

机密★启封并使用完毕前

湖南名校教育联盟·2025 届高三 12 月大联考

物理试卷

(满分:100 分 时量:75 分钟 命题学校:衡阳市第八中学 审题学校:桃源县第一中学)

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、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。

一、选择题: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. 物理学家在探究客观世界的过程中发现了很多行之有效的科学研究方法,下列关于物理学常用方法的表述中正确的是 ()

A. 电场强度 $E = \frac{F}{q}$, 速度 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$, 加速度 $a = \frac{F}{m}$, 都是采用了比值定义法

B. 汽车在通过弯道时如果速度过大,往往会出现“甩尾”现象,这是由于受到离心力而产生的

C. 库仑发现了库仑定律并测出了静电力常量 k

D. 卡文迪什通过扭称实验测出了万有引力常量 G

2. 校园运动会是学校体育运动竞赛的一种重要形式,具有振奋师生精神,丰富校园生活等作用,下列关于各运动项目的说法正确的是 ()

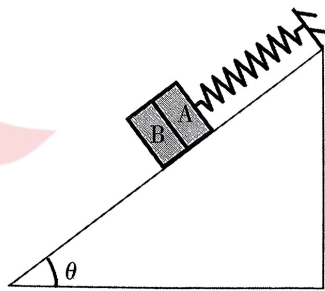
A. 在标准田径场举行的男子 1 000 m 比赛中,运动员的平均速度相等

B. 在铅球项目中,运动员的成绩是铅球抛出后的位移

C. 在跳高比赛中,运动员背越式跳高过栏杆时人体的重心可能低于杆的高度

D. 在跳远比赛中,起跳时地对人的作用力大于人对地的作用力

3. 如图所示,光滑斜面上有一倾斜放置的弹簧,弹簧上端固定,下端连接物体 P,其正在做振幅为 x_0 的简谐运动,当达到最高点时弹簧恰好为原长。当 P 振动到某个位置时恰好断开为质量相等的两部分 A、B,B 掉下斜面,此后 A 继续做简谐运动。则下列说法中正确的是 ()



A. 如果在平衡位置处断开,A 依然可以到达原来的最低点

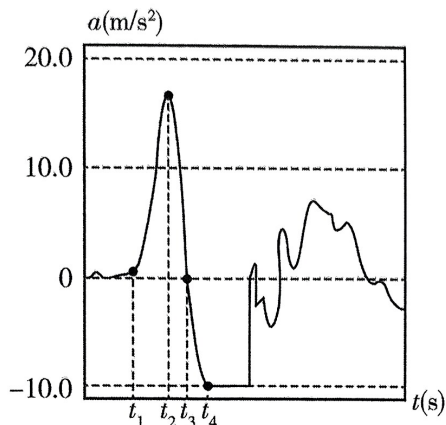
B. 如果在最高点处断开,则 B 带走的能量最多

C. 无论在什么地方断开,此后 A 振动的振幅一定增大,周期一定减小

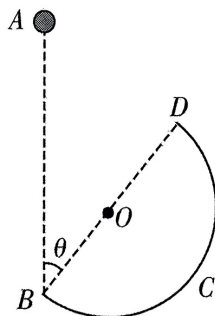
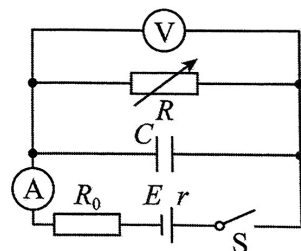
D. 如果在最低点处断开,此后 A 振动的振幅变为 $\frac{x_0}{2}$

4. phyphox 是一款功能强大的软件,它可以让手机充当一个真实的物理实验工具,让用户随时随地进行物理学习。该软件支持快速生成图表和文字,并进行统计分析,用户可以通过选择传感

器输入来设计和分析实验,为用户提供了丰富便利的实验辅助工具。现用某款智能手机进行竖直上抛实验:用手掌托着智能手机,在 phyphox 里面打开加速度传感器,把手机向上抛出,然后又在抛出点接住手机,以竖直向上为正方向,测得手机在竖直方向的加速度随时间变化的图像如图所示,则手机 ()



- A. 在 $t_1 \sim t_3$ 时间内手机先加速后减速
 B. 在 t_3 时刻手机到达最高点
 C. 在 $t_2 \sim t_3$ 时间内手机受到的支持力逐渐减小
 D. 在 $t_2 \sim t_4$ 时间内,手机处于失重状态
5. 如图所示,电源电动势为 E 、内阻为 r , R_0 为定值电阻,且 $r < R_0$,电容器的电容为 C 。闭合开关 S ,调节可变电阻 R 的阻值,电流稳定时,电压表示数为 U ,电流表示数为 I ,电压表示数的变化量为 ΔU ,电流表示数的变化量为 ΔI ,则 ()
- A. 将可变电阻 R 调大,电流稳定时,电源输出功率会增加
 B. 电容器中电荷的变化量为 $C\Delta U$
 C. $\frac{U}{I} = R_0 + r$
 D. $\frac{\Delta U}{\Delta I} = R$
6. 如图所示,竖直平面内有半径为 R 的光滑半圆环 BCD , AB 在同一竖直线上且与直径 BD 的夹角为 θ ,现有一质量为 m 的小球(大小忽略不计)从 A 点静止释放,落到 B 点时可通过一大小忽略不计的拐角与半圆 BCD 平滑相接,认为通过时无能量损失,小球恰好能通过半圆轨道最高点 D ,在空中运动一段时间后又恰好落在 B 点。下列说法中正确的是 ()



A. $\theta = 30^\circ$

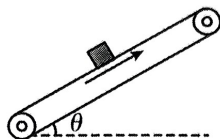
B. 从 D 点落到 B 点的时间 $t = \sqrt{\frac{2\sqrt{2}R}{g}}$

C. 过 D 点的速度为 $\sqrt{\sqrt{2}gR}$

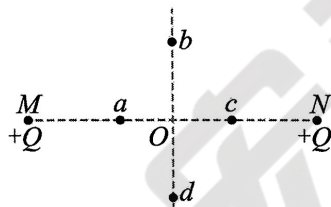
D. AB 的长度为 $\frac{5\sqrt{2}}{4}R$

二、选择题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，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。

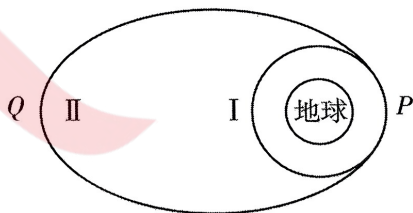
7. 传送带在现代工业生产和物流体系中扮演着至关重要的角色，其能够提升生产效率，节省空间成本，广泛应用于各领域，推动物流自动化发展。如图所示，传送带与水平面夹角为 θ ，且夹角 θ 可根据需求调整，货物与传送带之间的动摩擦因数为 μ ，在货物随传送带匀速运动的过程中，下列说法中正确的是 ()



- A. 摩擦力对货物不做功
 B. θ 减小，货物对传送带的压力变大
 C. θ 增大，货物受的摩擦力大小始终等于 $\mu mg \cos \theta$
 D. 当 $\tan \theta \geq \mu$ 时，则传送带无法将货物向上输送
8. 如图所示，有两个静止的带等量正电的点电荷，分别放置在 M 、 N 两点，在 M 、 N 连线上有 O 、 a 、 c 三点，其中 O 点是连线的中点， a 、 c 关于 O 点对称，在 M 、 N 连线的中垂线上还有对称的 b 、 d 两点，则下列说法中正确的是 ()



- A. a 、 c 两点处场强相同， b 、 d 两点处场强相同
 B. a 、 c 两点处电势相等， b 、 d 两点处电势相等
 C. 某负点电荷在 c 点的电势能小于在 d 点的电势能
 D. 在 b 点静止释放一负点电荷(不计重力)将做匀加速直线运动
9. 在牛顿力学体系中，当两个质量分别为 m_1 、 m_2 的质点相距为 r 时具有的势能，称为引力势能，其大小为 $E_p = -\frac{Gm_1m_2}{r}$ (规定无穷远处势能为零)。如图所示，人造地球卫星在 I 轨道做匀速圆周运动时，卫星距地面高度为 $h = 3R$ ， R 为地球的半径，卫星质量为 m ，地球表面的重力加速度为 g ，椭圆轨道的长轴 $PQ = 10R$ 。下列说法中正确的是 ()

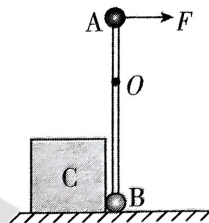


- A. 卫星在 I 轨道运动时的速度大小为 $\frac{\sqrt{3gR}}{3}$
 B. 卫星在 II 轨道运动时的周期大小为 $10\pi\sqrt{\frac{5R}{g}}$
 C. 当卫星在椭圆轨道 II 运动时，在近地点 P 与在远地点 Q 的速率之比 $\frac{v_P}{v_Q} = \frac{3}{2}$
 D. 至少需对卫星做功 $\frac{1}{40}mgR$ ，才能使卫星从 I 轨道的 P 点变轨到 II 轨道(不考虑卫星质量的变化和所受阻力)

10. 如图所示，一根长为 L 的轻杆的两端分别固定小球 A 和 B。轻杆可绕距 A 球为 $\frac{L}{3}$ 处的轴 O 在竖直平面内转动，初始时杆处于竖直位置，小球 B 恰好与水平光滑地面接触。在杆的左侧紧贴着 B 球有边长为 $\frac{L}{3}$ 的立方体滑块 C，A、B、C 的质量均为 m 。现用一水平恒力 F 作用于 A 球上，使之绕固定的 O 轴顺时针转动，直到 B 转动到 C 的右上角分离。设在此过程中 C 滑块一直紧贴地面，不计一切摩擦。关于此过程，下列判断正确的是 ()

- A. 力 F 的功率逐渐减少
B. 分离之前滑块 C 的动能始终小于球 A 的动能
C. 力 F 做的功大于滑块 C 的动能增量与球 A、B 重力势能增量之和

D. 滑块 C 的最大速度为 $\sqrt{\frac{\sqrt{3}FL - mgL}{18m}}$



三、非选择题：本题共 5 小题，共 56 分。

11. (10 分) 下面为某同学用单摆测量当地的重力加速度实验部分操作。

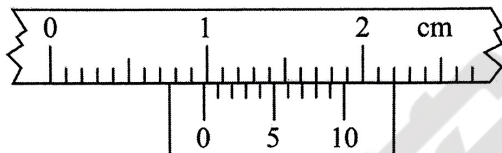


图1

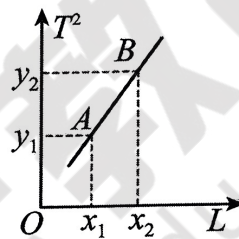
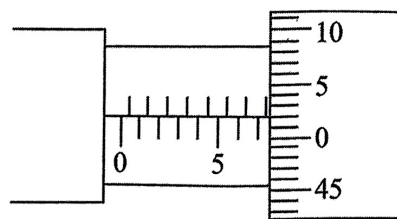


图2

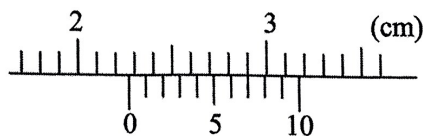
- (1) 用游标卡尺测量小钢球直径，读数如图 1 所示，读数为 1.05 mm。
(2) 测出单摆偏角小于 5° 时完成 n 次全振动时间为 t ，用毫米刻度尺测得摆线长为 L ，游标卡尺测得摆球直径为 d ，用上述测得的量写出测量重力加速度的一般表达式： $g = \frac{4\pi^2 n^2 L}{t^2}$ 。
(3) 他测得的 g 值偏小，可能原因是 ACD。
A. 计算时将 L 当成摆长
B. 测摆线长时摆线拉得过紧
C. 开始计时时，秒表过迟按下
D. 实验中误将 30 次全振动计为 31 次
(4) 该同学测出不同摆长时对应的周期 T ，作出 $T^2 - L$ 图线，如图 2 所示，再利用图线上任意两点 A、B 的坐标 (x_1, x_2) 、 (x_2, y_2) ，可求得 $g = \frac{4\pi^2 y_2}{x_2 - x_1}$ ，若该同学测摆长时漏加了小球半径，而其他测量计算均无误，也不考虑实验误差，则用上述 $T^2 - L$ 图线法算得的 g 值和真实值相比是 偏大 (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。

12. (8 分) 某物理探究小组的同学测量均匀金属实心圆柱体电阻的电阻率。

- (1) 使用螺旋测微器测定金属实心圆柱体直径 d ，某次测量结果如图甲所示，读数为 0.500 mm，然后用游标卡尺测量其长度 L 为 22.7 mm。



甲



乙

(2) 用伏安法测圆柱体电阻 R_x 的阻值, 提供如下器材:

电池组 E : 电动势 3 V, 内阻不计;

电流表 A_1 : 量程 0~15 mA, 内阻约 100 Ω ;

电流表 A_2 : 量程 0~300 μA , 内阻为 1 000 Ω ;

滑动变阻器 R_1 : 阻值范围 0~10 Ω , 额定电流为 2 A;

电阻箱 R_2 : 阻值范围 0~9999 Ω , 额定电流为 1 A;

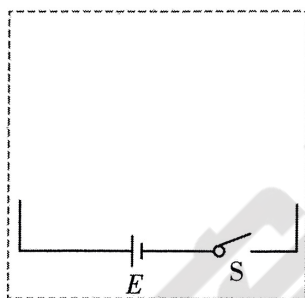
待测电阻 R_x (约 180 Ω);

开关 S , 导线若干。

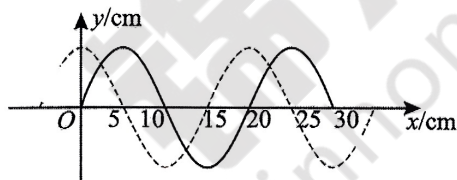
要求实验中尽可能准确地测量 R_x 的阻值, 请回答下列问题:

① 为了测量待测电阻两端的电压, 将电流表 _____ (填写器材字母代号) 与电阻箱串联, 并将电阻箱阻值调到 _____ Ω , 改装成一个量程为 0~3.0 V 的电压表。

② 在方框中画出测量 R_x 阻值的电路图, 并在图中标明器材字母代号。



13. (10 分) 图中实线为一列简谐横波在某一时刻的波形曲线, 经过 0.1 s 后, 其波形曲线如图中虚线所示。



(1) 若波向左传播, 求它在 0.1 s 内传播的最小距离;

(2) 若波向右传播, 求它的周期;

(3) 若波速是 3.5 m/s, 求波的传播方向。

14. (12 分) 如图所示, 水平放置的劲度系数为 k 的轻质弹簧右侧与墙壁连接, 初始弹簧处于原长, 水平面光滑且足够长, 上面依次放有 2024 个质量均为 $2m$ 的弹性物块 (所有物块在同一竖直平面内), 另有一个质量为 m 的 0 号物块在外力作用下将弹簧压缩 x_0 后由静止释放, 以速度 v_0 与 1 号物块发生弹性正碰, 0 号物块反弹后再次压缩弹簧, 在弹簧弹力作用下返回再次与 1 号物块发生弹性正碰, 如此反复。所有物块均可视为质点, 物块之间的碰撞均为弹性碰撞, 重力加速度为 g , 弹性势能表达式为 $E_p = \frac{1}{2} kx^2$, 求:



- (1) 0 号物块第一次压缩弹簧后获得的速度大小 v_0 以及 2024 号物块的最终速度大小；
 (2) 2020 号物块的最终速度大小；
 (3) 从弹簧压缩至 x_0 处将 0 号物块静止释放到最终所有物块都能稳定运动，整个过程中弹簧弹力的总冲量 I 多大。(提示当 $q > 1$ 且 n 很大时， $\left(\frac{1}{q}\right)^n$ 近似为 0)

15. (16 分) 如图所示，空间中 CE 左侧区域 I 内有场强大小 $E_1 = 20\sqrt{3}$ N/C、方向水平向左的匀强电场，一条长 $L = 0.8$ m 且不可伸长的轻绳一端固定在区域 I 内的 O 点，另一端系一质量 $m = 0.2$ kg、带电荷量 q 为 0.1 C 的绝缘带正电小球 a，初始时小球静止在 M 点。在紧靠区域 I 的右侧竖直放置一足够长、半径 $R = 1$ m 的光滑绝缘圆筒，圆筒上端截面水平， CD 是圆筒上表面的一条直径且与区域 I 的 O 点共线，直径 PQ 与直径 CD 垂直，圆筒内左半边 $PQJHEC$ 区域 II 中存在大小 $E_2 = 20$ N/C、方向垂直 $CDEF$ 平面向里的匀强电场。第一次给 M 处的小球一垂直于 OM 斜向上的初速度 v_0 (未知)，使其在竖直平面内绕 O 点恰好做完整的圆周运动， AB 为圆的竖直直径。第二次给 M 处的小球一垂直于 OM 斜向上的初速度 v_1 (未知)，当小球 a 运动到 O 点正上方 B 点时，轻绳突然断裂，小球 a 刚好从区域 I 的边界 C 点竖直向下离开区域 I 的电场，然后贴着圆筒内侧进入区域 II。已知重力加速度大小取 $g = 10$ m/s²，绳断前、断后瞬间，小球 a 的速度保持不变，忽略一切阻力，图中 $ABCDEF$ 在同一竖直平直内。求：

- (1) 小球 a 第一次在 M 的初速度大小 v_0 和第一次经过 B 点时绳的拉力 T ；
 (2) 绳断后小球 a 从 B 到 C 过程电势能的变化量 ΔE_p ；
 (3) 若小球 a 刚进入圆筒时，另一质量 $m_1 = 0.2$ kg 的绝缘不带电小球 b 从 D 点以相同速度竖直向下贴着圆筒内侧进入圆筒，经过一段时间，小球 a、b 发生弹性碰撞，且碰撞中小球 a 的电荷量保持不变，则从小球 b 进入圆筒到与两球发生第 7 次碰撞后，小球 b 增加的机械能 ΔE_b 是多大。

