

## 高三物理考试参考答案

1. B 【解析】本题考查核反应,目的是考查学生的理解能力。核反应质量数和电荷数守恒,可得 X 为电子( ${}_{-1}^0\text{e}$ ),选项 B 正确。
2. C 【解析】本题考查直线运动,目的是考查学生的理解能力。根据题图可知,在  $0\sim t_0$  时间内,甲车做匀速直线运动,乙车做匀加速直线运动,选项 A、B 均错误; $t_0$  时刻,两车并排行驶,甲车的速度小于乙车的速度,选项 C 正确、D 错误。
3. C 【解析】本题考查磁场的叠加,目的是考查学生的推理论证能力。直导线产生的磁场在  $b$  点的磁感应强度方向与该匀强磁场的方向相反,在  $a$ 、 $c$  两点的磁感应强度方向与该匀强磁场的方向垂直,在  $d$  点的磁感应强度方向与该匀强磁场的方向相同,由磁场的叠加可知, $a$ 、 $c$  两点的磁感应强度大小相等、方向不同, $c$ 、 $d$  两点的磁感应强度大小不相等,选项 A、B 均错误;同理可得, $b$  点的磁感应强度最小, $d$  点的磁感应强度最大,选项 C 正确、D 错误。
4. D 【解析】本题考查平抛运动,目的是考查学生的推理论证能力。因为两球抛出时距地面的高度相同,所以两球在空中运动的时间相同,落地前瞬间,两球竖直方向的速度大小相等,选项 A、C 均错误;因为乙球的初速度大于甲球的初速度,所以乙球的水平射程较大,选项 B 错误;落地前瞬间,两球的动能之差  $\Delta E_k = \frac{1}{2}m_{\text{甲}}(v_{0\text{甲}}^2 + v_{y\text{甲}}^2) - \frac{1}{2}m_{\text{乙}}(v_{0\text{乙}}^2 + v_{y\text{乙}}^2)$ ,因为甲球的质量为乙球的质量的 4 倍,甲球的初速度大小为乙球的初速度大小的一半,所以  $\Delta E_k = \frac{1}{2}m_{\text{甲}}v_{y\text{甲}}^2 - \frac{1}{2}m_{\text{乙}}v_{y\text{乙}}^2$ ,结合  $v_{y\text{甲}} = v_{y\text{乙}}$  可知  $\Delta E_k > 0$ ,选项 D 正确。
5. D 【解析】本题考查带电粒子在电场中的运动,目的是考查学生的创新能力。因为钠离子(带正电荷)仅在电场力的作用下由静止从  $B$  点运动到  $A$  点,所以此细胞膜内电场的电场强度方向由  $B$  点指向  $A$  点,选项 A 错误;因为电场力对钠离子做正功,所以钠离子的电势能减小,选项 B 错误;根据动能定理有  $qU = \frac{1}{2}mv^2$ ,可知钠离子射出细胞外的速度  $v$  与  $d$  无关,因为膜电位  $U$  不变,所以钠离子射出细胞外的速度不变,选项 C 错误、D 正确。
6. A 【解析】本题考查万有引力定律,目的是考查学生的推理论证能力。设地球和卫星的质量分别为  $M$ 、 $m$ ,有  $G\frac{Mm}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$ ,地球的密度  $\rho = \frac{M}{V}$ ,其中  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ ,解得  $\rho = \frac{3v^2 r}{4\pi GR^3}$ ,选项 A 正确。
7. AD 【解析】本题考查交变电流,目的是考查学生的推理论证能力。 $R_1$ 、 $R_2$  串联,电流相同,频率相同,可得通过  $R_1$  的电流的有效值为 1 A,频率  $f = \frac{\omega}{2\pi} = 50$  Hz,选项 A 正确、B 错误; $R_1$  两端电压的有效值  $U_1 = IR_1 = 20$  V, $R_1$  的电功率  $P_1 = I^2 R_1 = 20$  W,选项 C 错误、D 正确。
8. ABD 【解析】本题考查物体的平衡条件,目的是考查学生的推理论证能力。因为力  $F$  沿斜面方向,所以撤去力  $F$  前、后,物块对斜面的压力(方向垂直斜面)大小不变,选项 A 正确;若力  $F$  的大小为物块所受重力沿斜面向下的分力大小的 2 倍,则撤去力  $F$  前、后,物块所受摩擦力的大小不变,均与物块所受重力沿斜面向下的分力大小相等,选项 B 正确;力  $F$  有竖直

向上的分力,由整体法分析可知,撤去力  $F$  前,地面对斜面体的支持力小于斜面体、物块整体所受的重力,撤去力  $F$  后,地面对斜面体的支持力与斜面体、物块整体所受的重力大小相等,选项 C 错误;撤去力  $F$  后,整体没有水平向左或向右滑动的趋势,地面对斜面体的摩擦力为零,选项 D 正确。

9. AD **【解析】**本题考查机械能,目的是考查学生的推理论证能力。小球从 A 点运动到 B 点的过程中,小球重力势能的减少量等于该过程重力对小球做的功,该过程中小球所受重力对小球做的功为  $mgh$ ,选项 A 正确;小球减少的重力势能一部分转化为小球的动能,另一部分转化为弹簧的弹性势能,选项 B 错误;对小球和弹簧组成的系统,由机械能守恒定律有  $mgh = \frac{1}{2}mv^2 + E_p$ ,解得小球到达 B 点时,弹簧的弹性势能  $E_p = mgh - \frac{1}{2}mv^2$ ,选项 C 错误;根据功能关系,小球从 A 点运动到 B 点的过程中克服弹簧弹力做的功  $W_{\text{弹}} = E_p = mgh - \frac{1}{2}mv^2$ ,选项 D 正确。

10. BC **【解析】**本题考查电磁感应,目的是考查学生的模型建构能力。根据右手定则可知,回路中产生逆时针方向的感应电流,选项 A 错误;对导体棒,根据牛顿第二定律有  $T - F_{\text{安}} = ma$ ,其中  $F_{\text{安}} = B \cdot \frac{BLv}{2R} \cdot L$ ,对物块,根据牛顿第二定律有  $mg - T = ma$ ,可得  $a = \frac{g}{2} - \frac{B^2L^2v}{4mR}$ ,则物块下落的最大加速度  $a_m = \frac{g}{2}$ ,选项 B 正确;当  $a = 0$  时,物块下落的速度最大,最大速度  $v_m = \frac{2mgR}{B^2L^2}$ ,选项 C 正确;通过电阻  $R$  的电荷量  $q = \frac{\Delta\Phi}{2R} = \frac{BLh}{2R}$ ,选项 D 错误。

11. (1) 4.5 (2 分)

(2)  $\frac{d^2}{2xt^2}$  (1 分)

(3)  $\frac{g - (k+1)\bar{a}}{kg}$  (2 分)

**【解析】**本题考查牛顿第二定律,目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 遮光条的宽度  $d = 4 \text{ mm} + 0.1 \text{ mm} \times 5 = 4.5 \text{ mm}$ 。

(2) 滑块通过光电门时的速度大小  $v = \frac{d}{t}$ ,根据匀变速直线运动的规律有  $v^2 = 2ax$ ,解得  $a =$

$$\frac{d^2}{2xt^2}。$$

(3) 设重物的质量为  $m$ ,根据牛顿第二定律有  $mg - \mu kmg = (m + km)\bar{a}$ ,解得  $\mu = \frac{g - (k+1)\bar{a}}{kg}$ 。

12. (1) 1.48 (2 分) 0.67 (2 分)

(2)  $a$  (3 分)  $\frac{\pi D^2(b-a)}{4L}$  (3 分)

**【解析】**本题考查闭合电路的欧姆定律,目的是考查学生的实验探究能力。





(2) 设小球通过  $y$  轴时的速度大小为  $v_0$ , 有

$$v_0^2 = 2a \cdot \frac{\frac{3}{2}L}{\cos 30^\circ} \quad (2 \text{ 分})$$

根据牛顿第二定律有  $mg = ma$  (1 分)

设小球在第二象限内运动的轨迹半径为  $r$ , 则由几何关系可得

$$\cos 30^\circ = \frac{\frac{\sqrt{3}L}{2}}{r} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } qv_0B = m \frac{v_0^2}{r} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B = \frac{m}{q} \sqrt{\frac{2\sqrt{3}g}{L}}. \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 小球沿  $PQ$  方向做匀速直线运动, 则电场力  $qE_3$  与重力  $mg$  的合力与洛伦兹力  $qv_0B$  平衡, 设撤去磁场后小球的加速度大小为  $a'$ , 显然  $a'$  的方向沿  $x$  轴正方向, 有

$$qv_0B = ma' \quad (2 \text{ 分})$$

撤去磁场后, 小球做类平抛运动, 有

$$r + r \sin 30^\circ = \frac{1}{2} a' t^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = \sqrt{\frac{\sqrt{3}L}{2g}}. \quad (1 \text{ 分})$$

### 15. [选修 3-3]

(1) ACD (5 分)

**【解析】** 本题考查热力学知识, 目的是考查学生的理解能力。液体的表面张力方向与液面相切, 选项 A 正确; 根据热力学第二定律可知, 热量不可能自发地从低温物体传递到高温物体, 选项 B 错误; 分子间相互作用的引力和斥力总是同时存在的, 选项 C 正确; 晶体发生物态变化时, 其温度不发生变化, 选项 D 正确; 扩散现象证明分子间有间隙, 同时能证明分子总是在永不停息地做无规则运动, 选项 E 错误。

(2) **【解析】** 本题考查气体实验定律, 目的是考查学生的推理论证能力。

(i) 玻璃管转动前, 封闭空气的压强  $p_1 = (76 \text{ cm} + L_2) \text{Hg}$  (1 分)

玻璃管转动后, 封闭空气的压强  $p_2 = 76 \text{ cmHg}$  (1 分)

设玻璃管的横截面积为  $S$ , 根据玻意耳定律有

$$p_1 x S = p_2 (x + L_2 - L_1) S \quad (2 \text{ 分})$$

解得  $L_2 = 3.8 \text{ cm}$ . (2 分)

(ii) 根据理想气体状态方程有

$$\frac{p_1 x S}{T_0} = \frac{p_0 (L_2 + x) S}{T} \quad (2 \text{ 分})$$

解得  $T = 394.3 \text{ K}$ . (2 分)



## 16. [选修 3-4]

(1) ABD (5分)

【解析】本题考查机械波和电磁波，目的是考查学生的理解能力。波从一种介质进入另一种介质时，其频率不变，选项 A 正确；干涉和衍射现象是波特有的现象，电磁波和机械波都能产生干涉和衍射现象，选项 B 正确；当驱动力的频率等于物体的固有频率时，物体的振幅最大，选项 C 错误；振动方向和传播方向垂直的波为横波，选项 D 正确；紫外线比红外线的频率高，则红光的波长大于紫光的波长，结合  $\Delta x = \frac{l}{d}\lambda$  可知，用同一装置做双缝干涉实验，红外线对应的条纹较宽，选项 E 错误。

(2) 【解析】本题考查光的折射与全反射，目的是考查学生的推理论证能力。

(i) 设光线在 P 点发生折射时的折射角为  $r$ ，透明材料的折射率

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} \quad (1 \text{分})$$

根据几何关系可知，光线在 O 点恰好发生全反射的临界角为  $90^\circ - r$ ，有

$$n = \frac{1}{\sin(90^\circ - r)} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{又 } \tan r = \frac{\frac{1}{2}d}{d} = \frac{1}{2} \quad (1 \text{分})$$

解得  $i = 30^\circ$ 。 (1分)

(ii) 根据几何关系，结合对称性可得，光线从 P 点传播到 Q 点的路程

$$s = 2\sqrt{\left(\frac{1}{2}d\right)^2 + d^2} \quad (1 \text{分})$$

光线在长方体内传播的速度大小  $v = \frac{c}{n}$ ，其中由 (i) 可得  $n = \frac{\sqrt{5}}{2}$  (2分)

$$\text{又 } t = \frac{s}{v} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } t = \frac{5d}{2c}。 \quad (1 \text{分})$$