

# 高二物理参考答案

1. A 【解析】根据电容器定义  $C = \frac{Q}{U}$ , 可得  $C = \frac{\Delta Q}{\Delta U}$ , 当它两极板之间的电压改变 10 V 时, 其极板上电荷量变化  $\Delta Q = C \Delta U = 100 \times 10^{-6} \times 10 \text{ C} = 1.0 \times 10^{-3} \text{ C}$ , 选项 A 正确。
2. D 【解析】由电势差与电场力做功的关系式可得,  $U_{AB} = \frac{W}{q} = \frac{2.0 \times 10^{-4}}{-1.0 \times 10^{-5}} \text{ V} = -20 \text{ V}$ , 选项 D 正确。
3. D 【解析】根据对称性, P、Q 两点电场强度大小相等, 方向相反, 选项 A 错误; M、N 两点电场强度大小相等, 方向相反, 选项 B 错误; R、S 两点电场强度大小相等, 方向相反, 电势相等, 选项 C 错误; 两点电荷连线的中垂线上 O 点电势最高, 选项 D 正确。
4. B 【解析】根据点电荷的电场强度公式和电场强度叠加原理, 可得两等量异种点电荷的连线中点 O 的电场强度  $E = 2k \frac{q}{(0.5r)^2} = \frac{8kq}{r^2}$ , 在两等量异种点电荷的连线上距离点电荷 0.25r 的 A 点的电场强度  $E_A = k \frac{q}{(0.25r)^2} + k \frac{q}{(0.75r)^2} = \frac{160kq}{9r^2} = \frac{20}{9} \times \frac{8kq}{r^2} = \frac{20}{9} E$ , 选项 B 正确。
5. C 【解析】由  $0 = v_0 - at$  可得物体匀减速直线运动的时间  $t = 4 \text{ s}$ , 开始运动 5 s 后物体已经静止在水平面上, 由  $v^2 = 2ax$  可得滑行的距离  $x = 24 \text{ m}$ , 选项 C 正确。
6. C 【解析】由于乙的内阻为甲的内阻的 10 倍, 所以乙的量程为甲的量程的 10 倍, 选项 A 错误; 测量同一电压时, 乙内阻大, 通过的电流较小, 指针偏转角度较小, 选项 B、D 均错误; 两表串联时通过表头的电流相同, 所以两表的指针偏转角度相同, 选项 C 正确。
7. A 【解析】在地球表面有  $G \frac{Mm}{R^2} = mg$ , 对核心舱由万有引力提供向心力有  $G \frac{Mm'}{R'^2} = m'R' \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2$ ,  $R' = R + \frac{1}{16} R$ , 解得  $T = \frac{17\pi}{32} \sqrt{\frac{17R}{g}}$ , 选项 A 正确。
8. BD 【解析】滑片 P 向右滑动, 总电阻增大, 总电流减小, R 两端电压减小, 电容器两端电压减小, 根据  $Q = CU$  可知电容器电量减少, 电容器放电, 选项 A、C 错误, 选项 B 正确; 不管滑片 P 向左还是向右滑动都要发生充放电, 都有电流流过电容器, 选项 D 正确。
9. AB 【解析】由库仑定律知, 带电小球 C 与 P 之间的库仑力大小  $F = k \frac{qQ}{r^2}$ , 选项 A 正确; 带电小球 P 所在处的电场强度大小  $E = k \frac{Q}{r^2}$ , 选项 B 正确; 由  $\sin \theta = \frac{F}{F_{拉}}$ , 解得  $F_{拉} = \frac{kqQ}{r^2 \sin \theta}$ , 选项 C 错误; 由  $\tan \theta = \frac{F}{mg}$ , 解得  $m = \frac{kqQ}{r^2 g \tan \theta}$ , 选项 D 错误。
10. AC 【解析】 $t = 1 \text{ s}$  时, 物块开始向上运动, 故此时的拉力等于物块所受重力沿斜面的分力, 故有:  $F_1 = mgsin \theta$ .  $F_1 = 2 \text{ N}$ ,  $t = 4 \text{ s}$  时, 拉力  $F_4 = 6 \text{ N}$ , 物块的加速度大小  $a = 10 \text{ m/s}^2$ , 根据牛顿第二定律有:  $F_4 - mgsin \theta = ma$ , 联立解得:  $m = 0.4 \text{ kg}$ ,  $\theta = 30^\circ$ , 选项 A 正确、B 错误; 根据加速度图像与横轴所围面积等于速度变化量可得, 在  $t = 2 \text{ s}$  时, 物块的速度大小为  $2.5 \text{ m/s}$ , 选项 C 正确; 在  $1 \text{ s} \sim 3 \text{ s}$  时间内, 物块向上做加速度逐渐增大的加速直线运动, 在  $3 \text{ s} \sim 4 \text{ s}$  时间内, 物块向上做匀加速直线运动, 选项 D 错误。
11. 100.0(100 也给分) (2 分) “×1” (3 分) 欧姆调零 (2 分)  
【解析】示数为  $10.0 \times 10 \Omega = 100.0 \Omega$  (100  $\Omega$  也给分), 由于指针偏转角度太小, 故示数太大, 原来的倍率是“×1”挡, 换挡后须先进行欧姆调零再重新测量。
12. (1) 6.015 (2 分) 0.700(0.698~0.702) (2 分)  
(2)  $\frac{1}{k}$  (2 分)  $\frac{\pi D^2}{4kL}$  (3 分)  
【解析】(1) 根据游标卡尺读数规则, 可知铅笔芯的长度  $L = 60 \text{ mm} + 3 \times 0.05 \text{ mm} = 60.15 \text{ mm} = 6.015 \text{ cm}$ . 根据螺旋测微器读数规则, 铅笔芯的直径  $D = 0.5 \text{ mm} + 0.200 \text{ mm} = 0.700 \text{ mm}$ .

(2)若铅笔芯的  $I-U$  图像是过原点、斜率为  $k$  的一条直线,则铅笔芯的电阻  $R=\frac{1}{k}$ 。已知铅笔芯的长度为  $L$ ,直径为  $D$ ,由电阻定律  $R=\rho\frac{L}{S}$ ,  $S=\frac{\pi D^2}{4}$ ,解得铅笔芯的电阻率为  $\rho=\frac{\pi D^2}{4kL}$ 。

13. 解:(1)小球速度最大时所受电场力等于小球所受重力,即  $F_q=mg$  (2分)

设小球带电量为  $q$ ,由库仑定律可得  $F_q=k\frac{qQ}{r^2}$  (2分)

由以上两式可解得  $q=\frac{mgr^2}{kQ}$ 。(1分)

(2)设小球从开始释放至达到最大速度的过程中电场力做功为  $W$ ,由动能定理可得

$$mg(H-r)+W=\frac{1}{2}mv^2-0 \quad (2分)$$

解得  $W=\frac{1}{2}mv^2-mg(H-r)$  (1分)

电势能变化  $\Delta E_p=-W=mg(H-r)-\frac{1}{2}mv^2$ 。(3分)

14. 解:(1)当公交车以最大功率  $P$  行驶,且牵引力与阻力大小相等时,公交车的速度最大,所以有:

$$F_{\text{牵}}=f=\frac{mg}{10} \quad (2分)$$

$$P=fv_m \quad (2分)$$

$$\text{解得 } v_m=\frac{10P}{mg} \quad (2分)$$

(2)公交车只有始终以最大功率运行到速度最大,对应的加速时间和加速路程才会最短,由动能定理得:

$$Pt_{\min}-fs=\frac{1}{2}mv_m^2-0 \quad (3分)$$

$$\text{解得 } s=\frac{10Pt_{\min}}{mg}-\frac{500P^2}{m^2g^3} \quad (3分)$$

15. 解:(1)根据  $A$ 、 $C$  两点的电势可知,坐标原点  $O$  的电势为  $6\text{ V}$ ,所以  $OB$  为等势线。电场强度方向沿  $x$  轴正方向。

设  $C$ 、 $A$  间的电势差为  $U$ ,间距为  $d$ ,则有:

$$E=\frac{U}{d} \quad (2分)$$

$$U=\varphi_C-\varphi_A \quad (2分)$$

$$d=3\text{ cm}-(-3\text{ cm}) \quad (1分)$$

$$\text{解得 } E=200\text{ V/m} \quad (2分)$$

(2)微粒从  $B$  点沿等势线方向(沿  $y$  轴负方向)以速度  $v=4\times 10^5\text{ m/s}$  射入电场,做类平抛运动,则有:

$$y_B=vt \quad (2分)$$

$$x_A=\frac{1}{2}at^2 \quad (2分)$$

$$a=\frac{qE}{m} \quad (2分)$$

$$\text{解得 } \frac{q}{m}=3\times 10^{10}\text{ C/kg} \quad (2分)$$