不变，$N_n=N_p$，故两种载流子在 z 方向形成的电流大小相等、方向相反。