

雅礼中学 2024 届高三三月考试卷（二）

物 理

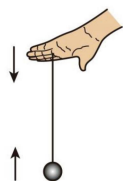
本试题卷分选择题和非选择题两部分，共 8 页。时量 75 分钟，满分 100 分。

一、单选题（本题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分，在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

1. 将一小钢球从某一高度水平抛出，其与水平地面碰撞后水平方向分速度保持不变，竖直方向分速度比碰撞前的要小，则关于小钢球运动轨迹描绘可能正确的是（ ）

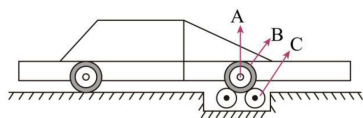


2. 如图为小明玩橡皮筋球的瞬间，小球正在向上运动，手正在向下运动，橡皮筋处于拉伸状态。在橡皮筋逐渐恢复原长的过程中，小球一直在上升，下列说法正确的是（ ）



- A. 小球动能一直增加
B. 小球机械能一直增加
C. 小球一直处于超重状态
D. 橡皮筋与小球构成的系统机械能守恒

3. 机动车检测站进行车辆尾气检测原理如下：车的主动轮压在两个相同粗细的有固定转动轴的滚动圆筒上，可在原地沿前进方向加速，然后把检测传感器放入尾气出口，操作员把车加速到一定程度，持续一定时间，在与传感器相连的电脑上显示出一系列相关参数。现有如下检测过程简图：车轴 A 的半径为 r_a ，车轮 B 的半径为 r_b ，滚动圆筒 C 的半径为 r_c ，车轮与滚动圆筒间不打滑，当车轮以恒定转速 n （每秒钟 n 转）运行时，下列说法正确的是（ ）



- A. C 的边缘线速度为 $2\pi nr_c$
B. A、B 的角速度大小相等，均为 $2\pi n$ ，且 A、B 沿顺时针方向转动，C 沿逆时针方向转动
C. A、B、C 的角速度大小相等，均为 $2\pi n$ ，且均沿顺时针方向转动

D. B、C 的角速度之比为 $\frac{r_b}{r_c}$

4. “世界上第一个想利用火箭飞行的人”是明朝的士大夫万户。他把 47 个自制的火箭绑在椅子上，自己坐在椅子上，双手举着大风筝，设想利用火箭的推力，飞上天空，然后利用风筝平稳着陆。假设万户及所携设备[火箭（含燃料）、椅子、风筝等]总质量为 M ，点燃火箭后在极短的时间内，质量为 m 的炽热燃气相对地面以 v_0 的速度竖直向下喷出。忽略此过程中空气阻力的影响，重力加速度为 g ，下列说法中正确的是（ ）



- A. 火箭的推力来自燃气对它的反作用力
- B. 在燃气喷出后的瞬间，火箭的速度大小为 $\frac{mv_0}{M}$
- C. 喷出燃气后万户及所携设备能上升的最大高度为 $\frac{m^2v_0^2}{g(M-m)^2}$
- D. 在燃气喷出后上升过程中，万户及所携设备动量守恒

5. 如图是我国百丈瀑瀑布的局部风景图。已知该级瀑布的落差约为 $h = 80\text{m}$ ，流量（单位时间内流出水的体积） $Q = 5\text{m}^3/\text{s}$ ，忽略水的初速度及空气的影响，可认为水落到瀑布底部的岩石上时竖直速度减为 0（水撞击岩石的过程中可以忽略重力的影响），则瀑布对底部岩石的冲击力大小约为（ ）

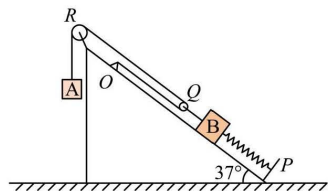


- A. $2 \times 10^3\text{N}$
- B. $2 \times 10^4\text{N}$
- C. $2 \times 10^5\text{N}$
- D. $2 \times 10^6\text{N}$

6. 小何用额定功率为 1000W 、最大拉力为 200N 的提升装置，把静置于地面的质量为 10kg 的重物竖直提升到高为 82.5m 的平台，先加速再匀速，最后做加速度大小不超过 5m/s^2 的匀减速运动，到达平台速度刚好为零，不计空气阻力， g 取 10m/s^2 ，则提升重物的最短时间为（ ）

- A. 卫星在 I 轨道上运行时线速度大小为 $\sqrt{\frac{GM}{2R}}$ B. 卫星在 II 轨道上运行的周期为 $4\pi R\sqrt{\frac{2R}{GM}}$
- C. 卫星在 I 轨道上运行时机械能为 $-\frac{GMm}{2R}$ D. 卫星经过 B 点时的速度大小为 $\sqrt{\frac{GM}{2R}}$

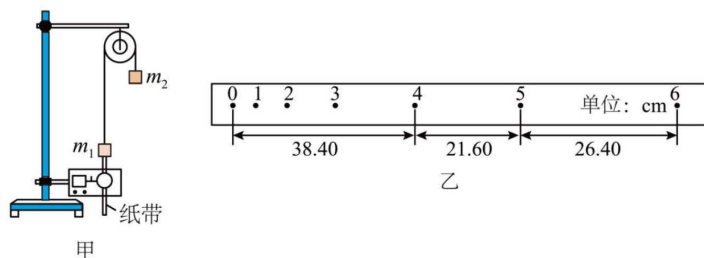
10. 如图, 倾角为 37° 的斜面底部固定有挡板 P, 顶部固定光滑轻滑轮 R. 轻弹簧一端固定在 P 上, 另一端连接物块 B, B 与光滑轻滑轮 Q 相连. 轻绳一端固定在斜面上的 O 点, 绕过滑轮 Q 和 R 连接物块 A. 已知 A、B 质量均为 $m = 1\text{kg}$, B 与斜面间动摩擦因数为 $\mu = 0.5$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 弹簧劲度系数为 $k = 50\text{N/m}$, 弹簧的弹性势能 E_p 与劲度系数 k 和形变量 x 的关系为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$, 重力加速度 g 取 10m/s^2 . 开始时用手托着 A 使 B 保持静止, 且此时弹簧处于原长. 某时刻将手撤去, B 开始沿斜面向上滑动, 直至向上运动到最大位移处 (B 未到 O 点, 且 A 未着地), 弹簧始终处于弹性限度内, 斜面保持静止, 轻绳与斜面平行 ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$), 下列说法正确的是 ()



- A. 将手撤去前手对 A 的弹力 F 范围是 $5\text{N} \leq F \leq 9\text{N}$ B. 将手撤去后瞬间 B 的加速度大小为 $\frac{10}{3}\text{m/s}^2$
- C. B 速度最大时弹簧的形变量为 0.2m D. A 下降的最大位移为 0.8m

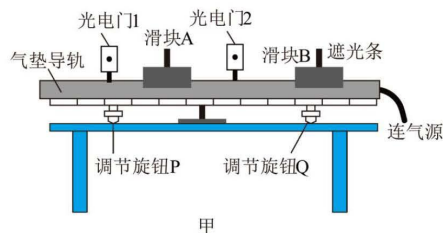
三、实验题 (11 题 8 分, 12 题 8 分)

11. 用图甲所示实验装置验证 m_1 、 m_2 组成的系统机械能守恒, m_2 从高处由静止开始下落, 打点计时器在 m_1 拖着纸带上打出一系列的点, 对纸带上的点迹进行测量, 即可验证机械能守恒定律. 图乙给出的是实验中获取的一条纸带: 0 是打下的第一个点, 每相邻两个计数点间还有 4 个点 (图中未标出), 计数点间的距离如图乙所示, 打点计时器的频率为 50Hz . 已知 $m_1 = 50\text{g}$ 、 $m_2 = 150\text{g}$, 重力加速度 g 取 10m/s^2 进行计算, 所有结果均保留两位有效数字, 则:

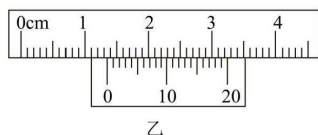


- (1) 在纸带上打下计数点 5 时 m_1 、 m_2 的速度大小 $v_5 =$ _____ m/s;
- (2) 在打点 0~5 过程中系统动能的增加量为 _____ J, 系统重力势能的减少量为 _____ J;
- (3) 通过前面的数据发现, 系统动能的增加量不等于系统重力势能的减少量, 造成上述实验误差的原因可能是 _____ (写出一种可能的原因即可)。

12. 图甲是验证动量守恒定律的装置, 气垫导轨上安装了 1、2 两个光电门, 两滑块上均固定一相同的竖直遮光条



(1) 用游标卡尺测得遮光条的宽度如图乙所示, 其读数为 _____ cm;



(2) 实验前, 接通气源后, 在导轨上轻放一个滑块, 给滑块一初速度, 使它从轨道左端向右运动, 发现滑块通过光电门 1 的时间小于通过光电门 2 的时间。为使导轨水平, 可调节 Q 使轨道右端 _____ (选填“升高”或“降低”) 一些;

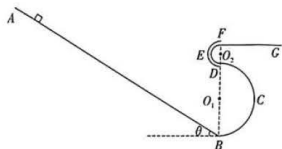
(3) 测出滑块 A 和遮光条的总质量为 m_1 , 滑块 B 和遮光条的总质量为 m_2 。将滑块 A 静置于两光电门之间, 将滑块 B 静置于光电门 2 右侧, 推动 B, 使其获得水平向左的速度, 经过光电门 2 并与 A 发生碰撞且被弹回, 再次经过光电门 2。光电门 2 先后记录的挡光时间为 Δt_1 、 Δt_2 , 光电门 1 记录的挡光时间为 Δt_3 。小明想用上述物理量验证该碰撞过程动量守恒, 则他要验证的关系式是 _____; 小徐猜想该碰撞是弹性碰撞, 他用了一个只包含 Δt_1 、 Δt_2 和 Δt_3 的关系式来验证自己的猜想, 则他要验证的关系式是 _____。

四、解答题 (13 题 12 分, 14 题 14 分, 15 题 14 分)

13. 如图, 竖直平面内有足够长的倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的直轨道 AB , 圆心为 O_1 的竖直半圆轨道 BCD , 圆心为 O_2 的竖直半圆管道 DEF , 水平直轨道 FG , 各轨道间平滑连接。已知滑块 (可视为质点) 质量 $m = 1\text{kg}$, 轨道 BCD 的半径 $R = 0.9\text{m}$, 轨道 DEF 的半径 $r = 0.1\text{m}$, 滑块与轨道 AB 间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{6}$, 其余轨道

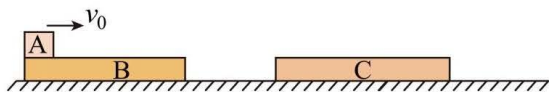
均光滑，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，将滑块从轨道 AB 上某点静止释放。

- (1) 若释放点到 B 点的距离 $l = 4.5\text{m}$ ，求滑块经过 O_1 的等高点 C 时对轨道的压力大小；
- (2) 若要使滑块可以到达 FG 轨道，求滑块释放点到 B 点的最小距离 l_m 。



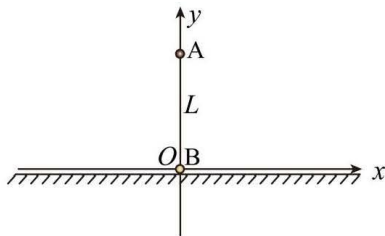
14. 如图，粗糙水平地面上放着两个相同的木板 B 和 C ，可视为质点的物块 A 以初速度 v_0 冲上木板 B 。已知 A 质量为 $2m$ ，与 B 、 C 间动摩擦因数均为 μ ； B 、 C 质量均为 m ，与地面间动摩擦因数均为 $\frac{1}{2}\mu$ 。当 A 运动至 B 最右端时， A 、 B 速度相同且 B 、 C 恰好相撞（碰撞时间极短），撞后 B 、 C 粘在一起，重力加速度为 g 。求：

- (1) 开始时 B 、 C 间的距离；
- (2) A 最终离 C 右端的距离；
- (3) 从 A 冲上木板 B 到最终 C 静止的整个过程系统因摩擦产生的热量。



15. 如图， A 、 B 两小球（可视为质点）用一根长为 L 的轻杆连接，在外力作用下竖直立于光滑水平地面上，以 B 球的初始位置为原点在竖直平面内建立平面直角坐标系 xOy 。某时刻撤去外力，同时给小球 A 一个微小扰动使其向右倒下（初速度看作 0 ），研究小球 A 受微扰后至第一次着地的过程。已知 A 的质量为 m ， B 的质量为 A 的 k 倍（ k 为待定参数），重力加速度为 g 。

- (1) 求 A 着地前瞬间速度的大小和方向；
- (2) 若 $k=1$ ，求 A 运动的轨迹方程；
- (3) 若 A 运动至离地 $0.75L$ 时 B 的速度达到最大，求 k 。



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

