

合肥一中 2024 届高三上学期期末质量检测卷 · 物理

参考答案、提示及评分细则

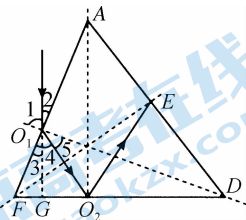
1. C 由题意,小物块从 A 到 B 做匀速圆周运动,速度 v 大小不变但是方向不断改变,故动量是变化的,A 错误;小物块受到的合外力提供向心力,大小不变,但是方向不断改变,B 错误;小物块受到的摩擦力大小等于重力沿圆弧切向分力,是不断减小的,C 正确;小物块重力的功率在 A 点最大,在 B 点为零,从 A 到 B 是不断减小的,D 错误.
2. B 线圈在乙图中为中性面位置,通过灯泡的电流最小,A 错误;骑行速度越大,摩擦小轮角速度越大,交流发电装置电动势有效值越大,灯泡越亮,B 正确;该装置是交流电发电模型,因此通过尾灯的电流是交流电,C 错误;自行车后轮与摩擦小轮线速度相同,角速度与半径成反比,D 错误.
3. D 由 $v = \frac{\lambda}{T}$ 得甲波的波速为 10 m/s,A 错误;两列波频率相同,相遇时能发生稳定的干涉,B 错误;两列波速度相同, $t = 0.2$ s 时同时传到 $x = 6$ m 处,两列波在 $x = 6$ m 处叠加振动减弱,再经过半个周期,即 $t = 0.4$ s 时,质点回到平衡位置,加速度最小,C 错误; $t = 0.3$ s 时,平衡位置为 $x = 6$ m 的质点处恰好是甲波波峰和乙波的波谷叠加,故该质点的位移 -1 cm,D 正确.
4. A 图甲中,保持入射光的颜色和强度不变,如果已经达到饱和光电流,向右移动滑动变阻器滑片电流表读数就会不变,A 正确;提高入射光频率,保持入射光强度不变,则入射光子数会减少,被打出的光电子数可能减少,电流表读数可能减小,B 错误;由图乙知,钋原子核的比结合能比铁原子核小,铁原子核比钋原子核稳定,C 错误; ${}^3_2\text{He}$ 核比结合能比 ${}^1_1\text{H}$ 核高约 6 MeV,平均质量小约 $\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2} = \frac{6 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10^6}{(3 \times 10^8)^2} \text{ kg} = 1 \times 10^{-29} \text{ kg}$,D 错误.
5. D 小行星带处于火星与木星之间,A 正确;受到太阳的引力除距离外,还与行星的质量有关,B 正确;根据开普勒第三定律有 $\frac{r_{\text{地}}^3}{T_{\text{地}}^2} = \frac{r_{\text{火}}^3}{T_{\text{火}}^2}$,代入数据解得 $T_{\text{火}} = 1.87$ 年,C 正确;根据万有引力提供向心力对地球有 $G \frac{Mm_{\text{地}}}{r_{\text{地}}^2} = m_{\text{地}} \frac{v_{\text{地}}^2}{r_{\text{地}}}$,对金星有 $G \frac{Mm_{\text{金}}}{r_{\text{金}}^2} = m_{\text{金}} \frac{v_{\text{金}}^2}{r_{\text{金}}}$,则有 $r_{\text{地}} v_{\text{地}}^2 = r_{\text{金}} v_{\text{金}}^2$,代入数据解得 $\frac{v_{\text{金}}}{v_{\text{地}}} = 1.18$,D 错误.
6. C 在 A、C 两点等量异种电荷和 F、H 两点等量异种电荷的电场中,P 点的电势均为零,在 F、C 和 A、H 两个点电荷电场中,Q 点的电势也为零,A 错误;根据电场叠加可知,P 点场强方向在 ABCD 面内,Q 点场强在 CDFG 面内,B 错误;根据叠加可知,E 点电势为正,B 点电势为负,因此一个负的点电荷在 E 点电势能小于在 B 点电势能,C 正确;根据电势叠加可知,G 点和 D 点电势的绝对值相等,因此 G、P 间的电势差绝对值等于 P、D 间电势差绝对值,D 错误.

7. A 如图,过正四面体顶点、侧面和底面中点作出光线所在的平面三角形并标记如

下,画出光路. $\sin\angle 1 = \cos\angle 2 = \cos\angle 3 = \frac{O_1G}{O_1F} = \frac{\sqrt{8}}{3}$, $\sin\angle 5 = \cos\angle 4 = \cos\angle A = \frac{\sqrt{3}}{3}$,

所以 $n = \frac{\sin\angle 1}{\sin\angle 5} = \frac{2\sqrt{6}}{3}$, $v = \frac{c}{n} = \frac{\sqrt{6}}{4}c$,故 A 正确,B 错误;蓝光进入四面体后,波速变

小,频率不变,波长变短,故 C 错误;同一四面体,对不同颜色的光折射率不同,两种不同颜色光束在四面体中的速度不同,故 D 错误.



8. B 因为频闪照片时间间隔相同,设时间间隔为 T ,对比图甲和乙可知,图甲中滑块加速度大,是上行阶段,A 错误;从甲中可知,上行时间为 $3T$,下行时间为 $4T$,上行与下行位移相等,根据 $l = \frac{1}{2}at^2$ 可得,上行与下滑的

加速度之比为 $16:9$,B 正确;对上行(甲图)逆向思考,有 $v_{A甲}^2 = 2a_{甲} \frac{1}{2}l$,对下行(乙图),有 $v_{A乙}^2 = 2a_{乙} \frac{1}{2}l$,因此,滑块上行与下滑通过 A 时的动能之比为 $16:9$,C 错误;由于斜面倾角未知,不能求出滑块与斜面的动摩擦因数,D 错误.

9. AD 解析:根据牛顿第二定律得 $Eq - (mg + qvB)\mu - kv = ma$,解得 $a = \frac{Eq - (mg + qvB)\mu - kv}{m}$,当 $v=0$ 时,

加速度最大,为 $a_m = \frac{Eq - mg\mu}{m} = 6 \text{ m/s}^2$,A 正确.当 $a=0$ 时,速度最大,则 $v_m = \frac{Eq - mg\mu}{\mu qB + k} = 12 \text{ m/s}$,D 正确.

10. AC 因为沿 $abcd$ 方向电势降低,可见金属杆切割磁感线产生的电动势上端电势高,根据右手定则判断,匀强磁场的方向垂直纸面向里,滑动变阻器接入阻值减小时, U_{ab} 变大,根据串联电路分压特点,说明 I 中的阻值分到的电压增多,I 中为定值电阻 R_0 ,滑动变阻器在 II 中,A 正确;金属杆的电阻不计,有 $U_{ab} = E = \varphi_0$,滑

动变阻器在两种情况下,有 $\frac{\varphi_0}{R_0 + R} R = 1.2 \text{ V}$, $\frac{\varphi_0}{R_0 + \frac{1}{2}R} \frac{1}{2}R = 1.0 \text{ V}$,联立解得 $R_0 = 5 \Omega$, $\varphi_0 = 1.5 \text{ V}$,B 错误,C

正确;金属杆切割磁感线,产生感应电动势,有 $E = BLv = \varphi_0 = 1.5 \text{ V}$,解得 $v = 3 \text{ m/s}$,D 错误.

11. (1)BC(2分) (2)0.64(2分) 0.80(2分)

解析:(1)电磁打点计时器使用约 8 V 交流电源,A 错误;连接槽码和小车的细绳应与长木板保持平行,B 正确;平衡摩擦力时,小车后面的纸带必须连好,因为运动过程中纸带也要受到阻力,C 正确;需要满足 $M \gg m$,加速度不会太大,D 错误.

(2)小车在打 D 点时速度大小为 $v = \frac{(6.00 + 6.80) \times 10^{-2}}{2 \times 0.1} \text{ m/s} = 0.64 \text{ m/s}$,小车的加速度大小为 $a =$

$\frac{(6.80 + 6.00 - 5.21 - 4.39) \times 10^{-2}}{4 \times 0.1^2} \text{ m/s}^2 = 0.80 \text{ m/s}^2$.

12. (1)B C F(每空 1分) (2)C B(每空 2分) (3)480.0(2分) 小于(1分)

解析:(1)电压表的内阻越大对电路影响越小,故为使 R_x 的测量值尽量准确,电压表 V 应选 B,电阻箱 C 更精确,故 R_x 应选用 C,定值电阻 R_0 越大, S_2 闭合后对电路影响越小,故定值电阻 R_0 应选用 F.

(2)需要先闭合 S_2 ,再调节 R_s 的阻值,使检流计指针偏转到满刻度的一半,故选 C,B.

(3)闭合 S_2 后,认为分压电路的电流不变,检流计指针偏转一半,说明被测检流计 G 的内阻 R_g 和 R_s 的电阻相等,但是实际上闭合 S_2 后,分压电路的电阻变小,电流变大,检流计指针偏转一半,则通过 R_s 的电流大于检流计的电流,则检流计 G 的内阻 R_g 比 R_s 的电阻大,故该测量值略小于实际值.

13. 解:(1)根据等容变化有 $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ (2分)

解得 $T_2 = 297.5\text{K} = 24.5^\circ\text{C}$ (2分)

(2)根据等压变化有 $\frac{V_0}{T_1} = \frac{V_0 + \Delta V}{T_2}$ (2分)

而 $\frac{\Delta m}{m_0} = \frac{\Delta V}{V_0 + \Delta V}$ (2分)

解得 $\frac{\Delta m}{m_0} = \frac{1}{15}$ (2分)

14. 解:(1)要使小滑块通过圆形轨道的最高点,必须满足 $-\mu mgR - mg2R = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_C^2$ (1分)

且 $mg \leq m \frac{v_C^2}{R}$ (1分)

解得 $v_0 \geq \sqrt{6gR}$ (1分)

要使小滑块不滑出平台,应满足 $\mu mgR + \mu mgl \geq \frac{1}{2}mv_0^2$

解得 $v_0 \leq \sqrt{gl + gR}$ (1分)

综合得出 $\sqrt{6gR} \leq v_0 \leq \sqrt{gl + gR}$ (1分)

(2)①若 $l = 4R, v_0 = \sqrt{6gR}$,则小滑块到达 C 点速率满足 $-5\mu mgR = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$

解得 $v_C = \sqrt{gR}$ (1分)

小滑块能恰好无碰撞地滑上右侧斜面,则有 $\cos 30^\circ = \frac{v_C}{v}$

解得 $v = \frac{2}{3}\sqrt{3gR}$ (1分)

$v_y = v_C \tan 30^\circ = \frac{1}{3}\sqrt{3gR}$ $h = \frac{v_y^2}{2g} = \frac{1}{6}R$ (正好落在斜面顶端) (1分)

则 $x = v_C \frac{v_x}{g} = \frac{\sqrt{3}}{3}R$ (1分)

②小滑块到达水平面上 F 点时,满足 $mgH_C = \frac{1}{2}mv_F^2 - \frac{1}{2}mv_C^2$

解得 $v_F = 2\sqrt{gR}$ (1分)

碰撞后小球 Q 的速率满足 $mv_F = -0.5mv_F + 30mv_Q$

解得 $v_Q = \frac{1}{10} \sqrt{gR}$ (1分)

两球碰撞后,滑块再次到达 F 点经历时间满足 $t_1 = \frac{2R}{0.5v_F} + 2t_0, t_0 = \frac{0.5v_F}{g \sin \alpha}$ (1分)

小球 Q 再次到达 F 点经历时间满足 $t_2 = \frac{T}{2} = \pi \sqrt{\frac{r}{g}}$ (1分)

由题意有 $t_1 = t_2$

解得 $r = \frac{36}{\pi^2} R$ (1分)

15. 解:(1)由题意可知, a 处的粒子运动的轨迹如下图所示,令粒子在磁场中的轨

迹半径为 R ,则由几何关系

$$(y-R)^2 = r_1^2 + R^2$$

解得 $R = 0.4 \text{ m}$ (2分)

由 $qvB = m \frac{v^2}{R}$ (1分)

解得 $B = \frac{mv}{qR} = 2 \text{ T}$ (1分)

(2)由题可知每束粒子进入磁场后,其运动半径都是 $R = 0.4 \text{ m}$,作图如下,则由几何关系可知, c 处的粒子束其圆心刚好位于 x 轴上,故其也能沿半径方向击中原点, b 处的粒子束其圆心坐标为 $(-0.4 \text{ m}, 0.3 \text{ m})$,由几何关系可知, b 粒子刚好从小圆与 y 轴交点处沿 y 轴负方向射向原点

由几何关系,可得 $\angle \alpha = 53^\circ, \angle \beta = 37^\circ$, (2分)

则粒子全部能击中板时 $-y = \frac{r_1}{\tan 53^\circ}$ (2分)

解得 $y = -\frac{9}{40} \text{ m}$ (1分)

故其与 x 轴的最大距离为 $\frac{9}{40} \text{ m}$ (1分)

(3)当只有 b 处的粒子击中板时,板的纵坐标为 y' ,则有 $-y' \tan 37^\circ = 0.3 \text{ m}$,

解得 $y' = -0.4 \text{ m}$ (2分)

由动量定理可得,当 $y < -0.4 \text{ m}$ 时, $F = Nmv = 0.768 \text{ N}$ (2分)

当 $-0.4 \text{ m} \leq y < -\frac{9}{40} \text{ m}$ 时, $F = Nmv + Nmvcos 37^\circ = 1.3824 \text{ N}$ (2分)

当 $-\frac{9}{40} \text{ m} \leq y$ 时, $F = Nmv + Nmvcos 53^\circ + Nmvcos 37^\circ = 1.8432 \text{ N}$ (2分)

