

西南大学附中 2023—2024 学年度上期期中考试

高三物理试题

(满分: 100 分; 考试时间: 75 分钟)

注意事项:

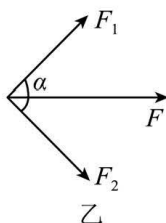
1. 答题前, 考生先将自己的姓名、班级、考场/座位号、准考证号填写在答题卡上。
2. 答选择题时, 必须使用 2B 铅笔填涂; 答非选择题时, 必须使用 0.5 毫米的黑色签字笔书写; 必须在题号对应的答题区域内作答, 超出答题区域书写无效; 保持答卷清洁、完整。
3. 考试结束后, 将答题卡交回 (试题卷学生保存, 以备评讲)。

一、单项选择题: 本大题共 7 个小题, 每小题 4 分, 共 28 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. 2023 年杭州亚运会上, 运动员正在进行射箭项目比赛, 如图甲所示。释放箭的瞬间, 若弓弦的拉力为 100N, 如图乙中的 F_1 和 F_2 所示。弓弦对箭产生的作用力为 120N, 如图乙中的 F 所示, 则弓弦的夹角 α 应为 ($\cos 53^\circ = 0.6$) ()



甲



乙

- A. 106° B. 74° C. 143° D. 127°
2. 2023 年国庆长假期间, 各地游客朋友来到重庆, 欣赏“轻轨穿楼”景观, 感受山城独特魅力。假如轻轨列车进站时从某时刻起做匀减速直线运动, 分别用时 3s、2s、1s 连续通过三段位移后停下, 则这三段位移的平均速度之比是 ()
- A. 27: 8: 1 B. 3: 2: 1 C. 9: 4: 1 D. 5: 3: 1
3. 2023 年 9 月 21 日, “天宫课堂”第四课在中国空间站开讲, 授课期间利用了我国的中继卫星系统进行信号传输, 天地通信始终高效稳定。已知空间站在距离地面 400 公里左右的轨道上运行, 其运动视为匀速圆周运动, 中继卫星系统中某卫星是距离地面 36000 公里左右的地球静止轨道卫星 (同步卫星), 则该卫星 ()

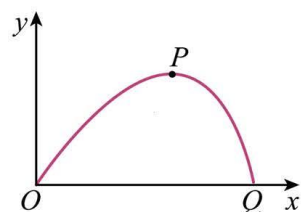


央视新闻
“天宫课堂”第四课
课程表

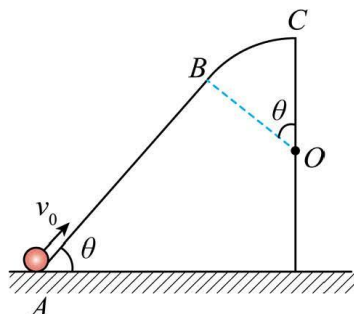
授课时间：2023年9月21日（周四）下午15时45分

序号	项目名称
1	梦天实验舱介绍
2	球形火焰实验
3	奇妙“乒乓球”实验
4	动量守恒实验
5	艾姆斯舱实验
6	天地互动环节

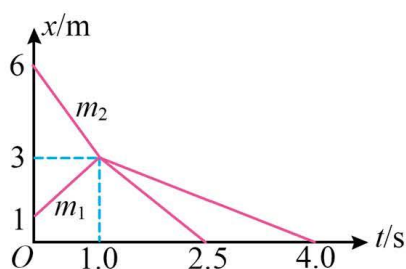
- A. 授课期间经过北京正上空
B. 加速度大于空间站的加速度
C. 运行速度大于地球的第一宇宙速度
D. 运行周期大于空间站的运行周期
4. 如图所示，在考虑空气阻力的情况下，一小石子从 O 点抛出，沿轨迹 OPQ 运动，其中 P 是最高点。若小石子所受空气阻力大小与瞬时速度大小成正比，则（ ）



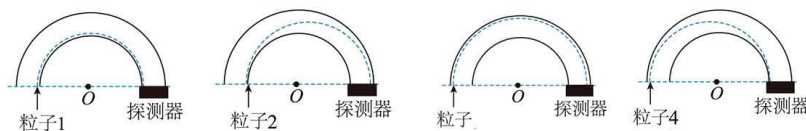
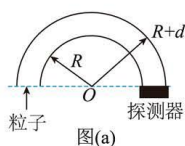
- A. 小石子从 O 点到 P 点的时间大于从 P 点到 Q 点的时间
B. 从 O 点到 Q 点的过程中，小石子速度的水平分量越来越小
C. 从 O 点到 Q 点的过程中，小石子速度的竖直分量越来越小
D. 从 O 点到 Q 点的过程中，小石子加速度的竖直分量在 Q 点时最大
5. 如图所示，固定在竖直面内的粗糙轨道 ABC 由直线段 AB 和圆弧段 BC 组成，两段相切于 B 点， BC 段圆心为 O ，最高点为 C ， A 与 C 的高度差等于圆弧轨道的直径 $2R$ 。质量为 m 的小球从 A 点以初速度 $v_0 = \sqrt{5gR}$ 冲上轨道，能恰好沿轨道运动到 C 点。若小球所受阻力大小恒定，下列说法正确的是（ ）



- A. 小球在 C 点受到轨道的支持力大小为 0
- B. 小球从 A 到 C 的过程中, 机械能减少了 $\frac{5}{2}mgR$
- C. 小球从 A 到 C 的过程中, 克服了轨道的阻力做功 $\frac{1}{2}mgR$
- D. 若要让小球从 C 点脱离轨道, 则至少要将小球的初速度 v_0 增大到 $2\sqrt{gR}$
6. 质量为 $m_1=1\text{kg}$ 和 $m_2=2\text{kg}$ 的两个物体在光滑水平面上发生正碰, 取 m_1 碰前的运动方向为正方向, 它们的位置坐标 x 随时间 t 变化的图像如图所示。下列说法正确的是 ()



- A. 碰撞前 m_1 的动量大于 m_2 的动量
- B. 碰撞后 m_2 的速率为 2m/s
- C. 碰撞过程中 m_1 的动量变化量大小为 $3\text{kg}\cdot\text{m/s}$
- D. 碰撞过程中 m_1 、 m_2 共损失机械能 8J
7. 一种可用于卫星上的带电粒子探测装置, 由两个同轴的半圆柱形带电导体极板 (半径分别为 R 和 $R+d$) 和探测器组成, 其横截面如图 (a) 所示, 点 O 为圆心。在截面内, 极板间各点的电场强度大小与其到 O 点的距离成反比, 方向指向 O 点。4 个带正电的同种粒子从极板间通过, 到达探测器。不计重力。粒子 1、3 做圆周运动, 圆的圆心为 O 、半径分别为 r_1 、 r_2 ($R < r_1 < r_2 < R+d$); 粒子 2 从距 O 点 r_1 的位置入射并从距 O 点 r_2 的位置出射; 粒子 4 从距 O 点 r_2 的位置入射并从距 O 点 r_1 的位置出射, 轨迹如图 (b) 中虚线所示。则 ()



- A. 粒子 1 入射时的动能等于粒子 2 入射时的动能

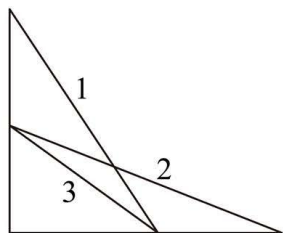
B. 粒子1入射时的动能等于粒子3入射时的动能

C. 粒子2入射时的动能小于粒子4入射时的动能

D. 粒子4入射时的动能大于它出射时的动能

二、多项选择题：本题共3小题，每小题5分，共15分。每小题有多项符合题目要求，全部选对的得5分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

8. 如图所示，三个光滑斜面1、2、3固定在水平面上，斜面1与3底边相同，斜面2和3高度相同，当物体先后沿三个斜面从顶端由静止下滑到底端时，对于整个下滑过程，下列说法正确的是（ ）



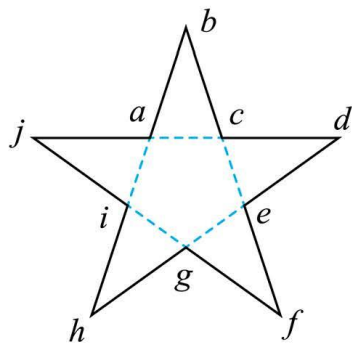
A. 三种情况下物体滑到斜面底端时的速率 $v_1 > v_2 = v_3$

B. 三种情况下物体滑到底端时重力做功的瞬时功率 $P_1 > P_2 = P_3$

C. 在斜面2和斜面3上，合外力对物体的冲量不相同

D. 在斜面2和斜面3上，合外力对物体做的功不相等

9. 如图所示，五角星是边长相等的共面十边形，若在 e 、 i 点固定电荷量相等的正点电荷，一带负电的试探电荷 q 从 b 点由静止释放，仅在静电力作用下运动。则（ ）



A. j 、 f 两点的电场强度大小相等

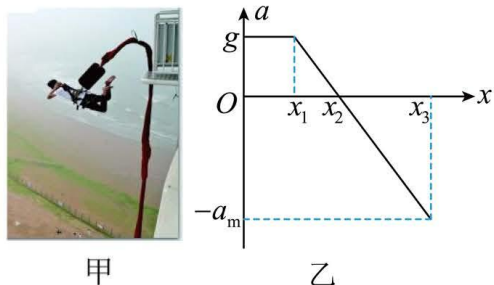
B. 试探电荷 q 从 b 点运动到 g 点过程中，其电势能先减少后增大

C. 试探电荷 q 从 b 点运动到 g 点过程中，其加速度一直减小

D. 若在 b 点给试探电荷 q 一个合适的初速度，它可以做匀速圆周运动

10. “蹦极”是很多年轻人喜爱的极限运动（如图甲所示），质量为 m 的蹦极爱好者从跳台上落下，其加速度随下降位移变化的图像如图乙所示（图甲 x_1 、 x_2 、 g ，已知， x_3 、 a_m 未知，忽略空气阻力以及绳索的重

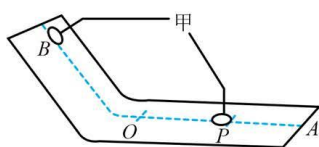
力，蹦极所用的绳索可看成满足胡克定律的弹性绳， g 为重力加速度，对于蹦极爱好者，下列说法正确的是（ ）



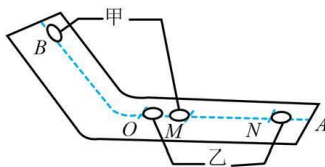
- A. 下降位移为 x_2 时，速度最大
- B. 下降过程中的最大速度大小为 $\sqrt{\frac{g(x_1+x_2)}{2}}$
- C. 下降的最大位移 $x_3 = \sqrt{x_2^2 + x_1^2} + x_2$
- D. 下降过程中的最大加速度大小为 $a_m = \sqrt{\frac{x_2+x_1}{x_2-x_1}} g$

三、实验题：本大题 2 小题，共 15 分。

11. 某同学为了验证对心碰撞过程中的动量守恒定律，设计了如下实验：用纸板搭建如图所示的滑道，使金属块可以平滑地从斜面滑到水平面上，其中 OA 为水平段。选择相同材质的金属块进行实验。



图(a)



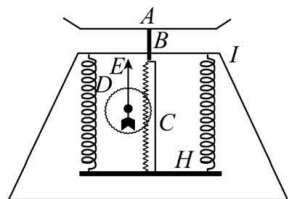
图(b)

测量金属块的质量，得到甲、乙两个金属块的质量分别为 m_1 和 m_2 。将金属块甲放置在斜面上某一位置，标记此位置为 B 。由静止释放甲，当甲停在水平面上某处时，测量甲从 O 点到停止处的滑行距离 OP 。将金属块乙放置在 O 处，左侧与 O 点重合，将甲放置于 B 点由静止释放。当两枚金属块发生碰撞后，分别测量甲、乙从 O 点到停止处的滑行距离 OM 和 ON 。保持释放位置不变，重复实验若干次，得到 OP 、 OM 、 ON 的平均值分别为 s_0 、 s_1 、 s_2 。

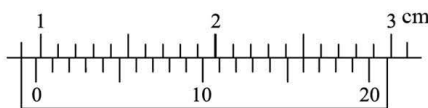
- (1) 在本实验中，甲的质量 m_1 _____ 乙的质量 m_2 (选填 “>” “<” 或 “=”)；
- (2) 碰撞前，甲到 O 点时速度的大小可表示为 _____ (设金属块与纸板间的动摩擦因数都为 μ ，重力加速度为 g)；

(3) 若甲、乙碰撞过程中动量守恒, 则 $\frac{\sqrt{s_0} - \sqrt{s_1}}{\sqrt{s_2}} =$ _____ (用 m_1 和 m_2 表示)

12. 某科技小组想测定弹簧托盘秤内部弹簧的劲度系数 k , 拆开发现其内部简易结构如图 (a) 所示、托盘 A 、竖直杆 B 、水平横杆 H 与齿条 C 固定连在一起, 齿轮 D 与齿条 C 啮合, 在齿轮上固定用来指示示数的指针 E , 两根完全相同的弹簧将横杆吊在秤的外壳 I 上。托盘中不放物品时, 指针 E 恰好指在竖直向上的位置。指针随齿轮转动一周后刻度盘的示数为 $P_0=5\text{kg}$ 。



(a)



(b)

(1) 某同学用游标卡尺测出齿轮 D 的直径 d , 用题给条件与所测得的相关量符号表示弹簧的劲度系数 $k=$ _____, 测得齿轮直径如图 (b) 所示, 则读数 $d=$ _____ mm, 重力加速度 $g=9.80\text{m/s}^2$, 带入计算出弹簧的劲度系数 $k=$ _____ N/m (结果保留三位有效数字)。

(2) 为了减小实验误差, 科技小组设计了下列操作:

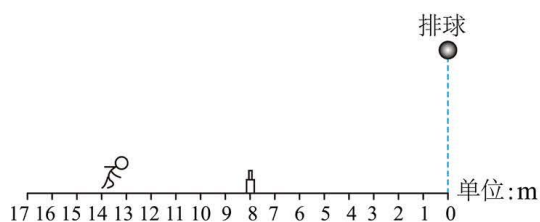
- 托盘中不放物品, 测出此时弹簧的长度 l_0 ;
- 在托盘中放上一物品, 读出托盘秤的示数 P_1 , 并测出此时弹簧的长度 l_1 ;
- 在托盘中增加一相同的物品, 读出托盘秤的示数 P_2 , 并测出此时弹簧的长度 l_2 ;
- 再次在托盘中增加一相同的物品, 读出托盘秤的示数 P_3 , 并测出此时弹簧的长度 l_3 ;
- 根据测量结果及胡克定律计算弹簧的劲度系数 k 。

充分利用小组所测得数据, 可用相关量的符号表示弹簧的劲度系数 $k=$ _____。

四、计算题: 本题共 3 个小题, 共 42 分, 请写出必要的文字说明和必需的物理演算过程, 只写出最终结果的不得分。

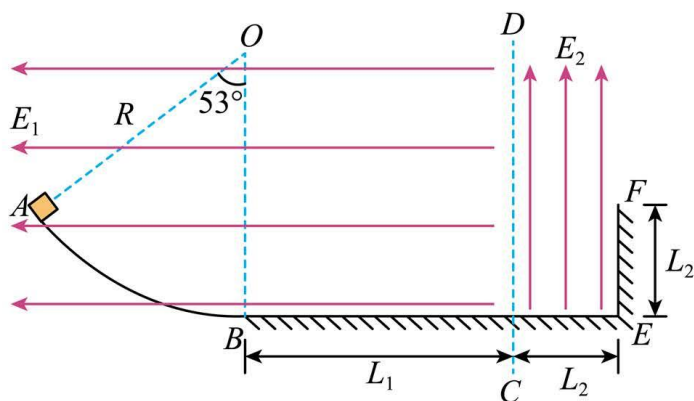
13. “奔跑吧”设计了一款“快步流星”游戏, 如示意图所示, 0 刻度线正上方有排球, 计时按钮置于嘉宾要挑战的距离处。某嘉宾将计时按钮放在 8m 处, 他从 14m 处起跑, 跑到计时按钮时按下按钮, 排球由静止开始下落, 他恰好接到排球 (即挑战成功)。若嘉宾起跑的加速度为 8m/s^2 , 运动过程中的最大速度为 8m/s , 不计他按下按钮的时间, 重力加速度取 10m/s^2 , 求:

- 他按下按钮时的运动速度大小;
- 排球下落前距地面的高度;
- 嘉宾从起跑 to 接住球所用的时间。



14. 如图，圆弧轨道 AB 的圆心为 O ，半径为 $R=2.5\text{m}$ ，圆弧轨道 AB 的 B 点与水平地面 BE 相切， B 点在 O 点的正下方，在 B 点的右侧有一竖直虚线 CD ， B 点到竖直虚线 CD 的距离为 $L_1=2.5\text{m}$ ，竖直虚线 CD 的左侧有一水平向左的匀强电场，场强大小为 E_1 （大小未知），竖直虚线 CD 的右侧有场强大小为 E_2 （大小未知）、竖直向上的匀强电场。竖直虚线 CD 的右侧有一竖直墙壁 EF ，墙壁 EF 到竖直虚线 CD 的距离为 $L_2=1\text{m}$ ，墙壁 EF 底端 E 点与水平地面 BE 相连接，墙壁 EF 的高度也为 $L_2=1\text{m}$ 。现将一电荷量为 $q=+4\times 10^{-2}\text{C}$ 、质量为 $m=1\text{kg}$ 的完全绝缘的滑块从 A 点由静止释放沿圆弧轨道 AB 下滑，过 B 点时的速度大小为 4m/s ，最后进入竖直虚线 CD 右侧。已知滑块可视为质点，圆弧轨道 AB 光滑，水平地面 BE 与滑块间的动摩擦因数为 $\mu=0.2$ ， $g=10\text{m/s}^2$ ， $\angle AOB=53^\circ$ ， $\sin 53^\circ=0.8$ ， $\cos 53^\circ=0.6$ 。求：

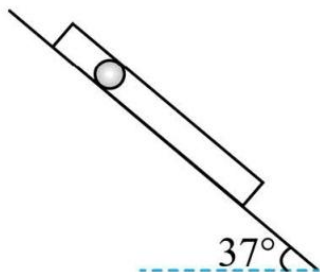
- (1) 场强 E_1 的大小；
- (2) 滑块到达竖直虚线 CD 时速度的大小和滑块从 B 点到达竖直虚线 CD 所用时间；
- (3) 要使滑块与竖直墙壁 EF 碰撞，求 E_2 的取值范围。



15. 如图所示，足够长的固定斜面上放置一长条形木盒，斜面的倾角为 37° 。现将一可看作质点的光滑小球置于木盒中的某点，并且和木盒同时由静止开始释放，小球刚释放时与木盒下端的距离为 $d=2.4\text{m}$ 。已知木盒的质量 $M=2.5\text{kg}$ ，小球的质量 $m=0.5\text{kg}$ ，木盒与斜面间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。取 $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ，求：

- (1) 求小球和木盒从释放后到发生第一次碰撞所需的时间；

- (2) 小球和木盒底端的碰撞为弹性碰撞，求两者第一次至第二次碰撞期间小球与木盒底端的最大距离；
- (3) 小球和木盒底端的碰撞为弹性碰撞，求从开始释放至两者第 n 次碰撞，系统损失的机能。



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）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