

2024 届高三一轮复习联考(二)

物理试题

北京高考在线
www.gaokzx.com

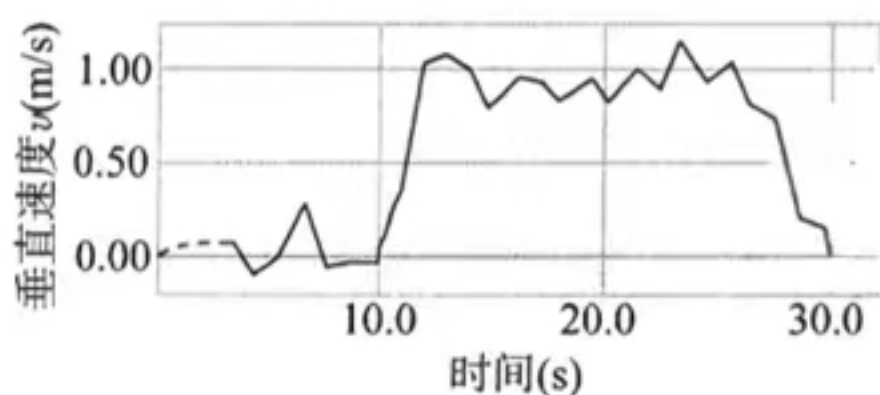
注意事项:

- 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。

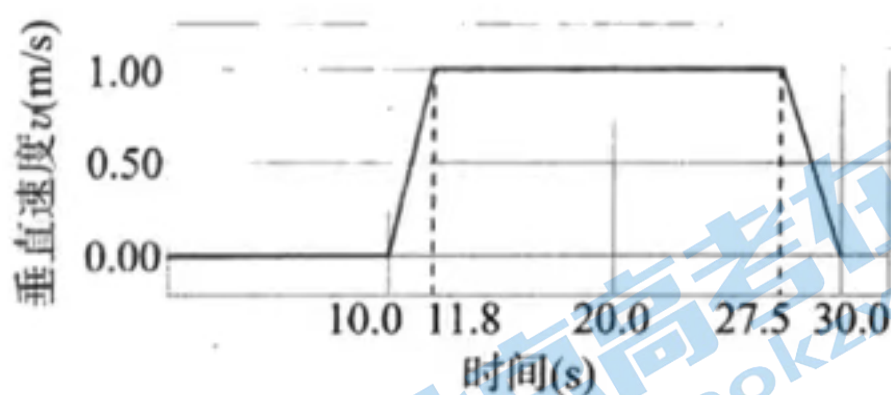
考试时间为 90 分钟,满分 100 分

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.电梯上升过程中,某同学用智能手机记录了电梯速度随时间变化的关系,如图甲所示,为简化问题,将图线简化为图乙,电梯处于超重状态的时段是

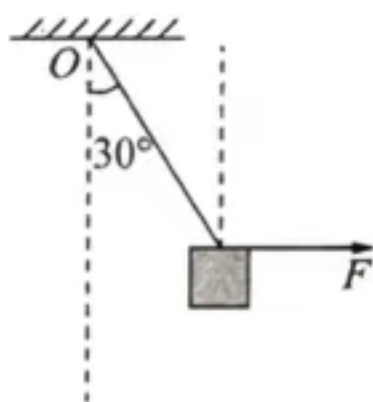


甲



乙

- A.从 10.0 s 到 11.8 s
B.从 11.8 s 到 20.0 s
C.从 20.0 s 到 27.5 s
D.从 27.5 s 到 30.0 s
- 2.如图所示,用细线将重力为 100 N 的物块悬挂在 O 点,在物块上施加力 F,在力 F 由水平方向逆时针缓慢转至竖直方向的过程中,物块始终处于静止状态,且细线与竖直方向成 30° 角,则力 F 的最小值为



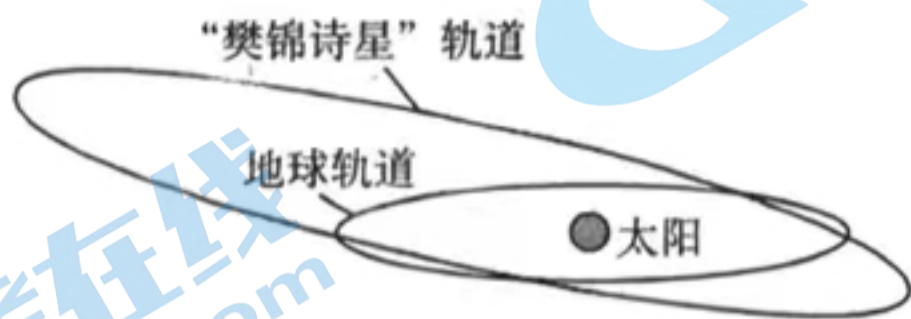
A.0

B.50 N

C. $\frac{200}{3}$ N

D. $50\sqrt{3}$ N

6. 2023年7月10日,经国际天文学联合会小行星命名委员会批准,中国科学院紫金山天文台发现的、国际编号为381323号的小行星被命名为“樊锦诗星”。如图所示,“樊锦诗星”绕日运行的椭圆轨道面与地球圆轨道面间的夹角为 20.11° ,轨道半长轴为3.18天文单位(日地距离为1天文单位),远日点到太阳中心距离为4.86天文单位。若只考虑太阳对行星的引力,下列说法正确的是



A. “樊锦诗星”绕太阳一圈大约需要2.15年

B. “樊锦诗星”绕太阳一周大约需要3.18年

C. “樊锦诗星”在远日点的加速度与地球的加速度大小之比为 $\frac{1}{4.86^2}$

D. “樊锦诗星”在远日点的加速度与地球的加速度大小之比为 $\frac{1}{4.86}$

7. 一块质量为 M 、长为 l 的长木板A静止放在光滑的水平面上,质量为 m 的物体B(视为质点)以初速度 v_0 从左端滑上长木板A的上表面并从右端滑下,该过程中,物体B的动能减少量为 ΔE_{kB} ,长木板A的动能增加量为 ΔE_{kA} ,A、B间摩擦产生的热量为 Q ,关于 ΔE_{kB} 、 ΔE_{kA} 、 Q 的值,下列可能的是

A. $\Delta E_{kB} = 7\text{ J}$ 、 $\Delta E_{kA} = 5\text{ J}$ 、 $Q = 5\text{ J}$

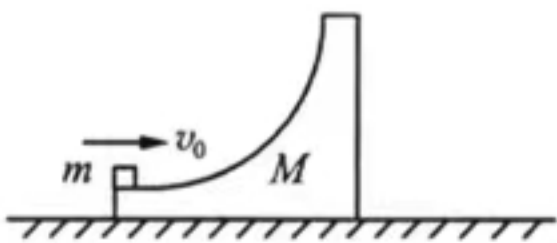
B. $\Delta E_{kB} = 7\text{ J}$ 、 $\Delta E_{kA} = 2\text{ J}$ 、 $Q = 5\text{ J}$

C. $\Delta E_{kB} = 3\text{ J}$ 、 $\Delta E_{kA} = 2\text{ J}$ 、 $Q = 5\text{ J}$

D. $\Delta E_{kB} = 5\text{ J}$ 、 $\Delta E_{kA} = 3\text{ J}$ 、 $Q = 2\text{ J}$



8. 在光滑水平地面上放一个质量为 2 kg 的内侧带有光滑弧形凹槽的滑块M,凹槽的底端切线水平,如图所示。质量为 1 kg 的小物块 m 以 $v_0 = 6\text{ m/s}$ 的水平速度从滑块M的底端沿槽上滑,恰好能到达滑块M的顶端。重力加速度取 $g = 10\text{ m/s}^2$,不计空气阻力。则小物块 m 沿滑块M上滑的最大高度为



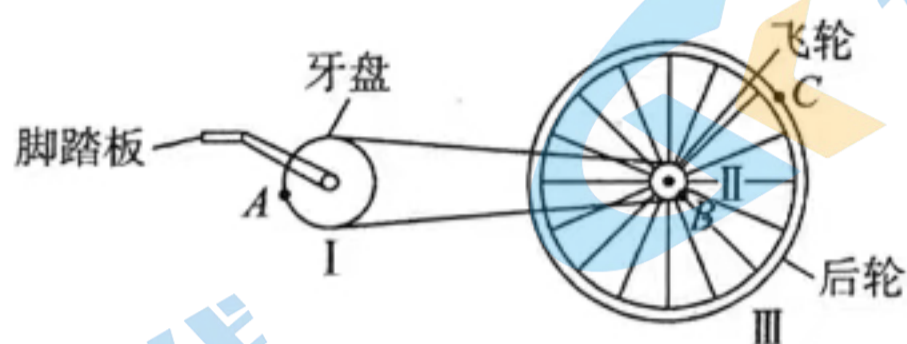
A. 0.3 m

B. 0.6 m

C. 1.2 m

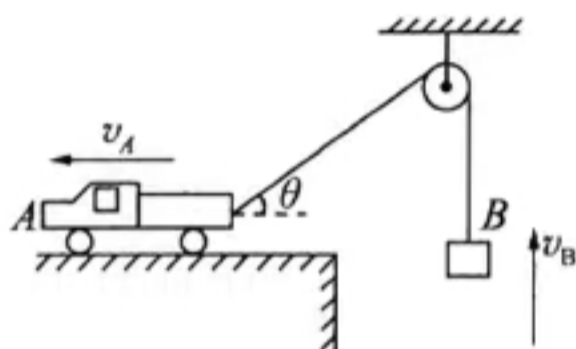
D. 1.8 m

3. 如图是某自行车的传动结构示意图, 其中 I 是半径 $r_1 = 10 \text{ cm}$ 的牙盘(大齿轮), II 是半径 $r_2 = 4 \text{ cm}$ 的飞轮(小齿轮), III 是半径 $r_3 = 36 \text{ cm}$ 的后轮, A、B、C 分别是牙盘、飞轮、后轮边缘的点。在匀速骑行时, 关于各点的角速度 ω 及线速度 v 的大小判断正确的是



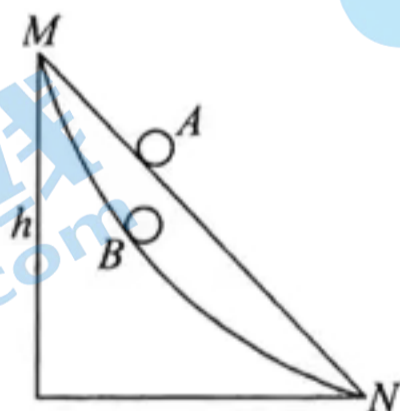
- A. $\omega_A = \omega_B$ B. $\omega_A > \omega_C$ C. $v_A < v_B$ D. $v_A < v_C$

4. 如图所示, 在不计滑轮摩擦和绳子质量的条件下, 小车 A 在水平外力作用下沿水平地面向左做直线运动, 绳子跨过定滑轮拉着物体 B 以速度 v_B 竖直匀速上升, 下列判断正确的是



- A. 小车 A 做减速直线运动 B. 小车 A 做加速直线运动
C. 绳子拉力大于物体 B 的重力 D. 小车 A 的速度大小可表示为 $v_B \cos \theta$

5. 在高度差一定的不同光滑曲线轨道中, 小球滚下用时最短的曲线轨道叫做最速曲线轨道, 在科技馆展厅里, 摆有两个并排轨道, 分别为直线轨道和最速曲线轨道, 如图所示, 现让两个完全相同的小球 A 和 B 同时从 M 点分别沿两个轨道由静止下滑, 小球 B 先到达 N 点。若不计一切阻力, 下列说法正确的是

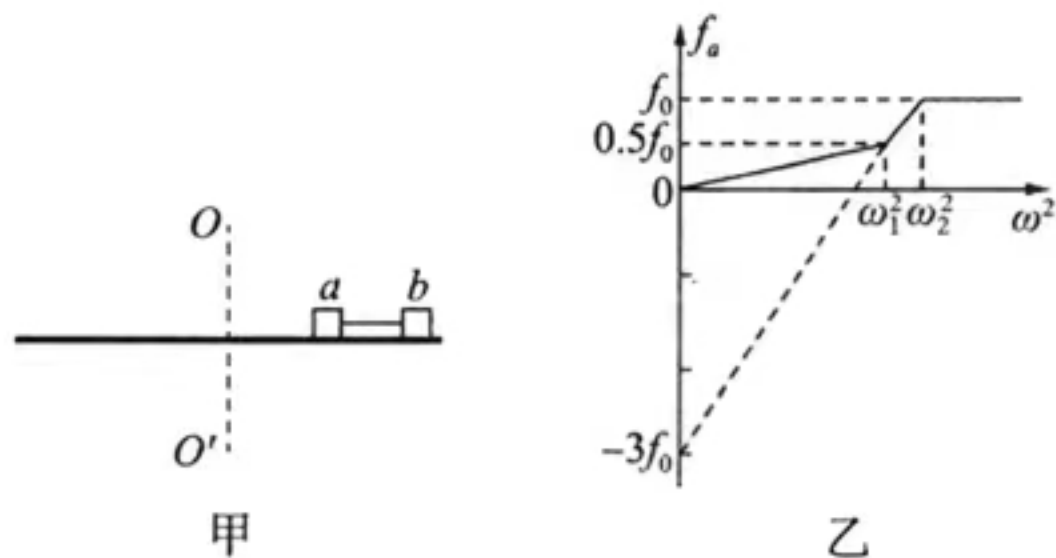


- A. 到达底端 N 点时, 重力的功率相同
B. 由 M 到 N 的过程中, 合力做功不同
C. 由 M 到 N 的过程中, 小球 A 重力的冲量比小球 B 重力的冲量大
D. 到达底端 N 点时, 小球 A、B 对轨道的压力大小相等

9. 中国“天问一号”火星探测任务团队在第 73 届国际宇航大会(IAC)上获得“世界航天奖”。火星半径约为地球半径的 $\frac{1}{2}$, 火星质量约为地球质量的 $\frac{1}{9}$, 取地球表面的重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$, 地球的第一宇宙速度 $v=8 \text{ km/s}$, 已知星球的第二宇宙速度是第一宇宙速度的 $\sqrt{2}$ 倍。若不考虑自转的影响, 下列说法正确的是

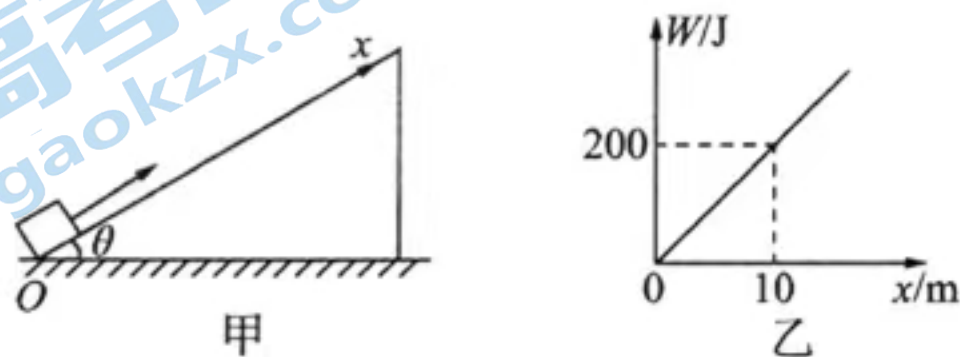
- A. 火星表面的重力加速度约为 4.4 m/s^2 B. 火星表面的重力加速度约为 2.2 m/s^2
 C. 火星的第二宇宙速度约为 5.3 km/s D. 火星的第二宇宙速度约为 10.6 km/s

10. 如图甲所示, 质量分别为 m_1 、 m_2 的小木块 a 和 b (可视为质点) 用细线相连, 沿半径方向放在水平圆盘上, a 、 b 与转轴 OO' 之间的距离分别为 r_1 、 r_2 。若圆盘从静止开始绕转轴 OO' 缓慢地加速转动, ω 表示圆盘转动的角速度, 木块 a 所受的摩擦力大小 f_a 随圆盘角速度的平方 (ω^2) 的变化图像如图乙所示, $0 \sim \omega_1^2$ 对应图线的斜率为 k_1 , $\omega_1^2 \sim \omega_2^2$ 对应图线的斜率为 k_2 , 两木块与圆盘间的动摩擦因数均为 μ , 最大静摩擦力与滑动摩擦力相等, 重力加速度大小为 g 。下列说法正确的是



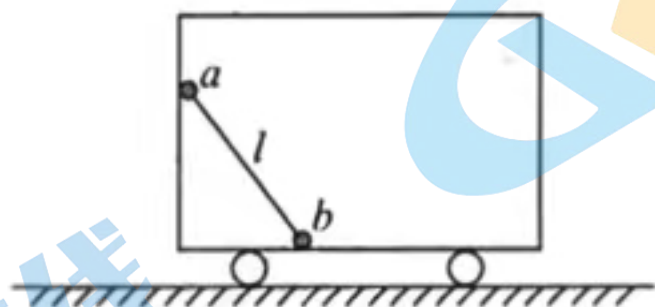
- A. $\frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{2}$ B. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$ C. $\frac{k_1}{k_2} = \frac{2}{7}$ D. $\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{7}{8}$

11. 如图甲所示, 一个质量为 2 kg 的物体 (可看成质点) 在沿斜面方向的拉力作用下, 从倾角 $\theta=30^\circ$ 的光滑斜面底端由静止开始沿斜面向上运动。以斜面底端为坐标原点, 沿斜面向上为正向建立 x 轴, 拉力做的功 W 与物体位置坐标 x 的关系如图乙所示。取 $g=10 \text{ m/s}^2$ 。物体沿斜面向上运动的过程中, 下列说法正确的是



- A. 拉力的大小为 40 N B. 拉力的大小为 20 N
 C. 在 $x=5 \text{ m}$ 处, 拉力的功率为 100 W D. 在 $x=5 \text{ m}$ 处, 拉力的功率为 $100\sqrt{2} \text{ W}$

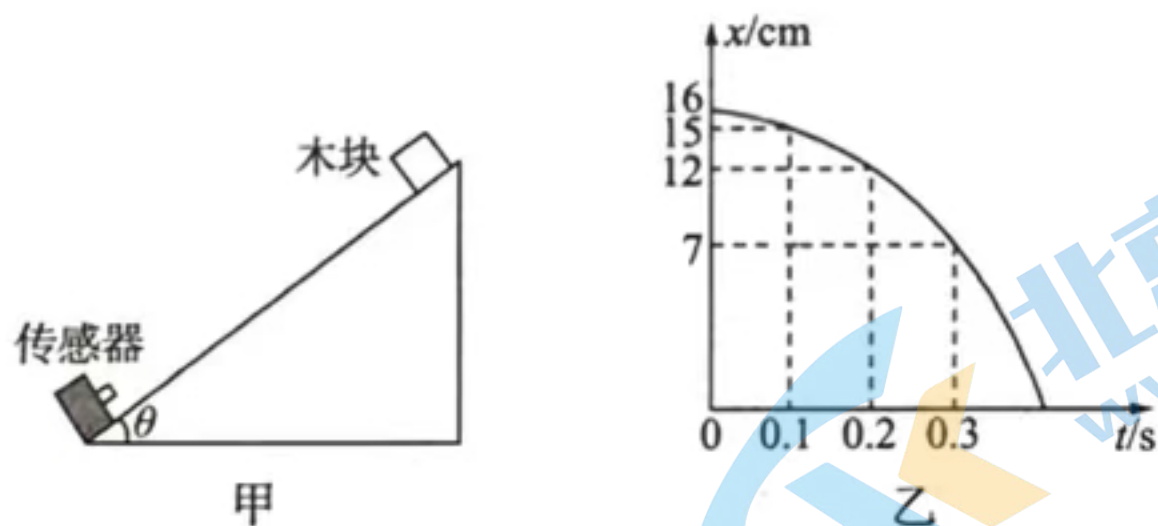
12. 如图所示, 水平向左加速运动的车厢内, 一根长为 l 的轻质杆两端分别连接质量均为 1 kg 的小球 a 、 b (可看成质点), a 球靠在车厢的光滑竖直侧壁上, 距车厢底面的高度为 $0.8l$, b 球处在车厢水平底面上且与底面间的动摩擦因数为 μ , 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ 。要使杆与车厢始终保持相对静止, 关于车厢的加速度, 下列说法正确的是



- A. 若 $\mu=0.5$, 则车厢的加速度大小可能为 3 m/s^2
- B. 若 $\mu=0.5$, 则车厢的加速度大小可能为 2 m/s^2
- C. 若 $\mu=0.8$, 则车厢的加速度大小可能为 3 m/s^2
- D. 若 $\mu=0.8$, 则车厢的加速度大小可能为 7 m/s^2

二、实验题: 本题共 2 小题, 共 15 分。

13. (6 分) 某同学设计了一个用位移传感器测量木块和斜面间的动摩擦因数 μ 的实验。如图甲所示, 在斜面底端固定一个位移传感器, 传感器与计算机相连。让木块沿斜面由静止开始下滑, 计算机描绘了木块相对传感器的距离 x 随时间 t 的变化规律如图乙所示。

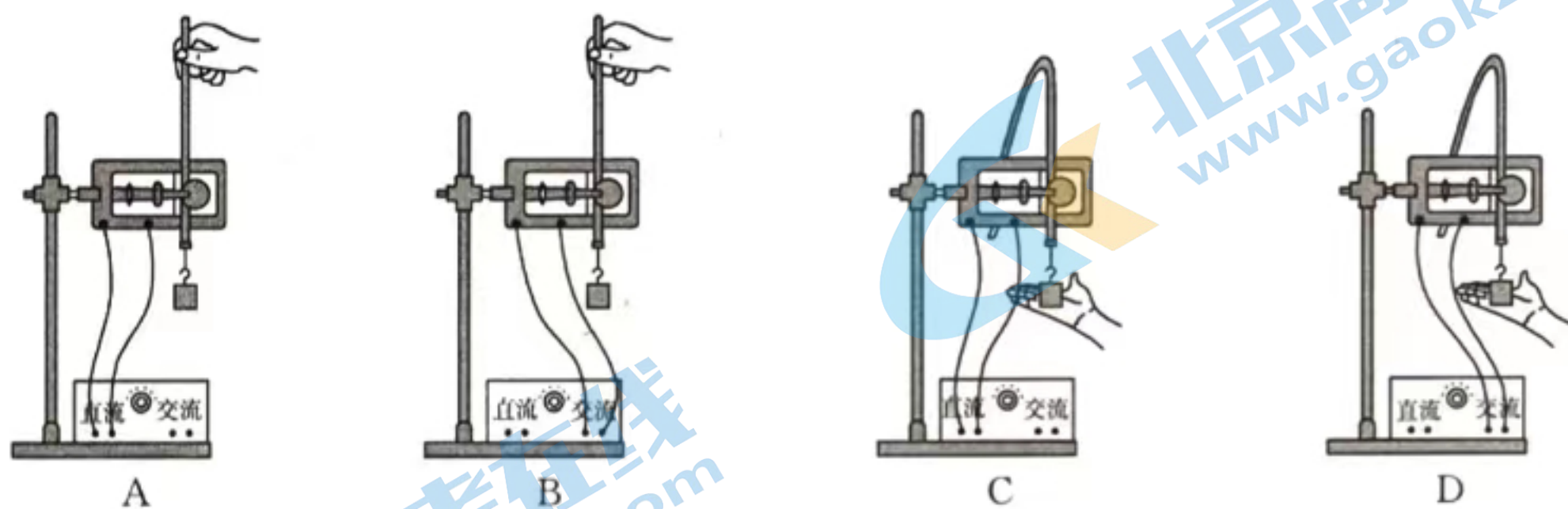


- (1) 由图乙可知 $t=0.1\text{ s}$ 时, 木块的速度大小为 $v=$ _____ m/s , 木块在长木板上下滑时的加速度大小为 $a=$ _____ m/s^2 。
- (2) 若测得斜面的倾角 $\theta=37^\circ$, 已知 $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, g 取 10 m/s^2 , 则木块和斜面间的动摩擦因数 $\mu=$ _____。
- (3) 为避免木块下滑时撞到传感器, 在不增加器材的情况下, 可将实验装置做进一步改进。改进的方法是 _____。

14. (9 分) 为了验证机械能守恒定律, 物理实验小组设计了如下方案:

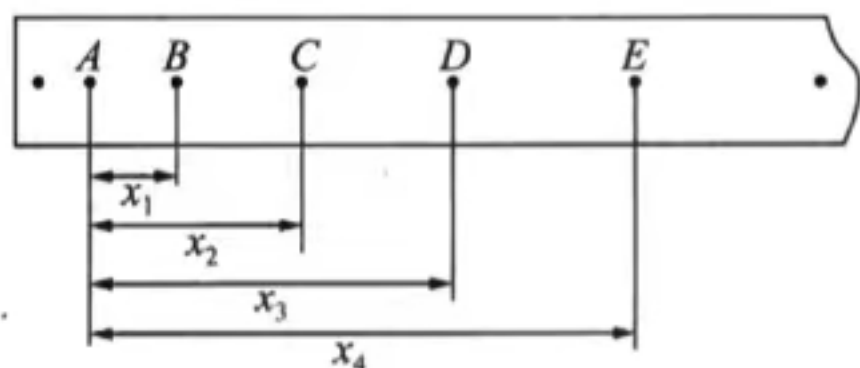
- (1) A 组同学利用自由落体运动验证机械能守恒定律, 打点计时器固定在铁架台上, 使重物带动纸带从静止开始自由下落。

①本实验中,不同学生在实验操作过程中出现如图甲所示的四种情况,其中操作正确的是_____。

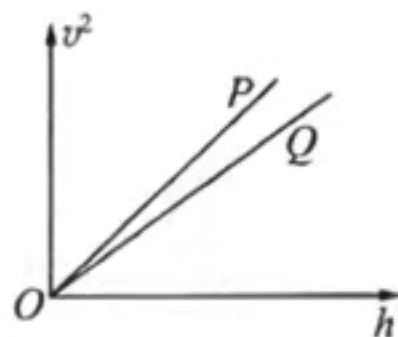


甲

②进行正确操作后,打出的纸带如图乙所示,在选定的纸带上依次取计数点,相邻计数点间的时间间隔为 T ,则纸带的_____ (选填“左”或“右”)端与重物相连。设重物质量为 m ,根据测得的 x_1, x_2, x_3, x_4 ,可得在打点计时器打 B 点到 D 点的过程中,重物动能增加量的表达式为_____。



乙

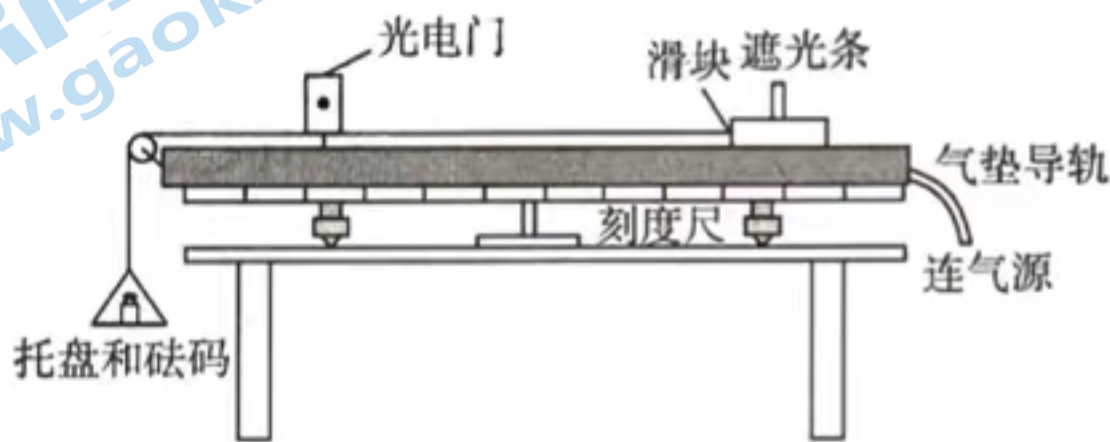


丙

③换用两个质量分别为 m_1, m_2 的重物 P, Q 进行实验,多次实验记录下落高度 h 和相应的速度大小 v ,作出的 v^2-h 图像如图丙所示。对比图像分析正确的是_____。

- A.阻力可能为零 B.阻力不可能为零 C. m_1 可能等于 m_2 D. m_1 一定小于 m_2

(2)B 组同学按照图丁组装实验器材,调整定滑轮位置,使连接滑块与托盘的轻绳与气垫导轨平行,接通电源,由静止释放托盘与砝码,并测得遮光条宽度 d ,遮光条到光电门的距离 l ,遮光条通过光电门的时间 Δt ,托盘与砝码质量 m_3 ,滑块与遮光条质量 m_4 。已知重力加速度大小为 g ,若表达式_____ 成立,即可验证机械能守恒。

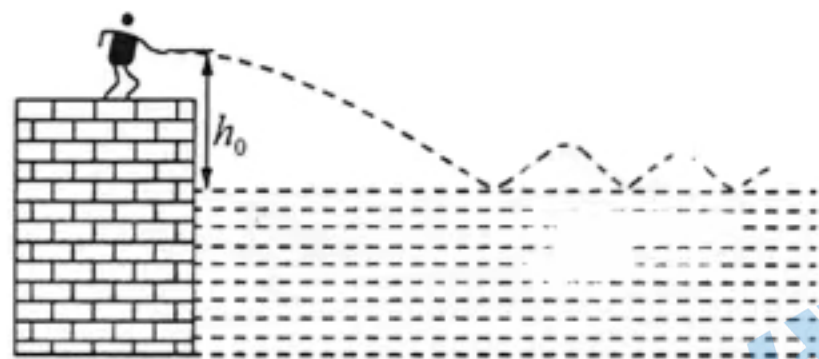


丁

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。

15.(10 分)“打水漂”是很多同学体验过的游戏，小石片被水平抛出，碰到水面时并不会直接沉入水中，而是擦着水面滑行一小段距离再次弹起飞行，跳跃数次后沉入水中。如图所示，某同学在岸边离水面高度 $h_0=0.45\text{ m}$ 处，将一块质量 $m=0.1\text{ kg}$ 的小石片以初速度 $v_0=4\text{ m/s}$ 水平抛出。若小石片与水面碰撞后，竖直分速度反向，大小变为碰前的一半，水平分速度方向不变，大小变为碰前的 $\frac{3}{4}$ ，空气阻力及小石片与水面接触时间可忽略不计，重力加速度取 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求：

- (1) 第一次接触水面前瞬间小石片的动能；
- (2) 小石片第二次接触水面处与抛出点的水平距离。



16.(12 分)高空跳伞者在空中下降的过程受到的阻力大小与下降速率成正比，即 $f=kv$ ，其中 k 是与降落伞相关的比例系数，假设降落伞沿竖直方向运动，地球自转及气流影响不计， g 取 10 m/s^2 。

- (1) 某型号降落伞以 $v=10\text{ m/s}$ 的速度匀速下降时，重力的功率为 $1\times 10^5\text{ W}$ ，求该型号降落伞以 $v'=5\text{ m/s}$ 的速度匀速下降时，重力的功率；
- (2) 另一降落伞从速度大小为 $v_0=6\text{ m/s}$ 加速至 $v=10\text{ m/s}$ 后开始匀速下降，此过程耗时 10 s ，求此过程中，降落伞下降的距离。

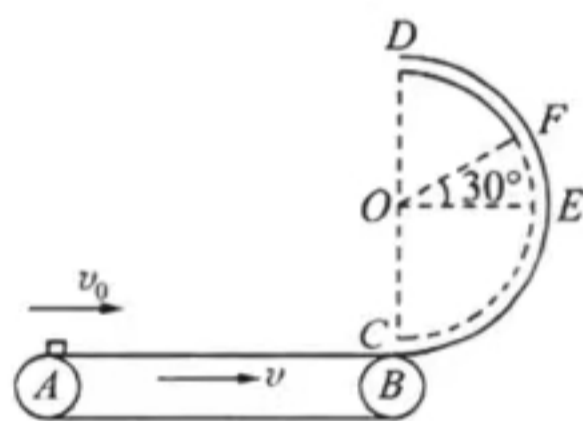
17.(15分)如图所示,长度 $l=3\text{ m}$ 的水平传送带 AB 在右端 B 点平滑连接着一个半径 $R=0.35\text{ m}$ 的光滑半圆弧轨道 $CEFD$, 其中 C 点为轨道的最低点, E 点和圆心 O 等高, FD 段为光滑圆管, $\angle EOF=30^\circ$ 。可视为质点的小物块从 A 点以 $v_0=5.5\text{ m/s}$ 的初速度向右滑动, 已知小物块的质量 $m=1\text{ kg}$, 与传送带之间的动摩擦因数 $\mu=0.3$, 且小物块尺寸小于光滑圆管内径。重力加速度 g 取 10 m/s^2 。

(1)若传送带以 $v=6.1\text{ m/s}$ 的速率顺时针方向转动, 求小物块第一次运动到 C 点的过程中电动机多消耗的电能;

(2)若传送带以 $v'=2\text{ m/s}$ 的速率顺时针方向转动, 求:

①小物块第一次运动到 C 点时对轨道的压力大小;

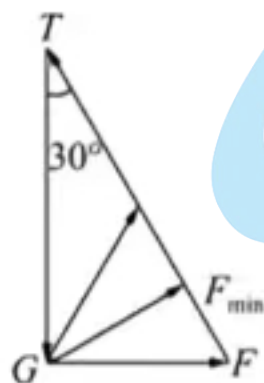
②试通过计算判断小物块是否会脱离轨道 $CEFD$; 若脱离, 求出落点到 C 点的距离, 若不脱离, 求小物块最终稳定运动时的最大动能。



物理参考答案及评分意见

1.A 【解析】因电梯上升,由速度-时间图像可知,电梯加速上升的时间段为 10.0 s 到 11.8 s,处于超重状态,A 正确。

2.B 【解析】对物块受力分析,作出如图所示的矢量三角形,可知在 F 由水平方向逆时针缓慢转至竖直方向的过程中,力 F 先减小后增大, F 的最小值 $F_{\min} = G \sin 30^\circ = 50 \text{ N}$,B 正确。



3.C 【解析】根据机械能守恒定律可知到达底端 N 点时,两小球速度大小相等,但方向不同,重力的功率不相同,A 错误;由 M 到 N 的过程中,合力做功即两小球重力做功均为 $W_G = mgh$,B 错误;由 M 到 N 的过程中,重力的冲量 $I_G = mgt$,由于 $t_A > t_B$,所以小球 A 重力的冲量比小球 B 重力的冲量大,C 正确;到达底端 N 点时,小球 A 受到的支持力 $F_A = mg \cos \theta_A$,小球 B 受到的支持力 $F_B > mg \cos \theta_B$,由图可知 $\theta_A > \theta_B$,则 $F_B > F_A$,根据牛顿第三定律可知,小球 B 对轨道的压力大于小球 A 对轨道的压力,D 错误。

4.D 【解析】飞轮边缘的线速度与牙盘边缘的线速度大小相等,即 $v_A = v_B$,C 错误;后轮的角速度与飞轮的角速度相等,即 $\omega_B = \omega_C$,根据 $v = \omega r$ 可知, $\omega_A = \omega_B$,则 $\omega_A = \omega_C$,A、B 错误; B 、 C 两点的线速度大小关系为 $v_B < v_C$,则 $v_A < v_C$,D 正确。

5.A 【解析】将小车 A 的速度沿绳和垂直绳方向分解,沿绳方向的分速度大小即为 B 物体上升的速度大小,则 $v_A = \frac{v_B}{\cos \theta}$,随着小车 A 向左运动, θ 减小,则小车 A 做减速直线运动,A 正确,B、D 错误;物体 B 竖直匀速上升,绳子拉力等于物体 B 的重力,拉力大小不变,C 错误。

6.C 【解析】根据开普勒第三定律有 $\frac{r_{\text{地}}^3}{T_{\text{地}}^2} = \frac{r_{\text{冥}}^3}{T_{\text{冥}}^2}$,解得 $T_{\text{冥}} = 3.18 \sqrt{3.18} \approx 5.67$ 年,A、B 错误;根据牛顿第二定律可知 $G \frac{Mm}{r^2} = ma$,“樊锦诗星”在远日点的加速度与地球的加速度大小之比为 $\frac{a_{\text{远}}}{a_{\text{地}}} = \frac{r_{\text{地}}^2}{r_{\text{远}}^2} = \frac{1}{4.86^2}$,C 正确,D 错误。

7.C 【解析】当二者速度相等时,小物块 m 沿滑块 M 上滑的高度最大,设最大高度为 h ,系统水平方向动量守恒,以 v_0 的方向为正方向,有 $mv_0 = (m+M)v$,根据机械能守恒可知, $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}(m+M)v^2 + mgh$,解得 $h = 1.2 \text{ m}$,C 正确。

8.AC 【解析】星球表面的物体受到的重力等于万有引力, $mg = G \frac{Mm}{R^2}$,得 $g = \frac{GM}{R^2}$,则 $\frac{g_{\text{火}}}{g} = \frac{M_{\text{火}}}{M_{\text{地}}} \cdot \left(\frac{R_{\text{地}}}{R_{\text{火}}}\right)^2 = \frac{1}{9} \times 4 = \frac{4}{9}$,解得火星表面的重力加速度约为 4.4 m/s^2 ,A 正确,B 错误;由万有引力提供向心力可得 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$,

在行星表面运行时有 $r = R$,则 $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$,因此 $\frac{v_{\text{火}}}{v_{\text{地}}} = \sqrt{\frac{M_{\text{火}} \cdot R_{\text{地}}}{M_{\text{地}} \cdot R_{\text{火}}}} = \sqrt{\frac{1}{9} \times 2} = \frac{\sqrt{2}}{3}$,星球的第二宇宙速度是第一

宇宙速度的 $\sqrt{2}$ 倍,则火星的第二宇宙速度 $v_2 = \frac{2}{3} \times 8 \approx 5.3 \text{ km/s}$,C 正确,D 错误。

9. BD 【解析】由于拉力沿斜面向上, 则拉力做的功 $W = Fx$, 可看出 $W-x$ 图像的斜率代表拉力, 则拉力 $F = \frac{\Delta W}{\Delta x} =$

20 N, A 错误, B 正确; 根据动能定理有 $W - mgsin\theta \cdot x = \frac{1}{2}mv^2$, 则 $x = 5$ m 处物体的速度 $v = 5\sqrt{2}$ m/s, 此时拉

力的功率 $P = Fv = 100\sqrt{2}$ W, C 错误, D 正确。

10. BCD 【解析】杆长为 l , a 球靠在车厢的光滑竖直侧壁上, 距车厢底面的高度为 $0.8l$, 则轻质杆与竖直方向的夹

角的正切值 $\tan\theta = 0.75$, 对 a 球受力分析如图甲所示, 在竖直方向根据平衡条件有 $N_1 \cos\theta = mg$, 当 a 球与车

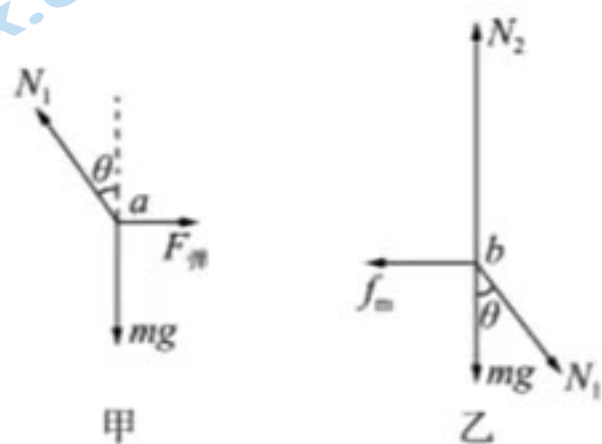
厢左壁的弹力刚好为零时, 根据牛顿第二定律得 $mg \tan\theta = ma_1$, 解得 $a_1 = g \tan\theta$; 当 b 球与车厢底面的静摩擦

力刚好达到最大值时, 对 b 球受力分析如图乙所示, 在竖直方向根据平衡条件有 $N_2 = mg + N_1 \cos\theta = 2mg$, 在水

平方向根据牛顿第二定律有 $f_m - N_1 \sin\theta = ma_2$, 又 $f_m = \mu N_2$, 联立解得 $a_2 = (2\mu - \tan\theta)g$; 若 $\mu = 0.5$, 此时

$a_1 > a_2$, 则车厢的加速度最大值为 $a_2 = 2.5$ m/s², A 错误, B 正确; 若 $\mu = 0.8$, 此时 $a_1 < a_2$, 则车厢的加速度最

大值为 $a_1 = 7.5$ m/s², C、D 正确。



11. (1) 0.2 (1分) 2 (1分) (2) 0.5 (2分) (3) 把传感器固定在斜面顶端 (2分)

【解析】(1) 根据匀变速直线运动某段时间内的平均速度等于这段时间内中间时刻的瞬时速度, 可得 0.1 s 末的

速度大小为 $v = \frac{0.16 - 0.12}{0.2}$ m/s = 0.2 m/s, 0.2 s 末的速度大小为 $v' = \frac{0.17 - 0.07}{0.2}$ m/s = 0.4 m/s, 由加速度定

义式可知, 木块的加速度大小为 $a = \frac{v' - v}{\Delta t} = \frac{0.4 - 0.2}{0.1}$ m/s² = 2 m/s²。

(2) 根据牛顿第二定律可知 $mg \sin\theta - \mu mg \cos\theta = ma$, 解得木块和斜面间的动摩擦因数 $\mu = \tan\theta - \frac{a}{g \cos\theta} = 0.5$ 。

(3) 改进的方法是把传感器固定在斜面顶端, 让木块以合适的初速度沿斜面上滑, 使木块做匀减速直线运动, 或让木块在传感器前由静止开始下滑, 即可避免撞到传感器。

12. (1) ① B (2分) ② 左 (2分) $\frac{mx_1}{8T^2}(x_1 - 2x_2)$ (2分) ③ BC (2分) (2) $m_2 gl = \frac{1}{2}(m_2 + m_1) \left(\frac{d}{\Delta t}\right)^2$ (2分)

【解析】(1) ① 打点计时器应接交流电源, 操作时应用手提住纸带的上端, 让重物尽量靠近打点计时器, B 正确。

② 纸带上的点迹从左向右间距逐渐变大, 则纸带的左端与重物相连。打点计时器打 B 点时的速度大小为 $v_B =$

$\frac{x_2}{2T}$, 打 D 点时的速度大小为 $v_D = \frac{x_1 - x_2}{2T}$, 在打 B 点到 D 点的过程中, 重物动能增加量的表达式为 $\Delta E_k =$

$\frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{mx_1}{8T^2}(x_1 - 2x_2)$ 。

③ 根据题意, 设阻力大小为 f , 由动能定理有 $(mg - f)h = \frac{1}{2}mv^2$, 整理可得 $v^2 = 2\left(g - \frac{f}{m}\right) \cdot h$, 若阻力为零, 则

两次实验的 v^2-h 图像斜率相等, 由图可知, 斜率不等, 则阻力不为零, A 错误, B 正确; 虽然斜率不相等, 但不

知道两重物所受阻力的情况, 则两重物的质量关系不确定, 即 m_1 可能等于 m_2 , C 正确, D 错误

(2)若机械能守恒成立,有 $m_3gl = \frac{1}{2}(m_3+m_1)\left(\frac{d}{\Delta t}\right)^2$ 。

13.(1)1.25 J (2)2.1 m

【解析】(1)小石片在竖直方向的分运动为自由落体运动,则 $h_0 = \frac{1}{2}gt^2$ (2分)

解得 $t = 0.3$ s

第一次接触水面前瞬间小石片的竖直分速度 $v_y = gt = 3$ m/s (2分)

第一次接触水面前瞬间小石片的动能 $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m(v_0^2 + v_y^2) = \frac{1}{2} \times 0.1 \times 25$ J = 1.25 J (2分)

(2)小石片从第一次碰撞水面后到第二次碰撞水面前的过程中,在空中运动的时间

$t' = 2 \frac{v_y'}{g} = 2 \times \frac{\frac{1}{2}v_y}{g} = 0.3$ s (2分)

小石片第二次接触水面处与抛出点的水平距离

$d = v_0t + v_x t' = v_0t + \frac{3}{4}v_0 t' = 4 \times 0.3$ m + 3×0.3 m = 2.1 m (2分)

14.(1) 2.5×10^4 W (2)96 m

【解析】(1)降落伞匀速下降时,重力等于阻力, $mg = f = kv$ (2分)

则重力的功率 $P = mgv = fv = kv^2$ (2分)

即以不同的速率匀速下降时,重力的功率之比 $\frac{P'}{P} = \frac{v'^2}{v^2}$ (1分)

则降落伞以 5 m/s 的速度匀速下降时,重力的功率 $P' = \frac{1}{4}P = 2.5 \times 10^4$ W (1分)

(2)对任意一段时间 Δt 内,由动量定理可得 $mg\Delta t - kv\Delta t = \Delta p$ (2分)

而 $v\Delta t = \Delta h$ (1分)

累加可得 $mgt - kh = m(v - v_0)$ (2分)

联立解得 $h = 96$ m (1分)

15.(1)3.66 J (2)① 45 N ② 见解析

【解析】(1)假设小物块中途会与传送带达到共速,小物块先在传送带上做加速运动,由牛顿第二定律有

$\mu mg = ma$ (1分)

解得 $a = 3$ m/s²

设与传送带共速需要的时间为 t ,则 $v = v_0 + at$ (1分)

解得 $t = 0.2$ s

加速过程中的位移 $x = \frac{v+v_0}{2}t$ (1分)

解得 $x = 1.16$ m < l ,故假设成立

电动机多消耗的电能等于传送带克服摩擦力所做的功,即 $\Delta E = \mu mg \cdot vt$ (1分)

解得 $\Delta E = 3.66$ J (1分)

关注北京高考在线官方微信: **京考一点通** (微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息

(2)①假设小物块一直减速运动到 C,则由动能定理有 $-\mu mgl = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

解得 $v_C = 3.5 \text{ m/s}$, 由于 $v_C > v'$, 故假设成立

在 C 点, 根据牛顿第二定律有 $F - mg = m \frac{v_C^2}{R}$ (1 分)

解得 $F = 45 \text{ N}$

根据牛顿第三定律可知小物块第一次运动到 C 点时对轨道的压力大小为 $F' = F = 45 \text{ N}$ (1 分)

② 小物块从 C 点运动到 F 点过程中, 由动能定理有

$$\frac{1}{2}mv_F^2 - \frac{1}{2}mv_C^2 = -mg(R + R \sin 30^\circ) \text{ (1 分)}$$

解得 $v_F = \sqrt{1.75} \text{ m/s}$

而 $mg \sin 30^\circ = m \frac{v_F^2}{R}$, 则小物块恰好可以通过 F 点 (1 分)

小物块从 C 点运动到最高点过程中, 由机械能守恒有 $\frac{1}{2}mv_C^2 = mgh$ (1 分)

解得 $h = 0.6125 \text{ m} < 2R = 0.7 \text{ m}$.

则小物块不会通过 D 点, 即小物块第一次经过半圆弧轨道 CD 的过程中不会脱离轨道 (1 分)

小物块从半圆弧轨道滑下后, 在传送带上做减速运动, 设减速到零的过程中发生的位移为 x' ,

$$\text{则 } x' = \frac{v_C^2}{2a} \approx 2.04 \text{ m} < l = 3 \text{ m} \text{ (1 分)}$$

小物块减速到零后反向向右加速, 与传送带达到共速后再做匀速运动,

小物块再次经过 C 点向右的速度为 $v_C' = 2 \text{ m/s}$ (1 分)

则小物块再次通过 C 点后上升至速度为 0 时, 有 $\frac{1}{2}mv_C'^2 = mgh'$

解得 $h' = 0.2 \text{ m} < R = 0.35 \text{ m}$

即小物块第二次冲上半圆时, 不会脱离轨道 (1 分)

小物块速度为零后再返回至 C 点, 进入传送带, 如此往复运动, 则小物块不脱离轨道, 最终稳定运动时在 C 点的

动能最大, 最大动能 $E_{\text{km}} = \frac{1}{2}mv_C'^2 = 2 \text{ J}$ (1 分)

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：[京考一点通](#)，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

