参考答案与详解

2020年上海市普通高中学业水平等级性考试 物理 · 物理

本站自编 | 共 20 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 A	**2** D	**3** A	**4** C	**5** B	**6** B
7 B	**8** D	**9** B	**10** C	**11** C	**12** C

1．答案：A

β 射线是原子核内中子转变为质子时释放的电子流，不是核外电子流，也不是电磁波。故选 A。

2．答案：D

布朗运动是悬浮在液体中的固体颗粒的无规则运动，它反映的是液体分子的无规则热运动；颗粒本身不是分子。故选 D。

3．答案：A

电动车速率恒定，向心力 $F = m\frac{v^2}{r}$。图中三处曲率半径 $r_c < r_a < r_b$，故 $F_c > F_a > F_b$。故选 A。

4．答案：C

通电螺线管管内中央区域的磁场最强，c 点位于管内中央附近，磁感线最密；a、b 偏离中央，d 在管外。故选 C。

5．答案：B

质点从最大位移处回到平衡位置的最短时间为四分之一周期，$\frac{T}{4} = 0.14$ s，故 $T = 0.56$ s。$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{1.4}{0.56} = 2.5$ m/s。故选 B。

6．答案：B

钥匙自由下落时间 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2\times 20}{10}} = 2$ s。此时间内竹筏前进 $s = vt = 2 \times 2 = 4$ m，故竹筏长度至少为 4 m。故选 B。

7．答案：B

闭合电键后导体棒中产生电流，导体棒处在磁场中，由左手定则判断所受安培力向右，故导体棒向右移动。故选 B。

8．答案：D

位置Ⅰ、Ⅲ关于导线对称，磁通量大小相等、方向相反。平移到Ⅲ时变化量为 $2\Phi_{合}$；平移到Ⅱ或转动到Ⅱ的变化量均小于此值；以 MN 为轴转动时磁通量不变。故绝对值最大的是 D。

9．答案：B

单缝衍射条纹宽度随波长增大而增大，随缝宽增大而减小，随缝屏距离增大而增大。改用波长更短的绿色激光可使条纹变窄；减小缝宽、增大缝屏距离都会使条纹变宽。故选 B。

10．答案：C

两火车头相撞前各走过 $\frac{6.4\ \text{km}}{2}=3.2\ \text{km}$。由 $v^2=2as$ 得 $v=40\ \text{m/s}$。总动能 $E_k=2\times\frac{1}{2}mv^2=1.2\times10^5\times40^2=1.92\times10^8\ \text{J}$。故选 C。

11．答案：C

O 点场强为各点电荷场的矢量和。质子、电子电荷量大小相等，距离越近贡献越大；同种电荷在 O 两侧时方向相反，异种电荷在 O 两侧时方向相同。图（C）中电子、质子在 O 两侧且距离分别为 d、D，两场同向叠加，含最近距离 d，故 O 点场强最大。故选 C。

12．答案：C

设上、下管截面积分别为 S_1、S_2。水银上升时，气体体积增量 $\Delta V=S_2\Delta h$，压强增量 $\Delta p=\rho g\Delta h(\frac{S_2}{S_1}-1)$，故 $\frac{\Delta p}{\Delta V}=\rho g(\frac{1}{S_1}-\frac{1}{S_2})$ 为常量，图线为直线；水银全部进入上管后高度不变，气体等压膨胀，图线为水平线。故选 C。

13．答案：清晰的边界轮廓；$\frac{\eta V}{S}$

痱子粉使油膜边界清晰，便于描绘轮廓、测量面积。纯油酸体积为 ηV，单分子层厚度即分子直径 $d=\frac{\eta V}{S}$。

14．答案：10；0.45

由 $U-I$ 图线，纵截距为 $E=3\ \text{V}$，斜率绝对值为 $R+r=5\ \Omega$。滑片在最右端时 R' 最大，$U=2\ \text{V}$、$I=0.2\ \text{A}$，故 $R'=\frac{U}{I}=10\ \Omega$。当 $R'=R+r=5\ \Omega$ 时其功率最大，$P_m=\frac{E^2}{4(R+r)}=0.45\ \text{W}$。

15．答案：质子速度超过真空光速 $c=3\times10^8\ \text{m/s}$；经典力学只适用于宏观、低速运动

由 $E_k=\frac{1}{2}mv^2$ 算得 $v=4.38\times10^8\ \text{m/s}$，已超过真空光速 $c=3\times10^8\ \text{m/s}$，不合理。这说明经典力学只适用于宏观、低速物体，高速运动需用相对论。

16．答案：$4(t_3-t_1)$；$\frac{2E_0}{mL}$

t_1 为释放时刻（最高点），t_3 为最低点，$t_3-t_1=\frac{T}{4}$，故 $T=4(t_3-t_1)$。最低点 $E_0=\frac{1}{2}mv^2$，又 $a=\frac{v^2}{L}$，故 $a=\frac{2E_0}{mL}$。

17．答案：减小；60.1

$V-t$ 图线斜率逐渐减小，故泡沫上表面下降速度随时间减小。图线显示体积减半约为 200 s，即半衰期 200 s；经过 1.5 个半衰期，$V=170\times(\frac{1}{2})^{1.5}\approx 60.1$ cm^3。

18．答案：（1）定性研究在改变摆长时，机械能是否守恒　（2）AD　（3）0.0045，0.40

（1）定位挡片用于改变摆线长度，定性研究改变摆长时机械能是否守恒。

（2）光电门在 C 点下方会使测得速度偏大，释放器在 A 上方会使初始机械能偏大，均使 C 点机械能偏大；绳松弛、空气阻力会使机械能偏小。故选 AD。

（3）由图线，$\theta=32^\circ$ 时 $E_k=0.0060$ J，$\theta=0$ 时总机械能为 0.0105 J，故重力势能为 0.0045 J。由 $mgL(1-\cos 50^\circ)=0.0105$ J，取 $g=10$ m/s^2，得 $L\approx 0.40$ m。

19．答案：（1）$r:R=1:9$　（2）$v=10$ m/s，$B=0.6$ T　（3）棒先做加速度减小的加速运动，最终以 10 m/s 匀速运动；10 J 电能中 0.5 J 变为电源内阻焦耳热、4.5 J 变为导体棒焦耳热、5 J 变为棒的动能

（1）内阻 r 与电阻 R 串联，电流相同，$Q_1:Q_2=r:R=0.5:4.5=1:9$。

（2）稳定时 $I=0$，$BLv=E=3$ V。电源提供能量 $E_s=Eq=10$ J，得 $q=\frac{10}{3}$ C；由能量守恒，$E_k=10-0.5-4.5=5$ J，故 $v=10$ m/s，$B=\frac{E}{Lv}=0.6$ T。

（3）闭合瞬间电流最大，安培力最大，棒加速；随速度增大，反电动势增大，电流和安培力减小，棒做加速度减小的加速运动；$BLv=E$ 后电流为零，棒以 10 m/s 匀速运动。能量转化为电源内阻焦耳热 0.5 J、导体棒焦耳热 4.5 J 和棒的动能 5 J。

20．答案：（1）3 s　（2）2 : 1　（3）见答案图　（4）上行及减速上行阶段 $E_k<E_p$；下行阶段 $E_k=E_p$ 时 $L=4.8$ m

（1）上行加速阶段 $a_1=\frac{F-mg\sin 37^\circ-\mu mg\cos 37^\circ}{m}=4$ m/s^2，$t=2$ s 时 $v=8$ m/s，$s_1=8$ m。撤去 F 后 $a_2=g\sin 37^\circ+\mu g\cos 37^\circ=8$ m/s^2，减速时间 $t'=\frac{v}{a_2}=1$ s，故总时间 3 s。

（2）$s_2=\frac{v}{2}t'=4$ m，摩擦力大小不变，做功大小之比 $W_{f1}:W_{f2}=s_1:s_2=2:1$，故 $k=2:1$。

（3）减速阶段 $s-t$ 图线为开口向下的抛物线：$s=8+8(t-2)-4(t-2)^2$（2 s $\le t\le$ 3 s），$t=3$ s 时 $s=12$ m。

（4）上行阶段 $E_k=4ms$，$E_p=6ms$，始终 $E_k<E_p$；减速上行阶段动能减小、势能增大，仍 $E_k<E_p$。下行时 $a_3=g\sin 37^\circ-\mu g\cos 37^\circ=4$ m/s^2，由 $\frac{1}{2}mv^2=mgL\sin 37^\circ$ 且 $v^2=2a_3(12-L)$，解得 $L=4.8$ m。

