

2025—2026 学年度下学期东北育才学校

高三年级物理科目假期质量测试暨第六次模拟考试试题

答题时间：75 分钟 满分：100

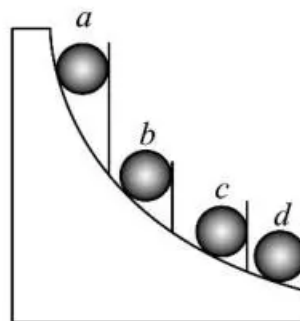
一、选择题(本题共 10 小题。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，每个小题 4 分；第 8~10 题有多项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有错选或不答的得 0 分)

1. 下列关于物理学的说法正确的是 ()

- A. 火箭在太空中飞行时违背了牛顿第三定律，因为在太空中没有空气可推
- B. 在国际单位制中，千克 (kg)、米 (m)、秒 (s) 是力学的三个基本单位
- C. 伽利略通过理想斜面实验直接说明了力是改变物体运动状态的原因
- D. 伽利略的斜面实验直接测量的是小球沿斜面滚下的位移和时间，验证位移与时间的正比关系

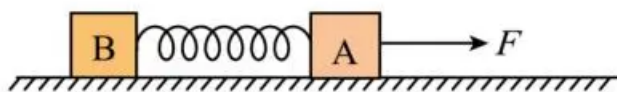
2. 学校体育器材室有一圆弧形篮球架，如图所示。若某同学将同一篮球分别放在 a 、 b 、 c 、 d 位置，挡板均竖直，不计摩擦，下列说法正确的是 ()

- A. 在 a 位置时篮球对圆弧篮球架的压力最大
- B. 在 b 位置时篮球对圆弧篮球架的压力最大
- C. 在 c 位置时篮球对挡板的压力最大
- D. 在 d 位置时篮球对挡板的压力最大

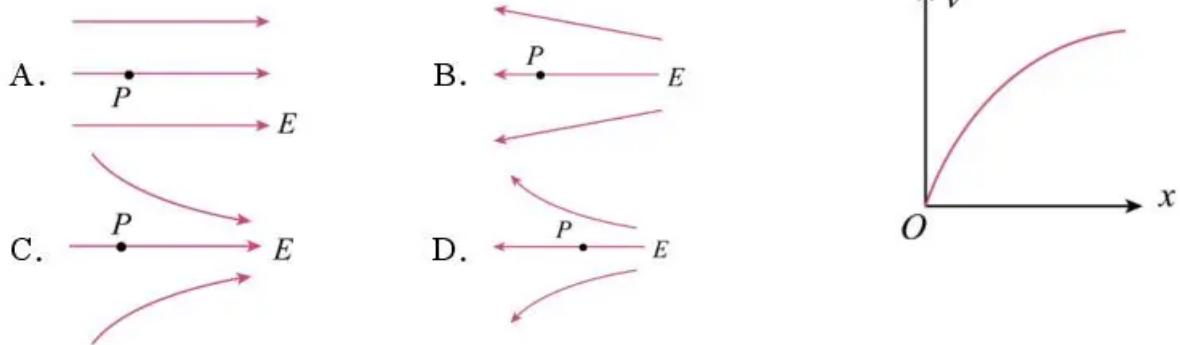


3. 如图所示，两个完全相同且质量均为 2kg 的物体 A、B 用轻弹簧连接，沿弹簧轴线方向用力 F 拉动物块 A，稳定后 AB 以 2m/s^2 的加速度一起向右做匀加速直线运动，已知弹簧始终在弹性限度内，A、B 与水平面间的动摩擦因数均为 0.2 ， g 取 10m/s^2 。则稳定后，下列说法正确的是 ()

- A. 拉力 F 的大小为 8N
- B. 弹簧弹力大小为 4N
- C. 撤去力 F 的瞬间，A 的加速度大小为 6m/s^2
- D. 撤去力 F 的瞬间，B 的加速度大小为 1m/s^2

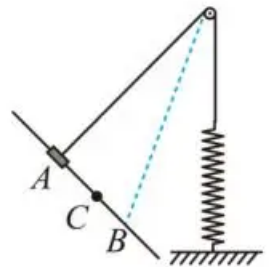


4. 一带负电粒子在电场中的 P 点由静止释放后沿直线运动, 该过程粒子速度的平方 v^2 随位移 x 变化情况如图所示, 粒子运动过程仅受电场力作用, 则此电场的电场线分布可能为 ()



5. 如图所示, 在竖直面内, 倾斜长杆上套一小物块, 跨过轻质定滑轮的细线一端与物块连接, 另一端与固定在水平面上的竖直轻弹簧连接。使物块位于 A 点时, 细线自然拉直且垂直于长杆, 弹簧处于原长。现将物块由 A 点静止释放, 物块沿杆运动的最低点为 B , C 是 AB 的中点。弹簧始终在弹性限度内, 不计一切阻力, 则 ()

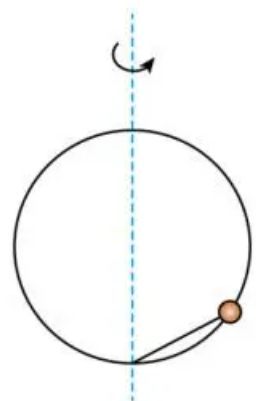
- A. A 到 B 过程物块运动的加速度先增大后减小
- B. A 到 C 过程重力对物块做的功小于 C 到 B 过程重力对物块做的功
- C. A 到 C 过程物块所受合力做的功大于 C 到 B 过程物块克服合力做的功
- D. 物块下滑过程中, 弹簧的弹性势能在 A 到 C 过程的增量小于 C 到 B 过程的增量



6. 如图所示, 放于竖直面内的光滑金属细圆环半径为 R , 质量为 m 的带孔小球穿于环上, 同时有一长为 R 的细绳一端系于球上, 另一端系于圆环最低点, 绳能承受的最大拉力为 $2mg$, 重力加速度的大小为 g , 当圆环以角速度 ω 绕竖直直径转动时,

下列说法 不正确 的是 ()

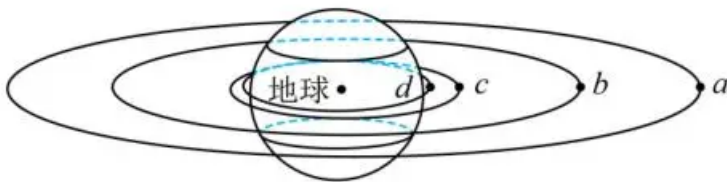
- A. 圆环角速度 ω 等于 $\sqrt{\frac{g}{R}}$ 时, 小球受到 2 个力的作用
- B. 圆环角速度 ω 等于 $\sqrt{\frac{3g}{R}}$ 时, 小球受到 3 个力的作用
- C. 圆环角速度 ω 等于 $2\sqrt{\frac{g}{R}}$ 时, 细绳将断裂
- D. 圆环角速度 ω 大于 $\sqrt{\frac{6g}{R}}$ 时, 小球受到 2 个力的作用



7. 从地面上以初速度 10m/s 竖直向上抛出一质量为 0.2kg 的小球，运动过程中小球受到的空气阻力 f 与其速率 v 成正比，其关系为 $f = kv$ ， k 为常数。已知落地前小球已经匀速下落，速率为 2m/s ，取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，则以下说法正确的是（ ）

- A. k 的值为 1s/m
- B. 小球在上升阶段速率为 1m/s 时，加速度大小为 20m/s^2
- C. 小球上升的最大高度为 2.6m
- D. 小球抛出到落地过程中所用时间为 1.2s

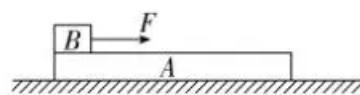
8. 随着我国航天技术的进步和经济发展的需要，每年都要发射很多不同类型的卫星来满足需求。有 a 、 b 、 c 、 d 四颗卫星， a 是高空探测卫星， b 是地球同步卫星， c 在近地轨道上正常运行，卫星 d 还未发射，在地球赤道上随地球表面一起转动，四颗卫星的质量相同，各卫星排列位置如图所示，则有（ ）



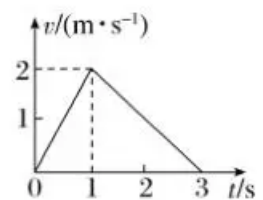
- A. d 随地球自转需要的向心力等于 c 绕地球运动需要的向心力
- B. c 的周期大于 b 的周期
- C. d 的向心加速度小于 b 的向心加速度
- D. 若 b 变轨到 a 所在轨道，需要先依靠推进器加速

9. 如图甲所示，一块质量为 $m_A = 2\text{kg}$ 的木板 A 静止在水平地面上，一个质量为 $m_B = 1\text{kg}$ 的滑块 B 静止在木板的左端，现对 B 施加一向右的水平恒力 F ，一段时间后 B 从 A 右端滑出， A 继续在地面上运动一段距离后停止，此过程中 A 的速度 v 随时间 t 变化的图像如图乙所示。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度 g 取 10m/s^2 。下列说法正确的是（ ）

- A. 滑块与木板之间的动摩擦因数为 0.6
- B. 木板与地面之间的动摩擦因数为 0.1
- C. F 的大小可能为 9N
- D. F 的大小与板长 L 有关



图甲



图乙

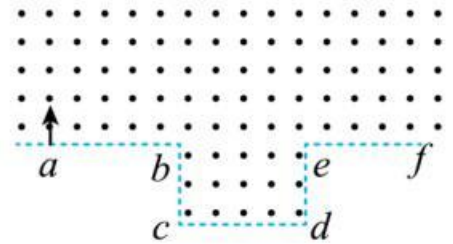
10. 一匀强磁场的磁感应强度大小为 B ，方向垂直于纸面向外，其边界如图中虚线所示， $ab = cd = 2L$ ， $bc = de = L$ ，一束 ${}^3_2\text{He}$ 粒子，在纸面内从 a 点垂直于 ab 射入磁场，这些粒子具有各种速率。不计粒子之间的相互作用。已知 ${}^3_2\text{He}$ 粒子的质量为 $3m$ ，电荷量为 q 。以下正确的为（ ）

A. 粒子不能到达 de 中点

B. 从 bc 边界出的粒子运动时间相等

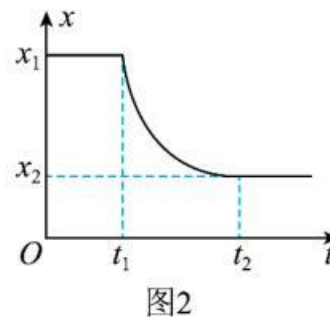
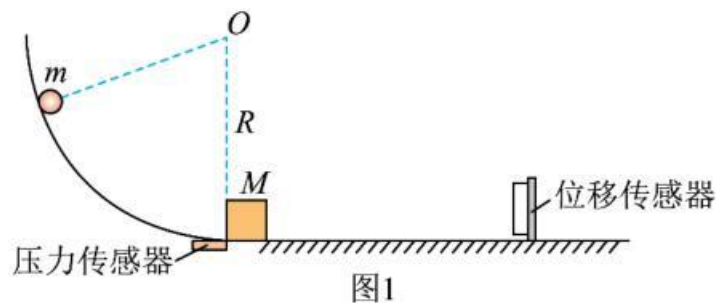
C. 在磁场中运动时间最长的粒子，其运动率为 $v = \frac{5qBL}{12m}$

D. 粒子在磁场中运动的最长时间为 $\frac{7\pi m}{2qB}$



二、非选择题(本题共 5 小题，共 54 分)

11. (6 分) 小明用图 1 所示装置验证小球与物块碰撞过程中的动量守恒、小球的质量为 m ，半径为 R 的圆弧形轨道固定在水平桌面上，下端与桌面相切，轨道的底端固定一压力传感器。质量为 M 的小物块放置在紧靠轨道底端的桌面上，在桌面另一端装一位移传感器。将小球从轨道上某点由静止释放，在轨道底端与物块发生碰撞后反弹。位移传感器测出物块在一段时间内做匀减速运动的位移 x 随时间 t 变化的图像，如图 2 所示。通过压力传感器测出碰前和碰后小球对传感器的压力分别为 F_1 和 F_2 ，重力加速度为 g 。



(1) 实验中小球和物块的质量关系是 m _____ M (选填“>”、“<”或“=”)。

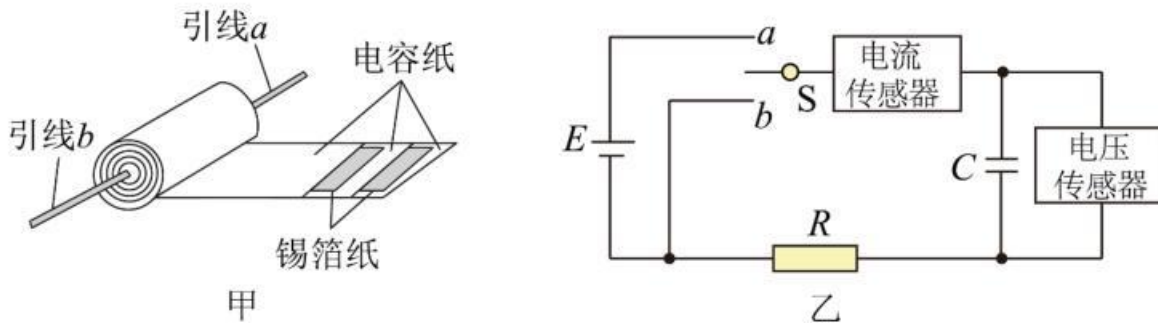
(2) 小球第一次到达轨道底端的速度大小 $v_1 =$ _____ (用题中所给物理量的字母表示)，

同样可求得小球反弹后的速度大小 v_2 。

(3) 为验证小球和物块碰撞过程中动量守恒，需要验证的关系式为 _____ (用 m 、 M 、

v_1 、 v_2 、 x_1 、 x_2 、 t_1 、 t_2 表示)。

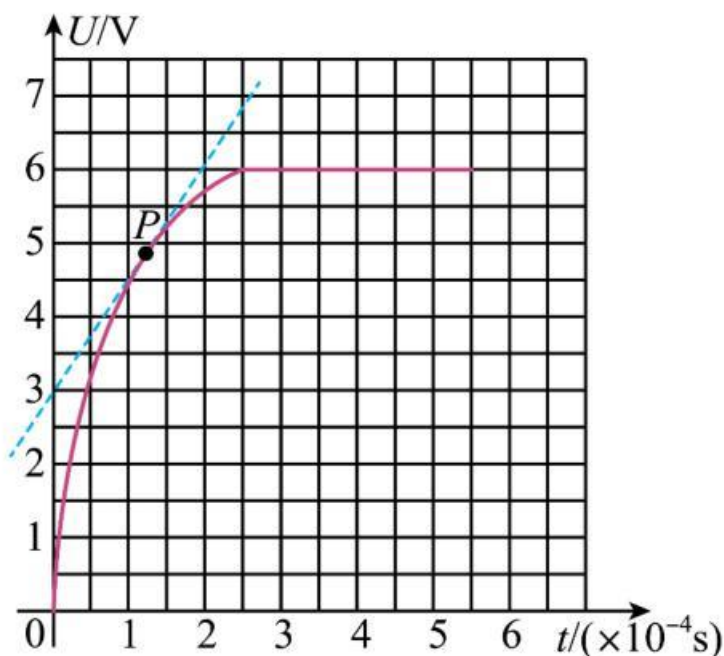
12. (8分) 小王同学在学习了电容器之后，萌生了自制一个电容器的想法。如图甲所示，他取来两张锡箔纸作为电容器的两个电极，三张电容纸（绝缘介质），按照一层电容纸、一层锡箔纸的顺序交替叠放，然后将五层纸一起卷成圆柱形，两根引线 a 、 b 分别接在两张锡箔纸上，最后将整个圆柱形密封在塑料瓶中（两根引线露出），电容器即制作完成。



(1) 以下哪种操作可以增加该电容器的电容 _____ (填正确答案标号)

- A. 增大电容器的充电电压
- B. 用同种但是更厚的电容纸替代
- C. 增大锡箔纸的正对面积
- D. 在卷成圆柱形的时候，用力尽可能使电容纸贴紧

(2) 小王同学打算进一步研究自制电容器的充放电情况，在与物理老师交流后采用了如图乙所示的电路进行观察。将 S 置于 a 端，电压随时间变化图像（计算机显示）如图所示，则充电过程的充电电流 _____ (选填“逐渐增大”、“逐渐减小”或者“保持不变”)，如果充满电后电容器所带电荷量为 $3 \times 10^{-7} \text{C}$ ，则电容大小为 $C =$ _____ μF 。



(3) 小王同学为了进一步分析该电容器的瞬时电流值，过 (2) 问图线上的 P 点作切线 (如图虚线)， P 点对应时刻的瞬时电流大小为 _____ mA 。

13. (8分) 近年来,我国在人工智能领域取得重大突破,智能机器人技术已广泛应用于物流、仓储等领域。在某科技公司的测试场上两个物流机器人A和B正在进行性能测试。如图1所示,在直线测试跑道上,机器人A在 $t=0$ 时从起点以初速度 $v_{A0}=2\text{m/s}$ 和加速度 $a_A=0.5\text{m/s}^2$ 向右匀加速运动;机器人B在 $t_1=4\text{s}$ 时从起点由静止开始以加速度 a_B (未知)向右做匀加速运动。已知机器人B在 $t_2=10\text{s}$ 时追上机器人A,求:

(1)机器人B的加速度大小 a_B ;

(2)在机器人B追上A之前,两者之间的最大距离;

(3)如图2所示,假设跑道长100米,机器人A以 $v_A=4\text{m/s}$ 的速度从起点匀速向终点出发,机器人B以 $v_B=8\text{m/s}$ 的速度从终点匀速向起点出发。两者均在跑道的终点与起点做折返运动,忽略掉头的时间,则在100秒内机器人A与B会相遇几次?



图1

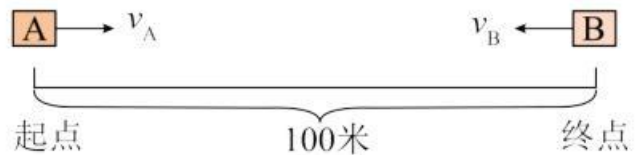
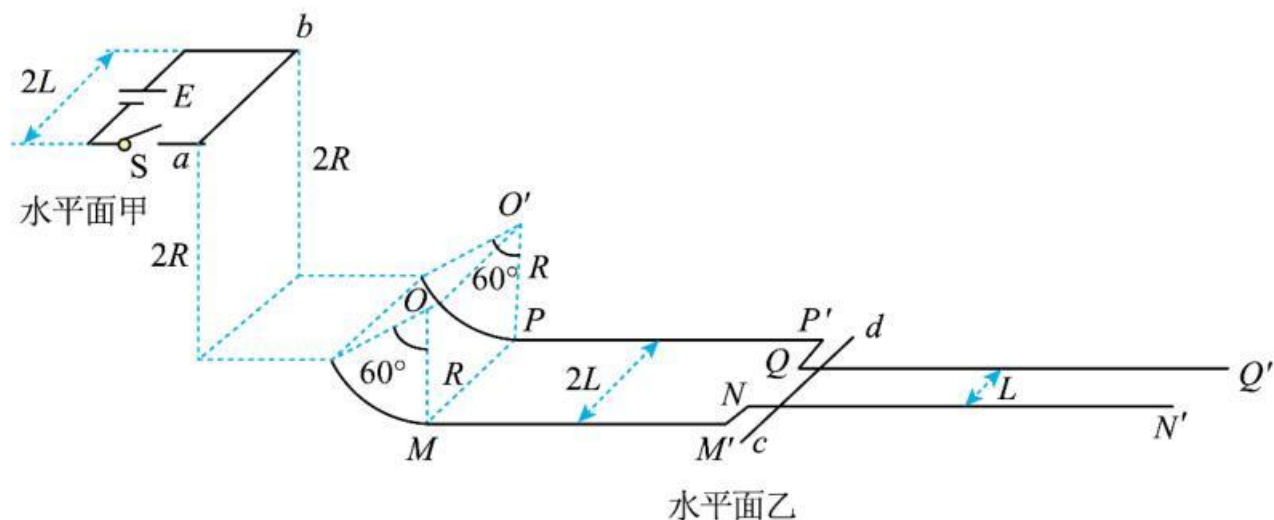


图2

14. (14分)如图, 质量为 m 、电阻为 R_0 的均匀金属棒 ab 垂直架在水平面甲内间距为 $2L$ 的两光滑金属导轨的右边缘处。下方的导轨由光滑圆弧导轨与处于水平面乙的光滑水平导轨平滑连接而成(即图中半径 OM 和 $O'P$ 竖直), 圆弧导轨半径为 R 、对应圆心角为 60° 、间距为 $2L$, 水平导轨间距分别为 $2L$ 和 L 。质量也为 m 、电阻也为 R_0 的均匀金属棒 cd 垂直架在间距为 L 的导轨左端。导轨 MM' 与 PP' 、 NN' 与 QQ' 均足够长, 所有导轨的电阻都不计。电源电动势为 E 、内阻不计。所有导轨的水平部分均有竖直方向的、磁感应强度为 B 的匀强磁场, 圆弧部分和其他部分无磁场。闭合开关 S , 金属棒 ab 迅即获得水平向右的速度(未知, 记为 v_0) 做平抛运动, 并在高度降低 $2R$ 时恰好沿圆弧轨道上端的切线方向落在圆弧轨道上端, 接着沿圆弧轨道下滑。已知重力加速度为 g , 求:

- (1) 空间匀强磁场的方向及棒 ab 做平抛运动的初速度 v_0 ;
- (2) 通过电源 E 某截面的电荷量 q ;
- (3) 从金属棒 ab 刚落到圆弧轨道上端起至开始匀速运动止, 这一过程中棒 ab 和棒 cd 组成的系统损失的机械能 ΔE 。



15. (18) 如图所示，在 xOy 平面内的第二象限有一个圆形匀强磁场区域，其边界与 x 轴相切于 $A(-2\sqrt{3}\text{m}, 0)$ 点，磁场方向垂直于纸面向外，磁感应强度大小为 $B=1\text{T}$ ，磁场区域的半径为 $R=2\text{m}$ ，第一象限内有一条抛物线 OQP (图中虚线所示)， $P(4\text{m}, 0)$ 是 x 轴上的一点，抛物线 OQP 上方存在沿 y 轴负方向的匀强电场，场强 $E=3\times 10^3\text{V/m}$ ，从 A 点向第二象限发射大量带正电的某种粒子，粒子的速率均为 v_0 (未知)，质量均为 $m=2\times 10^{-7}\text{kg}$ ，电荷量均为 $q=1\times 10^{-4}\text{C}$ ，所有粒子均可到达 P 点，不计粒子的重力和粒子间的相互作用。已知粒子 1 沿与 x 轴正方向成 $\theta_1=60^\circ$ 的方向进入磁场后平行于 x 轴从磁场中射出，求

(1) 初速度 v_0 的大小；

(2) 粒子 2 沿与 x 轴正方向成 $\theta_2=120^\circ$ 的方向进入磁场，求它从 A 点运动到 P 点所用的时间 t (结果保留 2 位有效数字)；

(3) 求电场的边界线 OQP 的轨迹方程。

