

高三物理试卷参考答案

1. 【答案】C

【解析】题图甲的实验为“理想实验”，通过逻辑推理得出物体的运动不需要力来维持，选项 A 错误；完全没有摩擦阻力的斜面实际上是不存在的，故实验不可能在实验室真实呈现，选项 B 错误；伽利略设想物体下落的速度与时间成正比，因为当时无法测量物体的瞬时速度，所以伽利略通过数学推导证明如果速度与时间成正比，那么位移与时间的平方成正比，由于当时用滴水法计算，无法记录自由落体的较短时间，因此伽利略设计了让铜球沿阻力很小的斜面滚下，来“冲淡”重力的作用效果，而小球在斜面上运动的加速度要比它竖直下落的加速度小得多，所用时间长得多，所以时间的测量更容易，选项 C 正确；伽利略做了上百次实验，并通过抽象思维在实验结果上进行了合理外推得出自由落体运动是匀变速运动的结论，选项 D 错误。

2. 【答案】D

【解析】根据速度—时间图像与时间轴所围的“面积”大小等于位移，由题图知， $t=4\text{ s}$ 时，大卡车的位移 $s_b = v_b t = 10 \times 4\text{ m} = 40\text{ m}$ ，小汽车的位移 $s_a = \frac{30+20}{2} \times 1\text{ m} + \frac{20+12.5}{2} \times 3\text{ m} = 73.75\text{ m}$ ，则 $s_a - s_b = 33.75\text{ m}$ ，且小汽车的速度大于大卡车的速度，所以在 $t=4\text{ s}$ 前追尾，选项 A、B、C 均错误；若紧急刹车时两车相距 45 米，在速度相等时，小汽车的位移 $s_1 = \frac{1}{2} \times (30+20) \times 1\text{ m} + \frac{1}{2} \times (20+10) \times 4\text{ m} = 85\text{ m}$ ，大卡车的位移 $s_2 = 50\text{ m}$ ，因为 $s_2 + 45 > s_1$ ，所以不会发生追尾事故，最近距离 $\Delta s = 45\text{ m} + 50\text{ m} - 85\text{ m} = 10\text{ m}$ ，选项 D 正确。

3. 【答案】B

【解析】物块沿斜面匀速下滑时，由平衡条件有 $mg \sin 30^\circ = \mu mg \cos 30^\circ$ ，解得物块与斜面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$ ，选项 A 错误；物块对斜面的压力和摩擦力的合力的水平分力 $F_{\text{合}x} = N \sin 30^\circ - f \cos 30^\circ = N \sin 30^\circ - \mu N \cos 30^\circ = 0$ ，可见物块对斜面的压力和摩擦力的合力方向竖直向下，而斜面还一定受到重力和竖直向上的支持力作用，可见无论外力 F 多大、沿何方向，斜面沿水平方向始终没有运动趋势，则地面对斜面一直没有摩擦力作用，即地面对斜面的摩擦力始终为 0，斜面始终处于静止状态，选项 C 错误，B 正确；施加力 F 时，力 F 与平行于斜面方向的夹角为 $90^\circ - 30^\circ - 30^\circ = 30^\circ$ ，对物块，由牛顿第二定律有 $mg \sin 30^\circ + F \cos 30^\circ - \mu(mg \cos 30^\circ + F \sin 30^\circ) = ma$ ，解得加速度 $a = \frac{\sqrt{3}F}{3m}$ ，可见物块沿斜面做匀加速直线运动，选项 D 错误。

4. 【答案】A

【解析】出现脉冲电流是因为汞原子吸收电子的能量是量子化的，选项 C 错误，A 正确；电压每升高 4.9 V 左右电流急剧减小，说明汞原子只吸收特定动能的电子而发生跃迁，选项 B 错误；由题图乙可知电压在 4.9 V 左右、9.8 V 左右、14.7 V 左右时电流急剧减小，说明电子能量被汞原子吸收，不符合弹性碰撞条件，选项 D 错误。

5. 【答案】C

【解析】若黑箱中是电池，导体棒在安培力作用下向右做变速运动，当导体棒产生的感应电动势等于电源电动势时，回路的电流为零，导体棒处于稳定状态，满足 $E = BLv$ ，棒的最终速度与初速度无关，选项 A 错误；若黑箱中是线圈，因棒所受的安培力方向与速度方向总是相反的，简谐振动中回复力与速度方向可能相同，也可能相反，所以棒不可能做简谐运动，选项 B 错误；若黑箱中是电阻，设阻值为 r ，当棒离开初始位置的距离为 x 时，由动量定理得 $mv - mv_0 = -BIL\Delta t$ ，其中 $I\Delta t = \frac{\Delta\Phi}{R+r} = \frac{BLx}{R+r}$ ，解得 $v = v_0 - \frac{B^2L^2}{m(R+r)}x$ ，棒的速度随位移均匀减小，选项 C 正确；若黑箱中是电容器，则开始时，电容器不断充电，带电荷量逐渐增加，电容器两板间电压增加，棒由于受安培力作用做减速运动，当导体棒两端电压等于电容器两板间电压时，回路电流为零，此时达到稳定状态，设此时的速度为 v ，则电容器两板间电压为 $U = BLv$ ，电容器带电荷量 $Q = CU = CBLv$ ，对导体棒由动量定理得 $-BIL\Delta t = mv - mv_0$ ，其中 $Q = I\Delta t$ ，解得 $v = \frac{mv_0}{B^2L^2C+m}$ ，即棒的最终速度与初速度有关，选项 D 错误。

6. 【答案】A

【解析】根据题意得 $v = \frac{s}{t} = 20 \text{ m/s}$ ， $\lambda = 4 \text{ m}$ ， $T = 0.2 \text{ s}$ ，质点 P 的起振方向向下，所以波源的起振方向也向下，则 $t = 0.12 \text{ s}$ 时波源处于平衡位置向波峰振动中，速度在减小，选项 A 正确； $0 \sim 1.1 \text{ s}$ 时间内质点 P 经过的路程为 $s = 17A = 0.34 \text{ m}$ ，选项 B 错误； $t = 0.5 \text{ s}$ 时，波刚好传到质点 Q ，之后振动 $0.8 \text{ s} = 4T$ ，则质点 Q 恰好处于平衡位置，选项 C 错误；波源的起振方向向下，所以振动方程为 $y = -2\sin \frac{2\pi}{T}t \text{ (cm)} = -2\sin 10\pi t \text{ (cm)}$ ，选项 D 错误。

7. 【答案】D

【解析】设霍曼转移轨道周期为 T_1 ，地球公转周期为 T ，由开普勒第三定律有 $\frac{(R+r)^3}{T_1^2} = \frac{r^3}{T^2}$ ，和地球公转周期关系 $G\frac{mm_0}{r^2} = m_0r\frac{4\pi^2}{T^2}$ ，解得 $t = \frac{T_1}{2} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}}\sqrt{\frac{(R+r)^3}{Gm}}$ ，选项 A 正确；两次点火喷射都使“天问一号”加速，所以喷射方向都与速度方向相反，选项 B 正确；由火星轨道半径为 R ，地球轨道半径为 r ，根据 $G\frac{Mm}{r^2} = ma = m\frac{v^2}{r}$ 得 $a = \frac{GM}{r^2}$ ， $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ ，则“天问一号”在地球轨

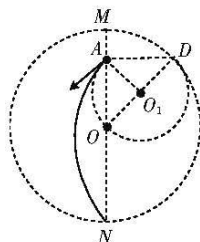
道上的线速度与在火星轨道上的线速度之比为 $\sqrt{\frac{R}{r}}$,选项 C 正确;“天问一号”运行中在转移轨道上 M 点的加速度与在火星轨道上 P 点的加速度之比为 $\frac{R^2}{r^2}$,选项 D 错误。故选项 D 符合题意。

8. 【答案】AB

【解析】由于小球落到斜面上 P 点时速度水平,故可把小球在空中的运动逆向看成从 P 点向右的平抛运动,设在 P 点的速度大小为 v_x ,把小球在斜面底端的速度 v_0 分解为水平方向速度 v_x 和竖直方向速度 v_y ,由 $x=v_x t, y=\frac{1}{2}gt^2, \tan \theta=\frac{y}{x}$ 得空中飞行时间 $t=\frac{2v_x \tan \theta}{g}$,水平位移 $x=\frac{2v_0^2 \tan \theta}{g}, v_y=2v_x \tan \theta, v_0$ 和水平方向夹角的正切值 $\tan \alpha=2 \tan \theta$ 为定值,当小球以初速度 $2v_0$ 沿同一方向抛出落到 Q 点时,同样采用逆向思维可知选项 A、B 均正确, C 错误;若加竖直方向电场,根据运动的分解和运动规律可得匀强电场的电场强度 $E=\frac{3mg}{q}$,选项 D 错误。

9. 【答案】BC

【解析】电子运动的临界情况如图所示,初速率为 v 的电子的轨迹半径最小,由 $qvB=\frac{mv^2}{r_1}$,可得 $r_1=\frac{mv}{qB}$,根据几何知识可知,从 D 点射出磁场的电子半径满足 $2r_1 \cos 45^\circ=R \cos 45^\circ$,则 $r_1=\frac{R}{2}$,可解得电子比荷 $\frac{q}{m}=\frac{2v}{BR}$,选项 B 正确;从 N 点射出的电子的轨迹半径最大,由几何关系可得 $R+R \cos 45^\circ=$



$2r_2 \cos 45^\circ$,整理得 $r_2=\frac{\sqrt{2}}{2}(R+\frac{\sqrt{2}}{2}R)=\frac{mv_1}{qB}$,联立解得 $v_1=(\sqrt{2}+1)v$,选项 A 错误;电子在磁场中运动的周期 $T=\frac{2\pi m}{qB}$,最长时间 $t_{\max}=\frac{3}{4} \cdot \frac{2\pi m}{qB}=\frac{3\pi R}{4v}$;最短时间 $t_{\min}=\frac{1}{4} \cdot \frac{2\pi m}{qB}=\frac{\pi R}{4v}$,故 $t_{\max}:t_{\min}=3:1$,选项 C 正确;结合以上分析可知电子的运动轨迹半径应满足 $\frac{R}{2} \leq r \leq \frac{\sqrt{2}+1}{2}R$,选项 D 错误。

10. 【答案】BCD

【解析】由题图乙可知, $0 \sim x_0$ 过程,物块相对于传送带向左运动,物块受到向右的滑动摩擦力,物块做加速运动, $x_0 \sim 2x_0$ 过程,物块相对于传送带静止,相对于地面做匀速直线运动,物块受到向左的静摩擦力,静摩擦力大小与弹簧弹力大小相等,方向相反,直到 $2x_0$ 处弹簧恢复原长后,物块不再受到静摩擦力,继续匀速直线运动,故物块先加速后匀速,选项 A 错误; $f-x$ 图像中图线与 x 轴围成的面积即为整个过程中摩擦力对物块做的功, $0 \sim x_0$ 过程,摩擦力对物块做正功, $x_0 \sim 2x_0$ 过程,摩擦力对物块做负功,故整个过程中摩擦力做的功为 W

$=fx_0 - \frac{1}{2} \cdot 0.5f_0x_0 = 0.75f_0x_0$, 选项 B 正确; 在 x_0 处物块与传送带共速, 此时物块受力平衡, 即 $F_{\text{弹}} = kx_0 = 0.5f_0$, 解得 $k = \frac{f_0}{2x_0}$, 选项 C 正确; 在物块继续向右运动 x_0 的过程中, 弹簧被拉伸, 弹簧弹力不超过最大静摩擦力, 故物块可以继续与传送带保持相对静止, 选项 D 正确。

11. 【答案】(1)11.7 (2分) 5.13×10^{-3} (2分)

(2)c (1分) R_2 的阻值小于 R_1 , 电容器放电的电流增大, 放电的时间减少(或: 两次放电的电荷量相同即 $i-t$ 图中的“面积”相同) (2分)

【解析】(1)由题图知, 最大电流为 $I_m = 90 \text{ mA} = 0.09 \text{ A}$, 最大电压为 $U_m = I_m R_1 = 11.7 \text{ V}$, 可得电源的输出电压为 11.7 V , 电容器所带电荷量为 $q = 60 \text{ mA} \cdot \text{s} = 0.06 \text{ C}$, 电容器的电容为 $C = \frac{q}{U_m} = 5.13 \times 10^{-3} \text{ F}$ 。

(2)用 R_2 替换 R_1 后, 电流随时间变化的 $i-t$ 曲线应该是题图丙中的 c , 因为 R_2 的阻值小于 R_1 , 电容器放电的电流增大, 放电的时间减少。

12. 【答案】(1)13.65 (2分)

(2)B (1分) C (1分)

(3) $\frac{m}{M} \frac{kd^2(M+m)}{2Mg}$ (3分) 偏大 (1分)

【解析】(1)游标卡尺读数为 $d = 26.0 \text{ mm} - 13 \times 0.95 \text{ mm} = 13.65 \text{ mm}$ 。

(2)根据 $v_t^2 - v_0^2 = 2ax$, 整理得 $(\frac{d}{\Delta t_2})^2 - (\frac{d}{\Delta t_1})^2 = 2ax$, 由于甲同学改变光电门 B 的位置, 则 Δt_1 不变, 上式变为 $(\frac{1}{\Delta t_2})^2 = \frac{2a}{d^2}x + (\frac{1}{\Delta t_1})^2$, 可知甲同学作出的图像应该是 B; 乙同学改变光电门 A 的位置, 则 Δt_2 不变, 可得到 $(\frac{1}{\Delta t_1})^2 = -\frac{2a}{d^2}x + (\frac{1}{\Delta t_2})^2$, 可知乙同学作出的图像应是 C。

(3)由(2)可知, 图像斜率的绝对值均为 $\frac{2a}{d^2}$, 则 $k = \frac{2a}{d^2}$, 对滑块和钩码由牛顿第二定律得 $mg - \mu Mg = (m+M)a$, 解得 $a = \frac{mg - \mu Mg}{M+m}$, 结合 $k = \frac{2a}{d^2}$ 解得 $\mu = \frac{m}{M} - \frac{kd^2(M+m)}{2Mg}$ 。若考虑空气阻力, 则 $a = \frac{mg - \mu Mg - f}{M+m}$, f 为空气阻力, 解得 $\mu = \frac{m}{M} - \frac{kd^2(M+m)}{2Mg} - \frac{f}{Mg}$ 可知, 他们利用如上表达式求出的动摩擦因数偏大。

13. 【答案】(1) $\frac{T_1 - T_0}{T_1} m_0$

(2)350 K

【解析】(1)小孔将容器内外空气连通, 故容器内气体压强不变, 气体温度升高到 T_1 时, 设逸

出的气体体积为 ΔV , 根据盖-吕萨克定律有 $\frac{V}{T_0} = \frac{V + \Delta V}{T_1}$ (2分)

升温至 T_1 后逸出的 ΔV 体积的空气在温度为 T_0 时的体积为 V_1 , 则可得 $\frac{\Delta V}{T_1} = \frac{V_1}{T_0}$ (1分)

同种气体在相同压强和相同温度下密度相等, 即 $\frac{\Delta m}{m_0} = \frac{V_1}{V}$ (1分)

解得 $\Delta m = \frac{T_1 - T_0}{T_1} m_0$ 。 (1分)

(2) 水进入容器开始形成液封, 当容器内气体温度恢复到 T_0 时, 容器内外水面的高度差为 h , 容器内部气体体积为 $S(H-h)$, 设此时气体压强为 p_1 , 容器内部气体质量不变。根据理想气体状态方程有

$$\frac{p_0 SH}{T_1} = \frac{p_1 S(H-h)}{T_0} \quad (2分)$$

当水不再进入容器内部时有 $p_1 + \rho gh = p_0$ (1分)

联立解得 $T_1 \approx 350 \text{ K}$ 。 (2分)

14. 【答案】(1) 190 m

(2) 30 s

【解析】(1) 过 ETC 通道时, 汽车减速的位移和加速的位移相等, 且 $x_1 = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2a} = 90 \text{ m}$

(2分)

故总的位移 $x_{总1} = 2x_1 + d = 190 \text{ m}$ 。 (1分)

(2) 过人工收费通道时, 汽车开始减速时距离中心线为 $x_2 = \frac{v_1^2}{2a} = 98 \text{ m}$ (2分)

过 ETC 通道的时间 $t_1 = \frac{v_1 - v_2}{a} \times 2 + \frac{d}{v_2} = 22.5 \text{ s}$ (2分)

过人工收费通道的时间 $t_2 = \frac{v_1}{a} \times 2 + t_0 = 53 \text{ s}$ (2分)

$x_{总2} = 2x_2 = 196 \text{ m}$ (1分)

二者的位移差 $\Delta x = x_{总2} - x_{总1} = 6 \text{ m}$ (1分)

在这段位移内汽车以正常行驶速度做匀速直线运动, 则 $\Delta t = t_2 - (t_1 + \frac{\Delta x}{v_1}) \approx 30 \text{ s}$ 。 (2分)

15. 【答案】(1) $F_1 > 25 \text{ N}$

(2) $F_2 > 16.8 \text{ N}$

(3) 游戏能成功

【解析】(1) 滑块与木板间的滑动摩擦力 $f = \mu F_1$ (1分)

对木板应有 $f > Mg$ (1分)

代入数据得 $F_1 > 25 \text{ N}$ 。 (1分)

(2)对木板,由牛顿第二定律有 $\mu F_1 - Mg = Ma_1$ (1分)

对滑块,由牛顿第二定律有 $F_2 - \mu F_1 - mg = ma_2$ (1分)

要能发生相对滑动应有 $a_2 > a_1$ (1分)

代入数据可得 $F_2 > 16.8 \text{ N}$ 。(2分)

(3)对滑块由牛顿第二定律有 $F_2 - \mu F_1 - mg = ma_3$ (1分)

解得 $a_3 = 4 \text{ m/s}^2$ (1分)

设滑块上升 h 的时间为 t ,则 $h = \frac{1}{2} a_3 t^2$ (1分)

对木板,由牛顿第二定律有 $\mu F_1 - Mg = Ma_4$ (1分)

解得 $a_4 = 2 \text{ m/s}^2$ (1分)

设木板在 t 时间上升的高度为 H ,则 $H = \frac{1}{2} a_4 t^2$ (1分)

代入数据可得 $H = 0.8 \text{ m}$ (1分)

由于 $h - H = 0.8 \text{ m} < L$,滑块在上升到 1.6 m 时未脱离木板,因此游戏能成功。(1分)

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

