

天一大联考
2023—2024 学年高中毕业班阶段性测试(二)

物理·答案

选择题:本题共 10 小题,每小题 5 分,共 50 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一个选项符合题目要求,第 8~10 题有多个选项符合要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 答案 B

命题透析 本题以转动的扇叶为背景,考查位移、路程、瞬时速度、平均速度和平均速率,考查考生的运动观。

思路点拨 扇叶匀速转动时,由于 a 、 b 两点到圆心的距离不同,故瞬时速度也不同,选项 A 错误;扇叶匀速转动一周的过程中,位移是零,平均速度是零,选项 B 正确;匀速转动半周的过程中,由于 a 、 b 两点到圆心的距离不同,位移和路程均不一样, a 、 b 两点的平均速率和平均速度也不一样,选项 C、D 错误。

2. 答案 D

命题透析 本题以平衡车为背景,考查匀减速到 0 后静止的位移计算,考查考生的运动观。

思路点拨 在反应时间 $\Delta t = 0.1 \text{ s}$ 内平衡车做匀速直线运动的位移 $x_1 = v_0 \Delta t$,代入数据得 $x_1 = 0.2 \text{ m}$,平衡车匀减速到 0 的时间 $t_1 = \frac{0 - v_0}{a} = 4 \text{ s}$, $t = 5 \text{ s} > t_1 + \Delta t$,在 $t = 5 \text{ s}$ 时平衡车已经减速到 0,减速到 0 的位移 $x_2 = \frac{0 - v_0^2}{-2a} = 4 \text{ m}$,从发现障碍物开始计时经过时间 t 平衡车走过的位移 $x = x_1 + x_2 = 4.2 \text{ m}$,选项 D 正确。

3. 答案 D

命题透析 本题以圆周运动为背景,考查圆周运动的向心力、角速度和线速度问题,考查考生的运动观。

思路点拨 分析受力可知,两个小球 a 和 b 的合外力 $F_a = \frac{m_a g}{\tan \theta}$, $F_b = \frac{m_b g}{\tan \theta}$,合外力等于两个小球做圆周运动的

向心力, $\frac{F_a}{F_b} = \frac{m_a}{m_b} = \frac{2}{1}$,选项 A、B 错误;根据向心力公式 $F_a = \frac{m_a g}{\tan \theta} = m_a \omega^2 R_a = \frac{m_a v_a^2}{R_a}$,得两个小球做圆周运动的角速

度之比 $\frac{\omega_a}{\omega_b} = \sqrt{\frac{R_b}{R_a}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$,两个小球做圆周运动的线速度大小之比 $\frac{v_a}{v_b} = \sqrt{\frac{R_a}{R_b}} = \frac{\sqrt{2}}{1}$,选项 C 错误,D 正确。

4. 答案 C

命题透析 本题以滑轮为背景,考查共点力动态平衡,考查考生的科学思维。

思路点拨 缓慢改变外力 F 的大小使轻绳 OB 从水平缓慢转到竖直的过程中,绳 OA 的拉力等于物块 A 的重力,大小不变,绳 OB 的拉力等于绳 OA 的拉力, OB 上的拉力大小也不变,选项 A 错误;绳 OA 与绳 OB 的夹角减小,绳 OA 与绳 OB 拉力的合力增大, OO' 上的拉力等于绳 OA 与绳 OB 拉力的合力,也逐渐增大,选项 B 错误,C 正确;根据小球 B 沿杆方向受力平衡,得外力 F 一直减小,选项 D 错误。

5. 答案 A

命题透析 本题以蓝牙耳机为背景,考查运动学的追及相遇问题,考查考生的运动观。

思路点拨 设经过时间 t 甲、乙相距最近, $L + v_{甲} t = v_{乙} t$,代入数据得 $t = 5 \text{ s}$,甲同学发现中间有 $\Delta t = 8 \text{ s}$ 手机可检测到蓝牙耳机,则蓝牙耳机在运动过程中与手机无线连接的最远距离对应的时刻分别为 $t_1 = t - \frac{\Delta t}{2} = 1 \text{ s}$ 和

$t_2 = t + \frac{\Delta t}{2} = 9 \text{ s}$ 。设 t_1 时刻甲、乙沿直跑道方向的距离为 L_1 , $L_1 = L + v_{甲} t_1 - v_{乙} t_1 = 12 \text{ m}$,则蓝牙耳机在运动过

程中与手机无线连接的最远距离 $L_0^2 = L_1^2 + d^2$, 代入数据得 $L_0 = 13 \text{ m}$, 选项 A 正确。

6. 答案 B

命题透析 本题以斜面上的抛体运动为背景, 考查处理抛体运动化曲为直的思想观念, 考查考生的运动观。

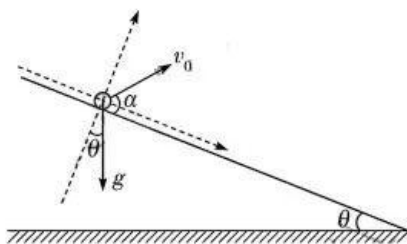
思路点拨 如图所示把初速度 v_0 和重力加速度 g 沿斜面和垂直于斜面正交分解, 设小球从抛出到落回斜面的

时间为 t , 根据垂直于斜面方向的分运动可得 $t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g \cos \theta}$, 代入数据得 $t = \frac{2v_0}{g}$, 选项 A 错误; 小球落回斜面时垂

直斜面方向的分速度 $v_y = v_0 \sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} v_0$, 沿斜面方向的分速度 $v_x = v_0 \cos \alpha + g \sin \theta \cdot t$, 代入得 $v_x = \frac{3}{2} v_0$, 小球落

回斜面时速度方向与斜面的夹角的正切值 $\tan \beta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{\sqrt{3}}{3}$, $\beta = 30^\circ$, 与初速度的大小无关, 选项 B 正确, C、D

错误。



7. 答案 C

命题透析 本题以传送带为背景, 考查牛顿第二定律、运动学、动能定理和能量守恒问题, 考查考生的运动观和能量观。

思路点拨 物块上滑时受到的摩擦力沿斜面向下, 设物块上滑时的加速度为 a_1 , 分析物块受力, 根据牛顿第二定律得 $mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma_1$, $a_1 = g \sin \theta + \mu g \cos \theta$ 。下滑时物块的速度始终小于传送带的速度, 物块受到的

摩擦力沿斜面向下, 设物块下滑时物块的加速度为 a_2 , 分析物块受力, 根据牛顿第二定律得 $mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma_2$, $a_2 = g \sin \theta + \mu g \cos \theta$, $a_1 = a_2$, 选项 A 错误; 物块上滑的时间等于下滑的时间, 物块运动到底端的时间 $t =$

$\frac{2v_1}{a} = \frac{2v_1}{g \sin \theta + \mu g \cos \theta}$, 选项 B 错误; 物块从滑上传送带到回到底端, 重力对物块做功为零, 物块动能变化量为

零, 根据动能定理, 传送带对物块做的功也为零, 选项 C 正确; 物块上滑时的相对位移大小 $\Delta x_1 = \frac{v_1^2}{2a_1} + v_0 \cdot \frac{t}{2}$,

物块下滑时的相对位移大小 $\Delta x_2 = v_0 \cdot \frac{t}{2} - \frac{v_1^2}{2a_1}$, 物块与传送带因摩擦产生的热量 $Q = \mu mg \cos \theta (\Delta x_1 + \Delta x_2) =$

$\frac{2\mu m v_0 v_1 \cos \theta}{\sin \theta + \mu \cos \theta}$, 选项 D 错误。

8. 答案 BCD

命题透析 本题以卫星为背景, 考查万有引力定律和匀速圆周运动问题, 考查考生的运动观和能量观。

思路点拨 不知道卫星 A 与卫星 B 的质量, 两颗卫星的动能无法确定, 选项 A 错误; 由图可知 $r_A + r_B = 7R$, $r_B -$

$r_A = 3R$, 联立得 $r_A = 2R$, $r_B = 5R$ 。由图可知每隔 T 两颗卫星相距最近, 则有 $\frac{T}{T_A} - \frac{T}{T_B} = 1$, 由开普勒第三定律得

$\frac{r_A^3}{T_A^2} = \frac{r_B^3}{T_B^2}$, 联立可求出 T_A 、 T_B , 根据 $G \frac{Mm}{r_A^2} = m r_A \frac{4\pi^2}{T_A^2}$, 可求出地球的质量, 根据 $G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{v^2}{R}$, 可求出地球的第一宇

宙速度, 选项 B、C、D 正确。

9. 答案 CD

命题透析 本题以斜面为背景,考查牛顿第二定律和动能定理问题,考查考生的运动观和能量观。

思路点拨 静止释放以后当第4块刚滑过B点时速度最大,此时10个小滑块的加速度为零,根据牛顿第二定律得 $10mg\sin\theta = 4\mu mg\cos\theta$,代入数据得 $\mu = 0.25$,选项A错误;设当第2个小物块刚滑过B点瞬间的加速度是 a ,根据牛顿第二定律得 $10mg\sin\theta - 2\mu mg\cos\theta = 10ma$,代入数据得 $a = 0.05g$,选项B错误;设当第2个小物块刚滑过B点瞬间第5和第6小物块之间的作用力大小是 F ,分析第6到第10个小物块的受力,由牛顿第二定律得 $5mg\sin\theta - F = 5ma$,代入得 $F = 0.25mg$,选项C正确;从静止释放以后到第4个物块刚滑过B点的过程,根据动能定理得 $10mg\sin\theta \cdot 4d - \frac{0 + 4\mu mg\cos\theta}{2} \cdot 4d = E_k$,代入得 $E_k = 2mgd$,选项D正确。

10. 答案 BC

命题透析 本题以连接体为背景,考查动能定理、能量守恒和功能关系问题,考查考生的能量观。

思路点拨 弹簧弹力对A做功,物体A、B系统的机械能不守恒,选项A错误;分析物块A的受力可知初始时弹簧处于拉伸,设伸长量是 x_1 , $kx_1 + Mg = F$,代入数据得 $x_1 = 0.2\text{ m}$. 已知 $O_2C = 0.6\text{ m}$,倾角 $\theta = 37^\circ$,由几何关系得 $O_2B = 1.0\text{ m}$,小球B运动到C点时弹簧处于压缩状态且压缩量 $x_2 = O_2B - O_2C - x_1 = 0.2\text{ m}$,则弹簧弹性势能变化量为零, O_2C 垂直于杆,此时物体A的速度等于零,设此时小球B的动能为 E_k ,对A、B系统根据功能关系得 $Mg(x_1 + x_2) + mgO_2C\cos\theta = E_k$,代入数据得 $E_k = 17.2\text{ J}$,选项B正确;设细线对A做功是 W_A ,对A用动能定理得 $W_A + Mg(x_1 + x_2) = 0$,代入数据得 $W_A = -10\text{ J}$,则细线对B做的功 $W_B = -W_A = 10\text{ J}$,选项C正确;小球B运动到C点时,A回到初始位置弹簧也恢复到初始状态,根据能量守恒得小球B减少的重力势能转变为A、B的动能,此时A、B的速度都不是零,即A的动能不为零,选项D错误。

11. 答案 (1)①A(1分) ②B(1分)

(2)0.20(2分) 偏大(3分)

命题透析 本题以“探究加速度与力、质量的关系”实验为背景,考查实验原理和纸带数据处理及加速度的计算,考查考生的实验探究能力

思路点拨 (1)①左端垫高的目的是补偿打点计时器对小车的阻力及其他阻力,选A;②细线应与木板平行,选B。

(2)由于计数点0、1、2、3、4、5、6间均有四个计时点未画出,所以相邻计数点间的时间间隔 $T = 0.1\text{ s}$, $(s_6 - s_3) - s_3 = a(3T)^2$,代入数据得 $a = 0.20\text{ m/s}^2$,当电源的频率略低于50 Hz,打点周期大于0.02 s,若仍按50 Hz计算物体的加速度,由 $\Delta x = aT^2$ 可知,物体加速度测量值大于真实值。

12. 答案 (1)C(2分)

(2)滑块释放时遮光条中心到光电门中心的距离 L (3分) $mgL = \frac{1}{2}(M+m)\frac{d^2}{(\Delta t)^2}$ (3分)

命题透析 本题以“验证机械能守恒定律”实验为背景,考查实验原理、操作过程、误差分析和数据处理,考查考生的实验探究能力。

思路点拨 (1)阻力可以忽略不计,气垫导轨应调水平,检查是否水平的方法是滑块放在导轨不同位置都能静止或轻推滑块能匀速运动,选C。

(2)需要测量滑块静止释放时遮光条中心到光电门中心间的距离 L ;系统重力势能的减少量为 mgL ,系统动能的增加量为 $\frac{1}{2}(M+m)\frac{d^2}{(\Delta t)^2}$,若系统符合机械能守恒定律,测得的物理量应满足的关系式为 $mgL = \frac{1}{2}(M+m)\frac{d^2}{(\Delta t)^2}$ 。

13. 命题透析 本题以滚筒洗衣机为背景,考查向心力及临界问题,考查考生的运动观。

思路点拨 (1)为了使滚筒洗衣机不离开地面,当衣物转动到最高点 a 时,衣物对滚筒的弹力 F_a 最大等于滚筒洗衣机的重力 Mg ,即 $F_a = Mg$ (1分)

设滚筒转动的最大角速度是 ω ,分析衣物受力,合力等于向心力得 $F_a' + mg = mR\omega^2$ (2分)

联立得 $\omega = \sqrt{\frac{Mg + mg}{mR}}$ (1分)

(2)设当衣物转动到最低点 b 时滚筒对衣物的支持力为 F_b ,分析衣物受力,合力等于向心力得

$F_b - mg = mR\omega^2$ (1分)

联立得 $F_b = Mg + 2mg$ (1分)

根据牛顿第三定律得衣物对滚筒的压力 $F_b' = F_b = Mg + 2mg$ (1分)

14. 命题透析 本题以天问一号为背景,考查自由落体和万有引力定律问题,考查考生的运动观。

思路点拨 (1)已知火星上的气体可以忽略不计,距火星表面 h ($h \ll R$) 水平抛出一个物体,物体做平抛运动,

竖直方向自由落体运动,设火星表面的重力加速度为 g ,则 $h = \frac{1}{2}gt^2$ (1分)

水平方向匀速直线运动, $L = v_0 t$ (1分)

设火星的质量是 M , $G \frac{Mm}{R^2} = mg'$ (2分)

联立得 $M = \frac{2hv_0^2 R^2}{gL^2}$ (1分)

(2)设火星的密度是 ρ ,则 $M = \rho \times \frac{4}{3}\pi R^3$ (2分)

联立得 $\rho = \frac{3hv_0^2}{2\pi GR L^2}$ (1分)

15. 命题透析 本题以高铁进站为背景,考查匀速直线运动和匀变速直线运动问题,考查考生的运动观。

思路点拨 已知 $v_0 = 324 \text{ km/h} = 90 \text{ m/s}$,加速度大小 $a = 0.15 \text{ m/s}^2$

设 A 列车减速的时间为 t_1 、加速的时间为 t_2

则 $t_1 = t_2 = \frac{v_0}{a} = 600 \text{ s}$, 停车时间 $t_0 = 180 \text{ s}$ (1分)

A 列车用总时间 $t_A = t_1 + t_2 + t_0 = 600 \text{ s} + 600 \text{ s} + 180 \text{ s} = 1380 \text{ s}$ (1分)

A 列车减速和加速的总位移 $x_3 = 2 \times \frac{v_0}{2} \times t_1 = 54000 \text{ m}$ (2分)

已知 $v_1 = 108 \text{ km/h} = 30 \text{ m/s}$, 设 B 列车减速的时间为 t_3 、位移为 x_1 、加速的时间为 t_4 、位移为 x_2

$t_3 = t_4 = \frac{v_0 - v_1}{a} = 400 \text{ s}$ (1分)

匀速通过站台的时间 $t_5 = \frac{d + L}{v_1} = 20 \text{ s}$ (2分)

$x_1 = x_2 = \frac{v_0 + v_1}{2} \times t_3 = 24000 \text{ m}$ (1分)

$x_1 + x_2 + d + L = 48600 \text{ m}$ (1分)

由于 $x_A > x_1 + x_2 + d + L$, 多余的位移 B 车以最大速度匀速行驶, 设时间是 t_6

$t_6 = \frac{x_A - (x_1 + x_2 + d + L)}{v_0} = 60 \text{ s}$ (2分)

$$B \text{ 车与 } A \text{ 车走相等的位移用时 } t_B = t_3 + t_4 + t_5 + t_6 = 880 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{因此通过该车站 } A \text{ 列车比 } B \text{ 列车多用时间 } \Delta t = t_A - t_B = 500 \text{ s} \quad (2 \text{ 分})$$

16. **命题透析** 本题以斜面上的板块模型为背景,考查牛顿第二定律、匀变速直线运动和功关系问题,考查考生的运动观和能量观。

思路点拨 (1) 设物块的加速度为 a_1 , 长木板的加速度为 a_2 , 分析物块的受力, 由牛顿第二定律得

$$m_1 g \sin \theta - \mu_1 m_1 g \cos \theta = m_1 a_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据得 } a_1 = 5 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{分析长木板的受力由牛顿第二定律得 } m_2 g \sin \theta + \mu_1 m_1 g \cos \theta - \mu_2 (m_1 + m_2) g \cos \theta = m_2 a_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据得 } a_2 = 3 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

长木板刚接触弹簧时木板的位移 $x_1 = L = 1.5 \text{ m}$, 设从释放到长木板刚接触弹簧的时间为 t_1

$$x_1 = \frac{1}{2} a_2 t_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据得 } t_1 = 1 \text{ s}$$

$$\text{此时物块相对于地面的速度 } v_1 = a_1 t_1 = 5 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{此时物块相对于地面的位移 } x_2 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 2.5 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

~~(2) 设~~长木板的加速度第一次等于零时弹簧的形变量为 x_3

$$\text{分析受力得 } kx_3 + \mu_2 (m_1 + m_2) g \cos \theta = m_2 g \sin \theta + \mu_1 m_1 g \cos \theta \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据得 } x_3 = 0.5 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{弹性势能增加量 } \Delta E_p = \frac{1}{2} k x_3^2 = 1.5 \text{ J}, \text{ 则弹簧对长木板做功 } W = -\Delta E_p = -1.5 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{长木板刚接触弹簧时木板的速度 } v_2 = a_2 t_1 = 3 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

从长木板刚接触弹簧到长木板的加速度第一次等于零过程, 根据动能定理得

$$W + m_2 g x_3 \sin \theta + \mu_1 m_1 g x_3 \cos \theta - \mu_2 (m_1 + m_2) g x_3 \cos \theta = E_k - \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据得 } E_k = 10.5 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

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**。



微信搜一搜

自主选拔在线

