

2022 学年第二学期 9+1 高中联盟期中考试

高一年级物理学科 参考答案更改

增加两行答案，用红色标出；原先 5m/s 结果的 1 分赋分去除，将 1 分给到  $4\sqrt{2}m/s$  处

20. (11 分) 解析：(1) 设小物体恰能运动到  $D$  点的速度为  $v_D$ , 重力提供向心力:

$$mg = m \frac{v_D^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

设  $B$  点时的速度为  $v_B$

物体从  $B$  运动到  $D$  的过程中机械能守恒:

$$\frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_D^2 + mg \cdot 2R \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由①②得: } v_B = \sqrt{5gR} = 5m/s \quad \text{③}$$

若物体在传送带左端由速度为零开始匀加速到右端的速度为  $v' = \sqrt{2\mu_2gL} = 4\sqrt{2}m/s > 5m/s$

所以到  $B$  点的最小速度为  $4\sqrt{2}m/s$  (1 分)

(2) 若物块在传送带上全程加速, 则摩擦力做功为  $W_f = \mu_2mgL = 16J$

由题意得做功小于 16J, 则说明小物块在到达  $B$  点前已经匀速, 到  $B$  点速度

$$v_B' = 6m/s \quad (1 \text{ 分})$$

从  $B$  到  $D$  点机械能守恒

$$\frac{1}{2}mv_B'^2 = \frac{1}{2}mv_D'^2 + mg \cdot 2R \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{在 } D \text{ 点: } mg + F_D = m \frac{v_D'^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得: } F_D = 22N$$

由牛顿第三定律得: 物块对轨道的压力  $F_D' = F_D = 22N$  (1 分)

(3) 设释放点到  $C$  点距离为  $x$ , 从释放点到  $C$  点过程由动能定理得:

$$mgx \sin \theta - \mu_1 mgx \cos \theta = \frac{1}{2}mv_C^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据得: } v_A = v_C = 2\sqrt{x} \quad (m/s)$$

要保证物块达到  $D$  的速度均相同, 则说明物块在传送带上到达  $B$  之前已经匀速。临界情况分别对应减速到  $B$  与加速到  $B$ ,

$$v_{Amin} = \sqrt{v^2 - 2\mu_2gL} = 2m/s \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_{Amax} = \sqrt{v^2 + 2\mu_2gL} = 2\sqrt{17}m/s \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由上述三式得: } x_{min} = 1m, \quad x_{max} = 17m$$

$$\text{所求区域长度: } \Delta x = x_{max} - x_{min} = 16m \quad (1 \text{ 分})$$

## 2022 学年第二学期 9+1 高中联盟期中考试

### 高一物理参考答案

#### 选择题部分

一、选择题I (本题共 13 小题, 每小题 3 分, 共 39 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 不选、多选、错选均不得分)

1. 答案: C。解析: A、B 选项为功率单位; C 选项单位对应的是物理量力乘以位移, 是能量单位, C 正确;  $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$  是能量单位, 对应的是物理量质量乘以加速度再乘以位移 (或者质量与速度平方之积),  $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$  不是能量单位, D 错误; 故选 C。
2. 答案: D。解析: 引力常量是卡文迪什通过实验发现的, A 错误; 亚里士多德认为力是维持物体运动的原因, B 错误; 相对论的创立表明经典力学具有局限性, 在一定范围内仍然适用, C 错误; “月-地检验”表明地面物体所受地球引力与月球所受地球引力遵从同样的规律, D 正确; 故选 D。
3. 答案: B。解析: A 选项  $0\sim t_1$  时间内, 斜率越来越小, 表示的加速度越来越小。B 选项两段曲线的交汇点, 斜率发生突变, 所以加速度发生突变。C 选项在  $t_1\sim t_2$  时间内,  $v$  一直为正值, 所以一直在向正方向运动。D 选项在  $t_2\sim t_3$  时间内, 物体做匀速直线运动。故选 B。
4. 答案: A。解析: 浮力和重力合成为一个竖直向上的合力, 该合力与风力、绳的拉力三力平衡, 构建成矢量三角形后得 (或者根据水平方向合力为零), 拉力大小为  $\frac{F}{\sin\alpha}$ , 故选 A。
5. 答案: B。解析: 速度方向应沿曲线的切线方向, 所以 A、D 选项错误, 当重力与 F 的合力与速度方向夹角为锐角时, 在接下来的一段时间里, 合力做正功, 小鸟的动能增加, 小鸟将加速, 与题意相符, 故选 B。
6. 答案: C。解析: 全过程速度变化量为矢量, 其大小为  $60\text{m/s}$ , A 错误; 该过程的平均加速度为速度变化量除以时间, 不为零, B 错误; 动能为标量, 初末状态的动能差为零, 由动能定理得, 该过程球拍做功为零; D 错误; C 正确。
7. 答案: A。解析: 运动员刚接触垫子时, 弹力小于重力, 合力向下, 加速度向下, 处于失重状态, 后弹力大于重力, 合力向上, 加速度向上, 处于超重状态, A 正确; 垫子对运动员的弹力是由于垫子的形变产生的, B 错误; 由牛顿第三定律得垫子对运动员的力等于运动员对垫子的力; 运动员最后静止的位置在平衡位置, 而最低点弹力大于重力, 所以最后静止的位置在最低点上方。
8. 答案: C。解析: 由  $G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$  得转动半径越大, 速度越小, A 错误; 由  $G\frac{Mm}{r^2} = m\omega^2 r$  得转动半径越大, 角速度越小, B 错误; 由  $a = \frac{GM}{r^2}$  得 C 正确; 由  $G\frac{Mm}{R^2} = m\frac{v^2}{R}$  得轨道半径最小为行星半径时线速度最大, 即为第一宇宙速度, 其他更高的卫星的线速度都小于第一宇宙速度, 与自转无关, D 错误; 故选 C。
9. 答案: B。解析: 空气阻力做负功, 机械能减小, A 错误、B 正确、C 错误; 水平风吹来时, 水平方向初速度为零, 不属于平抛运动; 故选 B。
10. 答案: B。解析: 以小球为参考系子弹做匀速直线运动, A 错误; 以子弹为参考系小球在空中做匀速直线运动, B 正确; 若  $h$  值较小, 则子弹在落地时水平位移较小, 不能在空中击中小球, C 错误; 若  $h$  较大, 子弹在落地前击中小球, 则  $\frac{L}{v} < \sqrt{\frac{2h}{g}}$ , D 错误; 故选 B。
11. 答案: D。解析: A、B 在随船一起转动, 所以角速度相同, A 错误; 根据  $v = \omega r$ , 各位置角速度相等, 线速度大小相等, B 错误, 根据机械能守恒, 每位乘客 (相对整体重心位置的距离不同) 运动至最低点的速度大小不同, 所以在向心加速度不同, C 错误; 不同位置的乘客向心加速度的方向不同, D 正确; 故选 D。
12. 答案: D。解析: 从第一台阶到第二台阶, 重力做功设为  $W_G$ , 由动能定理得  $W_G = 6400\text{J} - 4900\text{J} = 1500\text{J}$ , 从第一台阶到第三台阶由动能定理得  $2W_G = E_K - 8100\text{J} = 3000\text{J}$ ,  $E_K = 11100\text{J}$ , 故选 D。
13. 答案: C。解析: 黑洞实际为天体, 天体表面的物体受到的重力近似等于物体与该天体之间的万有引力, 对黑洞表面的某一质量为  $m$  物体有  $\frac{GMm}{R^2} = mg$  又  $\frac{M}{R} = \frac{c^2}{2G}$  得到  $g = \frac{c^2}{2R}$  代入数据得重力加速度的数量级为  $10^{12}\text{m/s}^2$ , 故选 C。

二、选择题II (本题共 2 小题, 每小题 3 分, 共 6 分, 每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 3 分, 选对但不选全的得 2 分, 有选错的得 0 分)

14. 答案: AC。解析:  $v=90\text{km/h}=25\text{m/s}$ , 未安装尾翼时汽车所受最大静摩擦力提供向心力, 其最小转弯半径为  $R_1=90\text{m}$ , 即  $\mu mg = m\frac{v^2}{R_1}$ , 而安装尾翼后气流对跑车形成一个向下的压力  $F = kv^2$ , 路面最大静

摩擦力增大, 其最小转弯半径为  $R_2=85\text{m}$ , 但仍由最大静摩擦力提供向心力, 即  $\mu (mg + kv^2) = m\frac{v^2}{R_2}$ ,

可得  $\mu = \frac{25}{36}$ ,  $m$  可以计算, 故 A 正确、B 错误; 未安装尾翼时, 若提高汽车转弯速度, 路面最大静摩擦

力没有变化, 故转弯时的最小半径需增大, 故 C 正确; 安装尾翼后, 若提高汽车转弯速度, 则转弯时汽车与地面间的压力增大, 故以最小半径转弯时的向心加速度相应增大, 选项 D 错误; 故本题选 AC。

15. 答案: BD。解析: 弹力斜向右上方, 存在水平加速度分量, 水平方向从零开始加速, A 错误; 平抛时,

$s = v_0 t$ ,  $s = \frac{1}{2} g t^2$ , 得  $s = \frac{2v_0^2}{g}$ , 竖直位移与水平位移比值为 1, 则末速度竖直分量与水平分量比值

记  $\tan \alpha = 2$ ; 沿轨道下滑时机械能守恒,  $mgs = \frac{1}{2} m v'^2$ , 得:  $v' = 2v_0$ , 所以 B 正确, C 错误;

$P = mgv_y = mgv' \sin \alpha = \frac{4}{5} \sqrt{5} mgv_0$ , D 正确, 故选 BD。

### 非选择题部分

三、非选择题 (本题共 5 小题, 共 55 分)

16. (14 分)

答案:

I. (1) ①AB (1 分, 不选全得 0 分) ②错误 (1 分),  $\Delta E_p = mgh_2$  中的  $h_2$  是 OB 间的距离, 对应  $\Delta E_k$  应该是 OB 两点动能变化, 由纸带可见, 打下 O 点时重物速度不为零, 该同学没有考虑 O 点的动能。(1 分)

(2) ①BC (2 分, 选对不选全得 1 分) ②1.0 (1 分) 2.0 (1 分)

II. (1) 控制变量法 (1 分), B (1 分)

(2) C (1 分)

(3) 1, 3 (选对 1, 3 得 2 分, 其它情况不得分), 2:1 (2 分)

解析:

I. (1) ①验证机械能守恒定律实验需要打点计时器和重物, 故选 AB;

②小明的分析论证方法是错误的, 其所选取的过程 O 点有初速度, 但是在计算动能变化时忽略了初动能, 所以错误。

(2) ①斜槽粗糙不影响之后的描绘平抛轨迹, A 错误; 斜槽末端的切线保持水平, 以保证平抛, B 正确; 纸板平面应竖直且与小球轨迹所在平面平行, 否则影像点位移与实际位移不符, C 正确; 将球的位置记录在纸上后, 取下纸, 用光滑曲线拟合, D 错误; 故选 BC②因小

球水平方向做匀速直线运动, 因此速度为  $v_0 = \frac{x}{t} = \frac{0.05}{0.05} \text{m/s} = 1.0\text{m/s}$ , 竖直方向做自由落体

运动, 因此 A 点的竖直速度可由平均速度等于时间中点的瞬时速度求得

$$v_y = \frac{(8.6+11.0) \times 10^{-2}}{0.05 \times 2} \text{m/s} = 1.96 \approx 2.0\text{m/s}。$$

II. (1) 控制变量法, 探究加速度与力、质量的关系也使用了控制变量法, B 正确 (2) 数分格得

C 正确 (3) 要保证转动半径相同, 故选 1, 3, 由向心力是 1:4 得塔轮半径为 2:1。

17. (8 分)

解析:

(1) 由  $\overline{AB} = \frac{v_B}{2} t$  (1 分), 得:  $v_B = 3\text{m/s}$  (1 分)

(2) AB 段加速度  $a_1 = \frac{v_B}{t}$ , 代入得  $a_1 = \frac{1}{3} \text{m/s}^2$  (1 分)

由牛顿第二定律:  $F - kmg = ma_1$ ,  $k = 0.3$  (1 分)

代入得:  $F=100\text{N}$  (1分)

(3) 斜面上沿斜面方向, 取沿斜面向上为正:  $F + F' - mg \sin \theta - kF_N = ma'$  (1分)

垂直于斜面方向  $F_N = mg \cos \theta$

代入得:  $a' = -1.6 \text{ m/s}^2$ ,

所以, 加速度大小为  $1.6 \text{ m/s}^2$  (1分)

加速度方向沿斜面向下 (1分)

18. (11分)

解析:

(1) 内侧弯道上最大向心加速度  $a_2 = \frac{v_1^2}{r}$  (1分)

取弯道最大加速度  $a_2 = 8 \text{ m/s}^2$  和内侧弯道半径  $4 \text{ m}$  代入得:  $v_1 = 4\sqrt{2} \text{ m/s}$  (2分)

(2) 外侧弯道上最大向心加速度  $a_2 = \frac{v_2^2}{r_2}$

取弯道最大加速度  $a_2 = 8 \text{ m/s}^2$  和外侧弯道半径  $8 \text{ m}$  代入得:  $v_2 = 8 \text{ m/s}$  (1分)

设最短匀速时间为  $t_1$ ,  $v_0 = 12 \text{ m/s}$ ,  $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$

减速过程位移  $x_2 = \frac{v_0^2 - v_2^2}{2a_1} = 20 \text{ m}$  (1分)

$x_1 + x_2 = 80 \text{ m}$ , 匀速运动过程的位移  $x_1 = v_0 t_1$

联立得:  $t_1 = 5 \text{ s}$  (1分)

$t_2 = \frac{v_0 - v}{a_1} = 2 \text{ s}$

$t = t_1 + t_2 = 7 \text{ s}$  (1分)

(3) 轨迹与内侧边界相切时, 弧长最短, 半径最大, 并由  $a_2 = \frac{v^2}{R}$  得线速度最大, 故通过弯道时间最短。

由几何关系得:  $R^2 = (R - 4)^2 + 64$  计算得  $R = 10 \text{ m}$  (1分)

由  $a_2 = \frac{v^2}{R}$  得:  $v = 4\sqrt{5} \text{ m/s}$  (1分)

由几何关系得圆心角为  $106^\circ$ , 弧长  $s = \frac{106}{360} \cdot 2\pi R = (\frac{53}{9}\pi) \text{ m}$  (1分)

最短时间  $t_3 = \frac{s}{v} = (\frac{53\pi}{36\sqrt{5}}) \text{ s} = (\frac{53\sqrt{5}\pi}{180}) \text{ s}$  (1分)

19. (11分)

解析:

(1) 设匀速时牵引力为  $F$ , 则  $P = Fv_0$  (1分)

由匀速得, 则  $F = f$  (1分)

联立得:  $f = \frac{P}{v_0}$  (1分)

(2) 设小车通过第5个减速带后速度为  $v_1$ , 到达第5个减速带时的速度为  $v_2$ 。

因为小车通过第5个减速带后, 在相邻减速带间的时间相同, 故刚通过第5、6、7、8、9、10减速带后的速度均为  $v_1$ , 刚到达第5、6、7、8、9、10减速带前的速度均为  $v_2$ 。(1分)

所以经过5个减速带后, 每过一个减速带时损失的机械能为  $\Delta E = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$  (1分)

在经过5个减速带后, 小车每经过相邻两个减速带的过程中, 由动能定理得:

$Pt - fl = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$  (1分)

联立以上各式解得  $\Delta E = Pt - fl = Pt - \frac{Pl}{v_0} = P(t - \frac{l}{v_0})$  (1分)

(3) 由(2)知小车通过第10个减速带后的速度为  $v_1$ , 则之后在水平地面上滑行过程中, 由动能定理

$$\text{得 } -fs = 0 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (1\text{分})$$

在通过前5个减速带的过程中，由动能定理得

$$Pt_0 - f \cdot 4l - \Delta E_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (1\text{分})$$

通过后5个减速带损耗的机械能  $\Delta E_2 = 5\Delta E$  (1分)

由题意得：  $1.6\Delta E_2 = \Delta E_1$

$$\text{联立得： } t_0 = 8t - \frac{4l-s}{v_0} - \frac{mv_0^2}{2P} \quad (1\text{分})$$

20. (11分)

解析：

(1) 设小物体恰能运动到  $D$  点的速度为  $v_D$ ，重力提供向心力：

$$mg = m\frac{v_D^2}{R} \quad (1\text{分})$$

设  $B$  点时的速度为  $v_B$

物体从  $B$  运动到  $D$  的过程中机械能守恒：

$$\frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_D^2 + mg \cdot 2R \quad (1\text{分})$$

$$\text{由①②得： } v_B = \sqrt{5gR} = 5\text{m/s} \quad (1\text{分})$$

(2) 若物块在传送带上全程加速，则摩擦力做功为  $W_f = \mu_2 mgL = 16\text{J}$

由题意得做功小于  $16\text{J}$ ，则说明小物块在到达  $B$  点前已经匀速，到  $B$  点速度

$$v_B' = 6\text{m/s} \quad (1\text{分})$$

从  $B$  到  $D$  点机械能守恒

$$\frac{1}{2}mv_B'^2 = \frac{1}{2}mv_D'^2 + mg \cdot 2R \quad (1\text{分})$$

$$\text{在 } D \text{ 点： } mg + F_D = m\frac{v_D'^2}{R} \quad (1\text{分})$$

得：  $F_D = 22\text{N}$

由牛顿第三定律得：物块对轨道的压力  $F_D' = F_D = 22\text{N}$  (1分)

(3) 设释放点到  $C$  点距离为  $x$ ，从释放点到  $C$  点过程由动能定理得：

$$mgx \sin \theta - \mu_1 mgx \cos \theta = \frac{1}{2}mv_C^2 \quad (1\text{分})$$

代入数据得：  $v_A = v_C = 2\sqrt{x}$  (m/s)

要保证物块达到  $D$  的速度均相同，则说明物块在传送带上到达  $B$  之前已经匀速。临界情况分别对应减速到  $B$  与加速到  $B$ ，

$$v_{Amin} = \sqrt{v^2 - 2\mu_2 gL} = 2\text{m/s} \quad (1\text{分})$$

$$v_{Amax} = \sqrt{v^2 + 2\mu_2 gL} = 2\sqrt{17}\text{m/s} \quad (1\text{分})$$

由上述三式得：  $x_{min} = 1\text{m}$ ，  $x_{max} = 17\text{m}$

所求区域长度：  $\Delta x = x_{max} - x_{min} = 16\text{m}$  (1分)