

2023 届高三一轮复习联考(二) 全国卷 物理 试题

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、考场号、座位号、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。更多试题与答案,关注微信公众号:三晋高中指南
考试时间为 90 分钟,满分 100 分

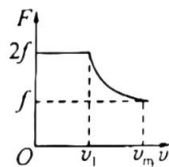
一、选择题:本题共 12 小题,每小题 4 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~8 题只有一个选项符合题目要求,第 9~12 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

1. 某车以 18 km/h 的速度匀速驶入高速公路 ETC 收费通道时,ETC 天线完成对车载电子标签的识别后发出“滴”的一声,同时自动栏杆开始抬起,栏杆完全抬起需要用时 1 s,此时车头距栏杆只有 3 m,为了避免撞杆,司机制动刹车,若不计司机的反应时间,刹车的加速度大小至少为

A. 2 m/s^2 B. 4 m/s^2 C. $\frac{25}{6} \text{ m/s}^2$ D. 6 m/s^2
2. 质量为 m 的运动员从下蹲状态竖直向上起跳,经时间 t 身体伸直并刚好离开水平地面,此时运动员的速度大小为 v ,不计空气阻力,重力加速度大小为 g 。则

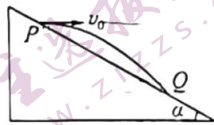
A. 运动员在加速上升过程中处于失重状态
B. 该过程中,地面对运动员的冲量大小为 $mv - mgt$
C. 该过程中,地面对运动员做功为 0
D. 该过程中,运动员的动量变化量大小为 $mgt + mv$
3. 质量为 m 的新能源汽车从静止开始沿平直公路匀加速启动,最后以额定功率做匀速运动,牵引力 F 随速度 v 变化的图像如图所示,已知汽车额定功率为 P ,受到的阻力大小恒为 f ,则

A. 汽车的最大速度大小为 $\frac{P}{2f}$
B. 汽车匀加速阶段的加速度大小为 $\frac{2f}{m}$
C. 汽车匀加速阶段用时为 $\frac{Pm}{2f^2}$
D. 汽车匀加速阶段前进的距离为 $\frac{P^2 m}{4f^3}$



一轮复习联考(二) 全国卷 物理试题 第 1 页(共 8 页)

4. 如图所示, 宇航员站在某质量分布均匀的星球表面一斜坡上 P 点沿水平方向以一定初速度抛出一个小球, 测得小球经时间 t 落到斜坡上距离 P 点为 L 的另一点 Q . 斜面的倾角为 α . 已知该星球半径为 R , 引力常量为 G , 则



A. 该星球的第一宇宙速度为 $\frac{\sqrt{2RL \sin \alpha}}{t}$

B. 该星球表面的重力加速度大小为 $\frac{L \sin \alpha}{t^2}$

C. 小球的初速度大小为 $\frac{L \sin \alpha}{t}$

D. 人造卫星绕该星球表面做匀速圆周运动的最小周期为 $\frac{2\pi R t^2}{\sqrt{2RL \sin \alpha}}$

5. 如图所示, 原长为 L 的轻弹簧一端固定于 O 点, 另一端与质量为 m 的小球相连. 初始时, 将小球置于倾角为 θ ($\theta > 45^\circ$) 的光滑斜面上的 M 点, 此时轻弹簧水平且恰好处于原长. 现将小球从 M 点由静止释放, 在小球从 M 点下滑到 N 点的过程中, 小球始终未离开斜面. 小球在 N 点时弹簧竖直. 重力加速度为 g . 则



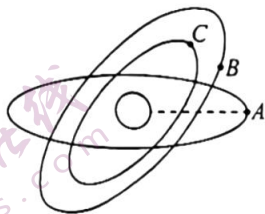
A. 释放瞬间, 小球的加速度大小为 $g \tan \theta$

B. 弹簧的弹性势能先增大后减小

C. 弹簧长度最短时, 小球有最大速度

D. 小球到达 N 点时的速度小于 $\sqrt{2gL \tan \theta}$

6. 北斗卫星导航系统由空间段、地面段和用户段三部分组成. 空间段由若干地球静止轨道卫星 A 、倾斜地球同步轨道卫星 B 和中圆地球轨道卫星 C 组成. 如图所示, 三类卫星都绕地球做匀速圆周运动, 卫星 C 距地面高度为 h_c , 地球自转周期为 T , 地球半径为 R , 地球表面重力加速度为 g , 引力常量为 G . 则



A. 卫星 A 距地面高度为 $\left(\frac{gR^3 T^2}{4\pi^2}\right)^{\frac{1}{3}}$

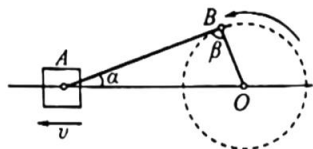
B. 卫星 B 的加速度大小为 $\frac{4\pi^2 R}{T^2}$

C. 卫星 C 的线速度大小为 $\sqrt{\frac{gR^2}{R+h_c}}$

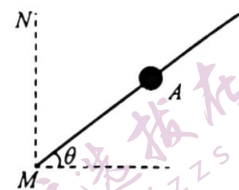
D. 地球的密度为 $\frac{3gR}{4\pi G}$

一轮复习联考(二) 全国卷 物理试题 第 2 页(共 8 页)

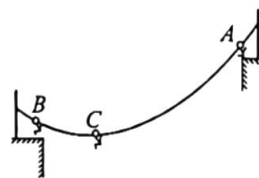
7. 如图所示, 机械装置可以将圆周运动转化为直线上的往复运动。连杆 AB 、 OB 可绕图中 A 、 B 、 O 三处的转轴转动, 连杆 OB 长为 R , 连杆 AB 长为 L ($L > R$), 当 OB 杆以角速度 ω 逆时针匀速转动时, 滑块在水平横杆上左右滑动, 连杆 AB 与水平方向夹角为 α , AB 杆与 OB 杆的夹角为 β 。在滑块向左滑动过程中



- A. 滑块先匀加速运动, 后匀减速运动
B. 当 OB 杆与 OA 垂直时, 滑块的速度最大
C. 当 OB 杆与 OA 垂直时, 滑块的速度大小为 $\frac{R^2\omega}{L}$
D. 当 $\beta = 90^\circ$ 时, 滑块的速度大小为 $\frac{R\omega\sqrt{L^2+R^2}}{L}$
8. 如图所示, 质量为 m 的小球套在粗糙直杆上, 杆与水平面间始终保持 $\theta = 37^\circ$ 角。初始时直杆静止, 小球恰好静止在 A 点, AM 间距为 L 。现使小球与直杆一起绕经过直杆下端的竖直轴 MN 以某一角速度 ω_0 匀速转动, 小球仍处于 A 点且与直杆之间的摩擦力恰好为零。重力加速度为 g 。已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。则

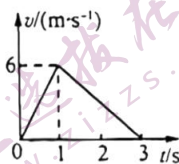


- A. 小球与直杆之间的动摩擦因数为 $\frac{3}{5}$
B. 小球的角速度 $\omega_0 = \sqrt{\frac{15g}{16L}}$
C. 小球受到的弹力大小为 $\frac{4mg}{5}$
D. 当直杆以角速度 $\omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$ 转动时, 小球受到的摩擦力方向沿杆向上
9. 溜索是一种古老的渡河工具, 如图所示。粗钢索两端连接在河两岸的固定桩上, 把滑轮、保险绳索与人作为整体, 总质量为 m 。整体从高处平台上的 A 点由静止出发, 沿钢索滑下, 滑过最低点 C , 到达 B 点时速度为零, A 、 B 两点的高度差为 h , 重力加速度为 g , 不计空气阻力。则 更多试题与答案, 关注微信公众号: 三晋高中指南
- A. 整体滑到 C 点时速度最大
B. 整体滑到 C 点时受到弹力大小为 mg
C. 从 A 点滑到 C 点的过程中, 整体重力的功率先增大后减小
D. 从 A 点滑到 B 点的过程中, 摩擦产生的热量为 mgh



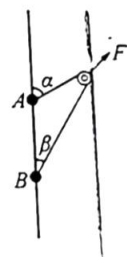
10. 一质量 $m = 2 \text{ kg}$ 的物块在水平恒力 F 作用下沿粗糙水平地面由静止开始运动, 在 $t = 1 \text{ s}$ 时撤去恒力 F , 物体运动的 $v-t$ 图像如图所示, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。则

- A. 物体在 3 s 内平均速度大小为 3 m/s
- B. 物体与地面的动摩擦因数 $\mu = 0.2$
- C. 3 s 内物体克服摩擦力做功为 54 J
- D. 3 s 内恒力 F 冲量大小为 $12 \text{ N} \cdot \text{s}$

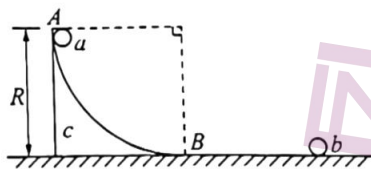


11. 如图所示, 可视为质点的两个小球 A 、 B 穿在固定且足够长的光滑竖直细杆上, 不可伸长的轻绳跨过光滑轻质滑轮与 A 、 B 连接, 用外力 F 拉动滑轮, 使 A 、 B 保持静止, 轻绳两端与杆的夹角分别为 $\alpha = 60^\circ$ 、 $\beta = 30^\circ$ 。则

- A. 细杆对小球 A 、 B 的弹力大小之比为 $\frac{N_A}{N_B} = \sqrt{3}$
- B. 小球 A 、 B 的质量之比为 $\frac{m_A}{m_B} = \sqrt{3}$
- C. 外力 F 的方向与竖直方向成 30° 角
- D. 外力 F 与小球 A 的重力大小之比为 $(\sqrt{6} + \sqrt{2})$



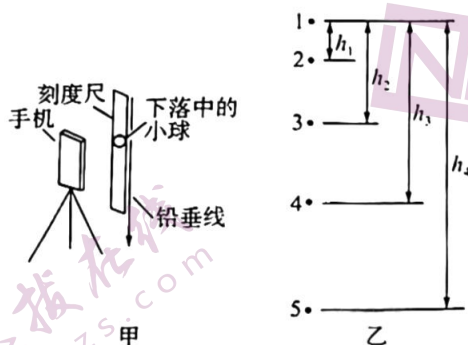
12. 如图所示, c 是半径为 R 的四分之一圆弧形光滑槽, 静置于光滑水平面上, A 为与 c 的圆心等高的点, c 的最低点与水平面相切于 B 点。小球 b 静止在 c 右边的水平面上。小球 a 从 A 点自由释放, 到达水平面上与小球 b 发生弹性正碰。整个过程中, 不计一切摩擦, a 、 b 、 c 的质量分别为 m 、 $3m$ 、 $4m$, 重力加速度大小为 g , 则



- A. 小球 a 第一次下滑到 B 点时的速率为 $\sqrt{2gR}$
- B. 小球 a 第一次下滑到 B 点时, 光滑槽 c 的速率为 $\sqrt{\frac{gR}{10}}$
- C. 小球 a 与小球 b 碰撞后, 小球 b 的速率为 $\sqrt{\frac{gR}{10}}$
- D. 小球 a 与小球 b 碰撞后, 小球 a 沿光滑槽 c 上升最大高度为 $\frac{1}{25}R$

二、实验题:本题共 2 小题,共 15 分。

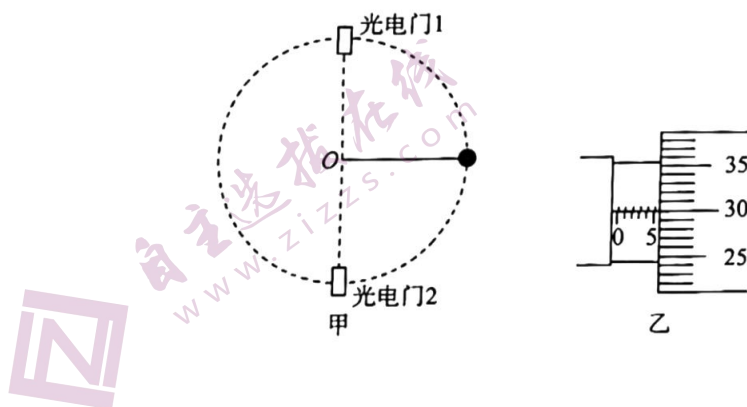
13.(6分)某同学在家中利用手边的器材来探究动量定理,实验设计如图甲所示,将小球在固定的刻度尺的旁边由静止释放,用手机拍摄小球自由下落过程的视频,然后再用视频分析软件获得连续相等时间间隔 T 内小球的位置及它们之间的距离,如图乙所示,当地重力加速度为 g 。



- (1) 小球在位置 4 时的瞬时速度大小为 _____ (用题中所给物理量符号表示);
- (2) 取小球在位置 2~4 的过程研究,则验证动量定理的表达式为 _____ (用题中所给物理量符号表示);
- (3) 实验过程中发现小球所受重力的冲量大于小球动量的增加量,请写一条减小这个实验误差的改进方法: _____。

14.(9分)某学生利用如图甲所示的实验装置验证机械能守恒定律,将一质量 $m=0.1\text{ kg}$ 的小球拴接在细绳的一端,另一端固定在 O 点,使小球在竖直面内做圆周运动,并在小球经过的最低点和最高点处固定两个光电门。已知当地重力加速度 $g=9.8\text{ m/s}^2$ 。请回答下列问题:

- (1) 用螺旋测微器测量小球的直径,如图乙所示,则该小球的直径 $d=$ _____ mm ;
- (2) 实验过程中,测得小球经过光电门 1 和光电门 2 时的挡光时间分别为 Δt_1 和 Δt_2 ,则有 Δt_1 _____ Δt_2 (选填“大于”“等于”或“小于”);



(3)若测得细绳的长度 $L=447.1\text{ mm}$,小球在实验过程中做完整的圆周运动,测得小球经过光电门 1 时的挡光时间 Δt_1 应不大于 _____ s(结果保留两位有效数字):

(4)若在误差允许范围内,小球的机械能守恒,则关系式 _____ 成立(用题中所给物理量符号表示)。

三、计算题:本题共 3 小题,共 37 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤,只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题目,答案中必须明确写出数值和单位。更多试题与答案,关注微信公众号:三晋高中指南

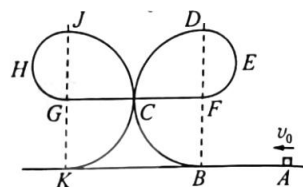
15.(10 分)如图所示,一只可爱的企鹅在倾角为 37° 的冰面上玩耍,先以恒定加速度从冰面底部由静止开始沿直线向上“奔跑”,经 $t=0.8\text{ s}$ 后,在 $x=0.64\text{ m}$ 处,突然卧倒以肚皮贴着冰面向前滑行,最后退滑到出发点,企鹅在滑行过程中姿势保持不变,企鹅肚皮与冰面间的动摩擦因数 $\mu=0.25$,已知 $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求:

(1)企鹅向上“奔跑”的加速度大小 a ;

(2)企鹅滑行过程所用的总时间 $t_{\text{总}}$ (结果可用根号表示)。

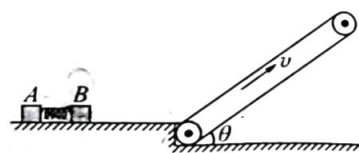


- 16.(12分)如图所示,某同学设计了“蝴蝶”型轨道竖直放置在水平面上,该轨道由四个光滑半圆形轨道 BCD 、 DEF 、 GHJ 、 JCK 和粗糙的水平直轨道 FG 组成,轨道 DEF 、 GHJ 的半径均为 $r=1\text{ m}$,轨道 BCD 、 JCK 半径均为 $2r$, B 、 K 两端与水平地面相切。现将质量 $m=1\text{ kg}$ 的小滑块从光滑水平地面上 A 点以不同初速度释放,小滑块沿轨道上滑。已知小滑块与轨道 FG 的动摩擦因数 $\mu=0.8$,其他阻力均不计,小滑块可视为质点,重力加速度取 $g=10\text{ m/s}^2$ 。
- (1)若小滑块恰能沿轨道运动到 G 点,求小滑块的初速度大小(结果可用根号表示);
 - (2)若小滑块恰能沿轨道从 A 点运动到 K 点,求小滑块在 DEF 圆轨道运动时对轨道 D 点的弹力大小;
 - (3)若小滑块最终能停在 FG 轨道上,且运动过程中不脱离轨道,求小滑块的初速度大小范围(结果可用根号表示)。



17. (15分) 如图所示, 足够长的光滑平台上有静止的小滑块 A 、 B , $m_A = 1 \text{ kg}$, $m_B = 2 \text{ kg}$, 两滑块之间有一段轻质弹簧刚好处于原长, 滑块 A 与轻弹簧栓接, 滑块 B 未栓接弹簧, 平台右端与倾角 $\theta = 37^\circ$ 的倾斜传送带平滑连接, 传送带以 $v = 4 \text{ m/s}$ 的恒定速度顺时针转动。现给滑块 A 瞬时向右的冲量 $I = 9 \text{ N} \cdot \text{s}$, 此后运动过程中, 滑块 B 脱离弹簧后滑上传送带, 并恰好能到达传送带顶端。已知滑块 B 与传送带之间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$, 取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求: 更多试题与答案, 关注微信公众号: 三晋高中指南

- (1) 滑块 B 刚滑上传送带时的速度大小;
- (2) 滑块 B 在传送带上运动过程中, 摩擦力对滑块 B 做的总功;
- (3) 滑块 B 返回平台与滑块 A 、弹簧发生二次作用过程中, 弹簧的最大弹性势能 (结果可用根号表示)。



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

2023 届高三一轮复习联考(二) 全国卷

物理参考答案及评分意见

- 1.B 【解析】根据位移—时间关系可知, $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$, $a = \frac{2(x - v_0 t)}{t^2} = -4 \text{ m/s}^2$, B 正确, A、C、D 错误。
- 2.C 【解析】对运动员, 在加速上升过程中加速度向上, 处于超重状态, A 错误; 运动员的动量变化量大小为 $m\Delta v$, D 错误; 由动量定理, $I - mgt = m\Delta v$, 地面对运动员的冲量大小为 $I = mgt + m\Delta v$, B 错误; 地面对运动员的力的作用点的位移为 0, 地面对运动员做功为 0, C 正确。
- 3.C 【解析】汽车匀速行驶时, $P = f v_m$, 最大速度大小为 $v_m = \frac{P}{f}$, A 错误; 汽车匀加速阶段的牵引力 $F = 2f$, 有 $F - f = ma$, 得 $a = \frac{f}{m}$, B 错误; $P = F v_1$, 有 $t = \frac{v_1}{a} = \frac{P m}{2 f^2}$, C 正确; 汽车在匀加速阶段, $x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{P^2 m}{8 f^3}$, D 错误。
- 4.A 【解析】小球在水平方向上做匀速直线运动, $L \cos \alpha = v_0 t$, 得 $v_0 = \frac{L \cos \alpha}{t}$, C 错误; 小球在竖直方向上做匀加速直线运动, $L \sin \alpha = \frac{1}{2} a t^2$, 得 $a = \frac{2 L \sin \alpha}{t^2}$, B 错误; 该星球的第一宇宙速度 $v = \sqrt{a R} = \sqrt{\frac{2 R L \sin \alpha}{t^2}}$, A 正确; 人造卫星绕该星球表面做匀速圆周运动的最小周期 $T = \frac{2 \pi R}{v} = \frac{2 \pi R t}{\sqrt{2 R L \sin \alpha}}$, D 错误。
- 5.D 【解析】释放瞬间, 小球的加速度 $a_{\text{球}} = g \sin \theta$, A 错误; 弹簧的形变量先增大后减小, 再增大, 故弹簧的弹性势能先增大后减小, 再增大, B 错误; 弹簧长度最短时, $m g \sin \theta = m a$, 得 $a = g \sin \theta$, 小球仍在加速, 故此时速度不是最大速度, C 错误; 小球从 M 点到 N 点过程中, 由机械能守恒, 有 $m g L \tan \theta = \frac{1}{2} m v^2 + E_p$, 则 $v = \sqrt{\frac{2(m g L \tan \theta - E_p)}{m}} < \sqrt{2 g L \tan \theta}$, D 正确。
- 6.C 【解析】设地球表面某物体质量为 m_0 , 有 $\frac{G M m_0}{R^2} = m_0 g$, 得 $M = \frac{g R^2}{G}$, 对卫星 A, $\frac{G M m_A}{(R + h_A)^2} = m_A \frac{4 \pi^2}{T^2}$, 得 $h_A = \left(\frac{g R^2 T^2}{4 \pi^2} \right)^{\frac{1}{3}} - R$, A 错误; 卫星 B 的周期与卫星 A 相同, 有 $a = \frac{4 \pi^2 (R + h_A)}{T^2}$, B 错误; 对卫星 C, $\frac{G M m_C}{(R + h_C)^2} = m_C \frac{v_C^2}{R + h_C}$, 得 $v_C = \sqrt{\frac{g R^2}{R + h_C}}$, C 正确; 地球的密度 $\rho = \frac{M}{\frac{4}{3} \pi R^3} = \frac{3 g}{4 \pi G R}$, D 错误。
- 7.D 【解析】B 点的线速度大小恒为 $R \omega$, A、B 两点沿 AB 杆的分速度大小相等, 有 $R \omega \sin \beta = v \cos \alpha$, 可得滑块的速度大小为 $v = \frac{R \omega \sin \beta}{\cos \alpha}$, v 随时间不是均匀变化, 故滑块不是匀加速运动或匀减速运动, A 错误; 当 OB 杆与 OA 垂直时, $\sin \beta = \cos \alpha$, 可得滑块速度 $v_1 = R \omega$, C 错误; 当 $\beta = 90^\circ$ 时, $\cos \alpha = \frac{L}{\sqrt{L^2 + R^2}}$, 可得滑块的速度 $v_2 = \frac{R \omega \sqrt{L^2 + R^2}}{L}$, D 正确; 由于 $v_2 > v_1$, 可见, 当 OB 杆与 OA 垂直时, 滑块的速度不是最大, B 错误。更多试题与答案, 关注微信公众号: 三晋高中指南
- 8.B 【解析】小球静止时, 受力分析, $m g \sin 37^\circ = \mu m g \cos 37^\circ$, 解得 $\mu = \frac{3}{4}$, A 错误; 小球 A 转动时, $m g \tan 37^\circ = m L \cos 37^\circ \cdot \omega_0^2$, 解得 $\omega_0 = \sqrt{\frac{15 g}{16 L}}$, B 正确; 小球转动时, $N = \frac{m g}{\cos \theta} = \frac{5 m g}{4}$, C 错误; 当小球的角速度 $\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} > \omega_0$ 时, 重力和支持力的合力不足以提供向心力, 摩擦力方向沿杆向下, D 错误。
- 9.CD 【解析】对滑轮、保险绳索与人的整体, 受到重力、弹力、摩擦力, 滑到 C 点时, 由于摩擦力作用, 整体已经在减速, 此时速度不是最大, A 错误; 由于运动轨道是曲线, 滑到 C 点时, 需提供竖直向上的向心力, 弹力大于 $m g$, B 错误; A 点和 C 点重力的功率都为零, 可知从 A 点滑到 C 点的过程中, 重力的功率先增大后减小, C 正确; 从 A 点滑到 B 点的过程中, 由能量守恒, 摩擦产生的热量等于 $m g h$, D 正确。

10.AC 【解析】物体在3 s内的位移 $x = \frac{v_m}{2}t = 9 \text{ m}$, 则 $\bar{v} = \frac{x}{t} = 3 \text{ m/s}$, A 正确; 由图知, 1~3 s 内加速度大小为 $a_2 = 3 \text{ m/s}^2$, 又有 $\mu mg = ma_2$, 解得 $\mu = 0.3$, B 错误; 3 s 内物体克服摩擦力做功为 $W_f = \mu mgx = 54 \text{ J}$, C 正确; 由图知, 0~1 s 内加速度大小为 $a_1 = 6 \text{ m/s}^2$, 由 $F - \mu mg = ma_1$, 解得 $F = 18 \text{ N}$, 则 $I = Ft_1 = 18 \text{ N} \cdot \text{s}$, D 错误。

11.AD 【解析】设每段绳拉力大小为 T , 对 A 受力分析, 有 $N_A = T \sin 60^\circ$, $m_A g = T \cos 60^\circ$, 对 B 受力分析, 有 $N_B = T \sin 30^\circ$, $m_B g = T \cos 30^\circ$, 可得 $\frac{m_A}{m_B} = \frac{\sqrt{3}}{3}$, $\frac{N_A}{N_B} = \sqrt{3}$, A 正确, B 错误; 外力 F 的方向在两段轻绳的角平分线上, 与竖直方向成 45° 角, C 错误; 对 A、B、轻绳、轻质滑轮整体受力分析有 $(m_A + m_B)g = F \cos 45^\circ$, 解得 $\frac{F}{m_A g} = \sqrt{6} + \sqrt{2}$, D 正确。

12.BD 【解析】以向右为正方向, 设小球 a 从圆弧光滑槽 c 上下滑到水平面时, a 、 c 的速度分别为 v_1 和 v_2 , 则 $mv_1 + 4mv_2 = 0$, $mgR = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 4mv_2^2$, 解得 $v_1 = 4\sqrt{\frac{gR}{10}}$, $v_2 = -\sqrt{\frac{gR}{10}}$, A 错误, B 正确; 设 a 、 b 小球碰撞后速度分别为 v_2 、 v_b , 则 $mv_1 = mv_2 + 3mv_b$, $\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + \frac{1}{2} \times 3mv_b^2$, 得 $v_2 = -2\sqrt{\frac{gR}{10}}$, $v_b = 2\sqrt{\frac{gR}{10}}$, C 错误; 设小球 a 沿 c 上滑的过程中, a 上升的最大高度为 h , 此时二者共速, 设速度为 v , 则 $mv_1 + 4mv_2 = 5mv$, $\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 4mv_2^2 = \frac{1}{2} \times 5mv^2 + mgh$, 解得 $h = \frac{1}{25}R$, D 正确。

13.(1) $\frac{h_1 - h_2}{2T}$ (2分) (2) $4gT^2 = h_1 - 2h_2$ (2分) 选择体积小、密度大的小球 (2分)

【解析】(1) 小球在位置 4 时的瞬时速度大小为 $v_1 = \frac{x_{35}}{2T} = \frac{h_1 - h_2}{2T}$;

(2) 取小球在位置 2~4 的过程研究, 根据动量定理可知, $mg \cdot 2T = mv_1 - mv_2$, 即 $mg \cdot 2T = m \frac{h_1 - h_2}{2T} - m \frac{h_2}{2T}$, 可得 $4gT^2 = h_1 - 2h_2$;

(3) 小球所受重力的冲量大于动量的增加量, 是由于空气阻力影响, 减小空气阻力影响可减小误差, 如选择体积小、密度大的小球等。(只要言之有理均可给分)

14.(1) 5.800 (5.799~5.801 均可) (2分) (2) 大于 (2分) (3) 2.8×10^{-3} (2分)

(4) $4g \left(L + \frac{d}{2} \right) = \left(\frac{d}{\Delta t_2} \right)^2 - \left(\frac{d}{\Delta t_1} \right)^2$ ($4gL = \left(\frac{d}{\Delta t_2} \right)^2 - \left(\frac{d}{\Delta t_1} \right)^2$ 也可得分) (3分)

【解析】(1) $d = 5.5 \text{ mm} + 0.01 \times 30.0 \text{ mm} = 5.800 \text{ mm}$;

(2) 由于小球经过光电门 2 时速度较大, 即 $\frac{d}{\Delta t_2} > \frac{d}{\Delta t_1}$, 则有 Δt_1 大于 Δt_2 ;

(3) 小球经过光电门 1 时, 由 $mg + T = m \frac{v^2}{L + \frac{d}{2}}$, 得 $mg \leq \frac{m \left(\frac{d}{\Delta t_1} \right)^2}{L + \frac{d}{2}}$, 解得 $\Delta t_1 \leq 2.8 \times 10^{-3} \text{ s}$;

(4) 由小球的机械能守恒得, $2mg \left(L + \frac{d}{2} \right) = \frac{1}{2} m \left(\frac{d}{\Delta t_2} \right)^2 - \frac{1}{2} m \left(\frac{d}{\Delta t_1} \right)^2$, 即 $4g \left(L + \frac{d}{2} \right) = \left(\frac{d}{\Delta t_2} \right)^2 - \left(\frac{d}{\Delta t_1} \right)^2$ 。

15.【解析】(1) 设企鹅向上“奔跑”时加速度大小为 a , 有 $x_0 = \frac{1}{2}at^2$ (1分)

解得 $a = 2 \text{ m/s}^2$ (1分) 更多试题与答案, 关注微信公众号: 三晋高中指南

(2) 设企鹅向上“奔跑”时的末速度大小为 v , 有 $v = at = 1.6 \text{ m/s}$ (1分)

设向上滑行时企鹅的加速度大小为 a_1 , 时间为 t_1 , $mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma_1$ (2分)

解得 $a_1 = 8 \text{ m/s}^2$

又 $v = a_1 t_1$ (1分)

解得 $t_1 = 0.2 \text{ s}$

设向下滑行时,企鹅的加速度大小为 a_2 ,时间为 t_2 , $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_2$ (2分)

解得 $a_2 = 4 \text{ m/s}^2$

$$x + \frac{v^2}{2a_1} = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } t_2 = \frac{\sqrt{10}}{5} \text{ s}$$

$$\text{总时间为 } t_{\text{总}} = t_1 + t_2 = \frac{\sqrt{10} + 1}{5} \text{ s} \quad (1 \text{分})$$

16.【解析】(1)小滑块恰能沿轨道运动到G点,

$$\text{有 } -mg \cdot 2r - \mu mg \cdot 4r = 0 - \frac{1}{2} m v_A^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_A = 2\sqrt{26} \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

(2)若小滑块恰能沿轨道从A点运动到K点,在JCK圆轨道运动时在J点,有

$$mg = \frac{m v_J^2}{2r} \quad (1 \text{分}) \quad \text{更多试题与答案, 关注微信公众号: 三晋高中指南}$$

$$\text{从D点运动到J点,有 } -\mu mg \cdot 4r = \frac{1}{2} m v_J^2 - \frac{1}{2} m v_D^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{在DEF圆轨道运动时在D点,有 } F + mg = \frac{m v_D^2}{r} \quad (1 \text{分})$$

根据牛顿第三定律,小滑块对轨道的弹力大小 $F' = F$ (1分)

$$\text{解得 } F' = 74 \text{ N} \quad (1 \text{分})$$

(3)若小滑块最终能停在FG轨道上,有最小初速度时,在BCD圆轨道运动时在D点,有

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

$$\text{从A点运动到D点,有 } -mg \cdot 4r = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_1 = 10 \text{ m/s}$$

有最大初速度时,在GHJ圆轨道运动时到H点速度为0(1分)

$$\text{从A点运动到H点,有 } -\mu mg \cdot 4r - mg \cdot 3r = 0 - \frac{1}{2} m v_2^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_2 = 2\sqrt{31} \text{ m/s}$$

则小滑块的初速度大小范围为 $10 \text{ m/s} \leq v_0 \leq 2\sqrt{31} \text{ m/s}$ (1分)

17.【解析】(1)设A获得的初速度大小为 v_0 ,利用动量定理, $I = m_A v_0$ (1分)

$$\text{解得 } v_0 = 9 \text{ m/s}$$

在A、B和弹簧作用的过程中,取向右为正方向,有

$$m_A v_0 = m_A v_1 + m_B v_2 \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{1}{2} m_A v_0^2 = \frac{1}{2} m_A v_1^2 + \frac{1}{2} m_B v_2^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_1 = -3 \text{ m/s}, v_2 = 6 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

(2)设B从滑上传送带到与传送带共速的过程中加速度大小为 a_1 ,位移大小为 x_1 ,

$$\text{有 } m_B g \sin \theta + \mu m_B g \cos \theta = m_B a_1 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } a_1 = 10 \text{ m/s}^2$$

$$v_2^2 - v^2 = 2a_1 x_1 \quad (1 \text{分})$$

解得 $x_1 = 1 \text{ m}$

设此后滑块 B 向上减速运动的过程中加速度大小为 a_2 , 位移大小为 x_2 ,

有 $m_B g \sin \theta - \mu m_B g \cos \theta = m_B a_2$ (1分)

解得 $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$

又 $v^2 = 2a_2 x_2$ (1分)

解得 $x_2 = 4 \text{ m}$

B 向下加速过程, 设到达传送带底端速度大小为 v_3 , 有 $v_3^2 = 2a_2(x_1 + x_2)$ (1分)

解得 $v_3 = 2\sqrt{5} \text{ m/s}$

滑块 B 在传送带上运动的过程中, 有

$W_f = \frac{1}{2} m_B v_3^2 - \frac{1}{2} m_B v_2^2$ (1分)

解得 $W_f = -16 \text{ J}$ (1分)

(3) 对 A 、 B 和弹簧二次碰撞过程, 取向左为正方向, 有

$m_A |v_1| + m_B v_3 = (m_A + m_B) v_{共}$ (1分)

解得 $v_{共} = \frac{3+4\sqrt{5}}{3} \text{ m/s}$

$\frac{1}{2} m_A v_1^2 + \frac{1}{2} m_B v_3^2 = \frac{1}{2} (m_A + m_B) v_{共}^2 + E_{pmax}$ (2分)

解得 $E_{pmax} = \frac{29-12\sqrt{5}}{3} \text{ J}$ (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**。



微信搜一搜

自主选拔在线