

高二物理参考答案、提示及评分细则

1. D 在平衡位置振子的加速度为 0,故 A 错误;在最大位移处振子的速度为零,故 B 错误;在同一位置振子速度大小相同,方向可能相同,也可能相反,故 C 错误;由 $F=-kx$, $F=ma$,可知加速度方向始终与位移方向相反,故 D 正确.
2. D 质子和电子所带电荷量相等,但它们的质量不相等,故比荷不相等,选项 A 错误;元电荷是目前发现的最小电荷量,质子、电子所带电荷量等于元电荷,但元电荷不是质子也不是电子,选项 B 错误;带电体的形状、体积对分析的问题的影响可以忽略时,该带电体就可以看成是点电荷,选项 C 错误;库仑定律是库仑通过实验研究得出的结论,故库仑定律是实验定律,两电荷之间的库仑力是作用力和反作用力,大小总是相等的,选项 D 正确.
3. C 欧姆表零刻度线在最右侧,最大刻度线在最左侧,选项 A 错误;使用多用电表测电压时,其红表笔接高电势处,因为电流要从红表笔流入,选项 B 错误;测电阻时要选择适当的挡位,要将该电阻与其他元件断开,使电表的指针指在刻度盘的中央附近,选项 C 正确;使用多用电表测量电阻、电压、电流前都可能需要进行机械调零,选项 D 错误.
4. C 电磁波是由同相振荡且互相垂直的电场与磁场在空间中以波动形式传播的电磁场,其本身就是物质,不需要传播介质,A 错误; $B=\frac{F}{IL}$ 是磁感应强度的比值定义式,B 错误;穿越线框的磁通量 $\Phi=BS\cos 37^\circ=8\times 10^{-5}$ Wb,C 正确;磁通量发生变化时,一定产生感应电动势,当回路闭合时,才产生感应电流,D 错误.
5. C 图甲中,根据静电感应原理可知,导体棒 A 因静电感应带负电,B 带正电,故 A 错误;图乙中,处于静电平衡状态的导体腔是等势体,各点电势均相等,故 B 错误;图丙中,燃气灶中电子点火器点火应用了尖端放电现象,C 正确;图丁中,屏蔽服使处于高压电场中的人体外表面各部位形成一个等电位屏蔽面,从而防护人体免受高压电场及电磁波的危害,因而屏蔽服是用导电金属材料与纺织纤维混纺纺织成布后做成的,故 D 错误.
6. A 由题图可知,发射极接电源正极,吸板接电源负极,则电场方向由发射极到吸板,一个带电液滴从发射极加速飞向吸板,可知电场力和电场方向相同,则该液滴带正电,由等差等势线越密电场强度越大可知,M 点电场强度大,选项 A 正确.
7. B 根据等势线与电场线垂直,可知 M、P 两点的电场强度方向不同,故 M、P 两点的电场强度不同,选项 A 错误;带负电粒子仅在电场力作用下从 M 点运动到 P 点,由于合力方向指向轨迹的内侧,所受电场力方向与电场方向相反,电场力方向与等势线垂直,因此电场线方向整体从右侧指向左侧,又由沿电场线方向电势降低,可知各点电势高低关系为 $\varphi_M < \varphi_N < \varphi_P$,选项 B 正确;结合上述分析可知,从 M 点到 P 点的运动过程中,带负电粒子所受电场力做正功,电势能一直减小,动能一直增大,选项 C、D 错误.
8. B 用多用电表欧姆挡测量结果如下:第一步,1、3 间正反接电阻值相等,可知测量 1、3 间时,连入电路的是一定值电阻;第二步,黑表笔接 1、红表笔接 2 时电阻很小,反接时电阻很大,可知 1、2 间为二极管,且沿 1→2 方向,二极管正向接入电路中;第三步,黑表笔接 3、红表笔接 2 时指针先摆向“0 Ω ”刻度线再返回指向一确定值,但其电阻值比第一步中测得的电阻值略大一些,反接时现象相似但比第一步中测得的电阻值大很多,可知 2、3 间有电容器,黑表笔接 3、红表笔接 2 时,一开始电容器充电,刚充电瞬间电容器等效成一导线,则指针先摆向“0 Ω ”刻度线,充电结束后,电容器断路,定值电阻和二极管正向接入电路中,反接时由于二极管反向接入电路中,则电容器充电结束后,测得电阻很大.综上分析可知,盒内画出可能的电路结构如题图 B 所示,选项 B 正确.
9. AD 当滑动变阻器 R_4 的滑片向下滑动时, R_4 接入电路的阻值变小,与之并联电路的部分等效电阻变小,电路的总电阻变小.根据闭合电路欧姆定律可知,电路总电流变大, R_1 、 R_3 两端的电压变大,故电流表 A_1 示数变大,电压表 V_1 示数变小,电压表 V_2 示数变小,A 正确,B、C 错误;电压表 V_2 示数变小, R_2 阻值不变,其电流减小.根据并联电路干路电流与之路电流的关系可知, R_4 的电流变大,故电流表 A_3 示数变大,D 正确.
10. CD 子弹以速度 v_0 射入木块中,恰好打穿木块,则由水平方向动量守恒定律有 $mv_0=10mv$,解得 $v=\frac{1}{10}v_0$,A 错误;由动能定理有 $Q=fd=\frac{1}{2}mv_0^2-\frac{1}{2}\times 10m\times\left(\frac{1}{10}v_0\right)^2$,解得 $Q=\frac{9}{20}mv_0^2$, $f=\frac{9mv_0^2}{20d}$,B 错误、D 正确;对木块,由动量定理有 $ft=9mv$,解得 $t=\frac{2d}{v_0}$ (也可以由牛顿第二定律求解),C 正确.
11. (1)变小(2分) (2)变大(2分) (3)变小(2分)
- 解析:(1)电容器所带电荷量一定,由公式 $C=\frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}$ 知,当 d 变小时,C 变大,再由 $C=\frac{Q}{U}$ 得 U 变小,指针张角变小;
- (2)当 A 板上移时,极板正对面积 S 变小,C 也变小, U 变大,指针张角变大;
- (3)当插入玻璃板时,相对介电常数 ϵ_r 增大,C 变大, U 变小,指针张角变小.

12. (1)D B(每空 1 分) (2)甲 (3)1.50 1.05 无偏差(每空 2 分)

解析:(1)一节干电池的电动势大小约为 1.5 V,为了测量的精度,电压表要选择 0~3 V 的量程.选择内阻已知的电流表 B,可以去掉电流表内阻导致的系统误差.

(2)由于电流表内阻已知,选用电路甲时,电流表的分压可通过计算减去,无系统误差.

(3)根据闭合电路欧姆定律,可写成公式 $E=U+I(r+r_A)$,整理后可得 $U=-(r+r_A)I+E$,根据图像可知,截距大小为电动势,即 $E=1.50\text{ V}$,斜率的大小为电池内阻与电流表内阻的和,所以 $r=k-r_A=1.05\ \Omega$,由于电流表的内阻是已知的,所以电流表的分压可计算,无系统误差,所以测量值无偏差.

13. 解:(1)静电力做功与电势能的关系为 $W_1=E_{pa}-E_{pb}$ (2 分)

规定 a 点电势为零,即 $E_{pa}=0$,电荷在 b 点的电势能为 $E_{pb}=-W_1=-1.2\times 10^{-7}\text{ J}$ (2 分)

b 点的电势 $\varphi_b=\frac{E_{pb}}{q}=-3\text{ V}$ (2 分)

(2)该电场的电场强度大小为 $E=\frac{W_1}{q\times ab}=60\text{ V/m}$ (2 分)

(3)该电荷从 b 到 c ,静电力做功为 $W_2=qE\times bcc\cos 60^\circ=4\times 10^{-8}\times 60\times 12\times 10^{-2}\times 0.5\text{ J}=1.44\times 10^{-7}\text{ J}$ (2 分)

电场力做正功,电势能减小,因此该过程电荷的电势能减少 $1.44\times 10^{-7}\text{ J}$ (2 分)

14. 解:(1)平衡后剪断 A、B 间细线,A 将做简谐振动

在平衡位置,对 A 有 $kx_1=mg$ (2 分)

在剪断前平衡位置,有 $kx_2=2mg$ (2 分)

故振幅为 $A=x_2-x_1=\frac{mg}{k}$ (2 分)

(2)根据简谐运动的对称性,到达最高点时,弹簧的弹力 $F=0$ (1 分)

对木箱,有 $N=Mg+F$ (2 分)

$N=Mg$ (2 分)

由牛顿第三定律,箱对地面的压力大小为 $N'=N=Mg$ (1 分)

15. 解:(1)对 AB 整体,根据牛顿第二定律有 $\mu_1(m_A+m_B)g=(m_A+m_B)a_1$ (1 分)

解得 $a_1=2\text{ m/s}^2$ (1 分)

根据速度位移公式有 $v_1^2-v_0^2=-2a_1x_1$ (1 分)

解得 $v_1=4\text{ m/s}$ (1 分)

(2)A、C 发生弹性正碰,根据动量守恒和能量守恒有 $m_A v_1=m_A v_A+m_C v_C$ (2 分)

$\frac{1}{2}m_A v_1^2=\frac{1}{2}m_A v_A^2+\frac{1}{2}m_C v_C^2$ (2 分)

解得 $v_A=-2\text{ m/s}$, $v_C=2\text{ m/s}$ (1 分)

因此 A、C 的速度大小均为 2 m/s (1 分)

(3)A、C 碰后,对 A 分析,根据牛顿第二定律有 $\mu_1(m_A+m_B)g+\mu_2 m_B g=m_A a_2$

解得 $a_2=14\text{ m/s}^2$ (1 分)

对 B 分析,根据牛顿第二定律有 $\mu_2 m_B g=m_B a_3$

解得 $a_3=4\text{ m/s}^2$ (1 分)

A 的速度减为零的时间 $t_1=\frac{v_A}{a_2}=\frac{1}{7}\text{ s}$

B 的速度为 $v'_B=v_1-a_3 t_1=\frac{24}{7}\text{ m/s}$ (1 分)

A 的位移为 $x_2=\frac{v_A^2}{2a_2}=\frac{1}{7}\text{ m}$

B 的位移为 $x'_2=\frac{v_1+v'_B}{2}t_1=\frac{26}{49}\text{ m}$ (1 分)

此后对 A 分析,根据牛顿第二定律有 $\mu_2 m_B g-\mu_1(m_A+m_B)g=m_A a_4$

解得 $a_4=2\text{ m/s}^2$ (1 分)

A 向右匀加速直线运动,B 以原加速度继续减速直至与 A 共速,用时 t_2 ,则有 $v_{共}=v'_B-a_3 t_2=a_4 t_2$

解得 $t_2=\frac{4}{7}\text{ s}$, $v_{共}=\frac{8}{7}\text{ m/s}$ (1 分)

A 的位移为 $x_3=\frac{v_{共}^2}{2}t_2=\frac{16}{49}\text{ m}$

B 的位移为 $x'_3=\frac{v_{共}+v'_B}{2}t_2=\frac{64}{49}\text{ m}$ (1 分)

因此整个过程 A、B 的相对位移为 $\Delta x=x_2+x'_2+x'_3-x_3=\frac{81}{49}\text{ m}$

则摩擦热为 $Q=\mu_2 m_B g \cdot \Delta x \approx 13.22\text{ J}$

故在整个过程中,因 A、B 间摩擦损失的机械能的大小为 13.22 J (1 分)