

2024 级高一年级下学期 5 月学情检测调研试题

物理

考试时间：75 分钟 满分：100 分

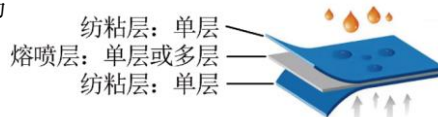
一、单项选择题：共 11 题，每题 4 分，共 44 分，每题只有一个选项最符合题意。

1. 下图是一种新颖的“静电”绝缘纤维布制成的预防

新型冠状病毒肺炎口罩面料构成示意图。其中熔喷层

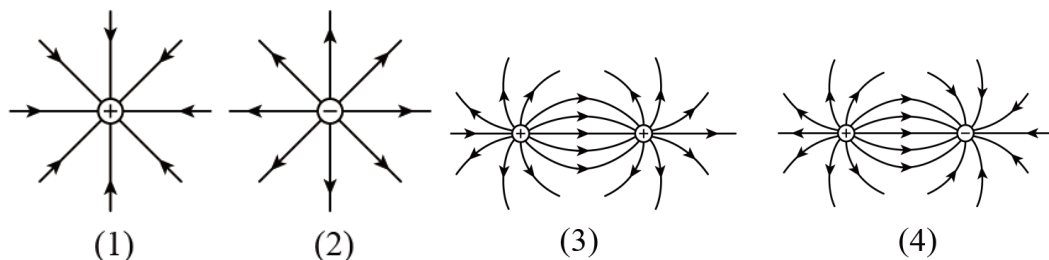
经驻极工艺，表面带有电荷，它能阻隔几微米的病毒，

这种静电的阻隔作用属于（ ）



- A. 静电感应 B. 摩擦起电 C. 静电屏蔽 D. 静电吸附

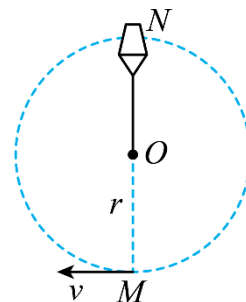
2. 下列各图中所画的电场线，正确的是（ ）



- A. (1) (2) 和 (4) B. 只有 (3) C. 只有 (4) D. (2) 和 (3)

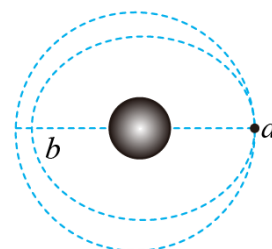
3. 用长绳一端系着装有水的小桶，在竖直平面内做圆周运动，成为“水流星”。则（ ）

- A. “水流星”在最高点无论速度如何，一定会有水从容器中流出
B. “水流星”在最高点时，可能处于完全失重状态，不受力的作用
C. “水流星”通过和圆心等高的位置时，细绳中的拉力可能为零
D. “水流星”通过最低点时一定处于超重状态

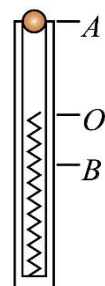


4. 卫星携带一探测器在半径为 $3R$ (R 为地球半径) 的圆轨道上绕地球飞行。在 a 点，卫星上的辅助动力装置短暂工作，将探测器沿运动方向射出 (设辅助动力装置喷出的气体质量可忽略)，探测器恰能完全脱离地球的引力，而卫星沿新的椭圆轨道运动，其近地点 b 距地心的距离为 nR (n 略小于 3)，则下列说法正确的是（ ）

- A. 卫星在圆轨道上运动的速度可能大于 7.9km/s
B. 在 a 处的探测器发射速度必须大于 11.2km/s
C. 卫星在圆轨道上运动时机械能小于在椭圆轨道上的机械能
D. 正常运行的情况下卫星在两轨道上经过 a 处时加速度大小相等

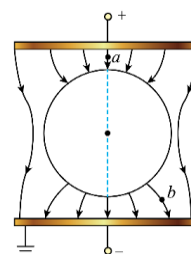


5. 如图所示,在直立、内壁光滑的管内放置一轻质弹簧,弹簧处于原长时其上端处于 O 点,将小球从管口 A 点由静止释放,将弹簧压缩至最低点 B ,不计空气阻力,弹簧始终在弹性限度内,对于小球从 A 点释放至第一次运动到 B 点的过程,下列说法正确的是()



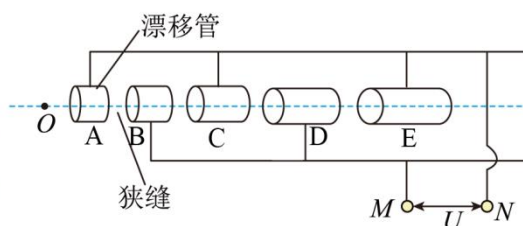
- A. 该过程中小球受到的重力先做正功再做负功
- B. 该过程中小球受到的重力做功的功率先增大后减小
- C. 该过程中弹簧的弹性势能先增大后减小
- D. 该过程中小球的机械能守恒

6. 将一个不带电的金属球壳放置在平行板电容器之间,球心到两极板的距离相等,电容器上极板带正电,下极板接地,极板与球壳间的电场分布如图所示。下列说法正确的是()



- A. 由于静电屏蔽,金属球壳的顶部与底部没有感应电荷
- B. 电子在 a 点的加速度比在 b 点的小
- C. 电子在 a 点的电势能比在 b 点的小
- D. 一质子从 b 点移至 a 点,电场力做正功

7. 粒子直线加速器在科学研究中发挥着巨大的作用,简化如图所示:沿轴线分布 O (为薄金属环)及 A、B、C、D、E 个金属圆筒(又称漂移管),相邻漂移管分别接在高压电源 MN 的两端, O 接 M 端(未画出)。质子飘入(初速度为 0)金属环 O 轴心沿轴线进入加速器,质子在金属圆筒内运动的时间均为 T ,在金属圆筒之间的狭缝被电场加速,加速时电压 U 大小相同。质子电量为 e ,质量为 m ,不计质子经过狭缝的时间,则()



- A. 质子从圆筒 E 射出时的速度大小为 $\sqrt{\frac{5eU}{m}}$
- B. 圆筒 E 的长度为 $T\sqrt{\frac{8eU}{m}}$
- C. MN 所接电源是直流恒压电源
- D. 金属圆筒 A 的长度与金属圆筒 B 的长度之比为 $1:\sqrt{2}$

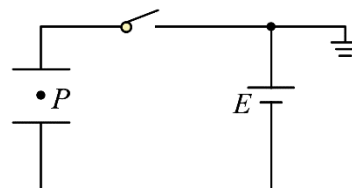
8. 如图，半行板电容器与直流电源连接，电源正极接地。初始时电容器不带电，闭合开关，电路稳定后，一个带电油滴位于电容器中的 P 点且处于静止状态。下列说法正确的是（ ）

A. 带电油滴带正电

B. 保持开关闭合，上极板下移，带电油滴将向下运动

C. 电路稳定后，断开开关（保持上极板接地），上极板上移， P 点电势降低

D. 电路稳定后，断开开关，上极板下移，带电油滴将向上运动



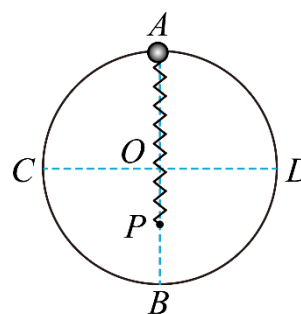
9. 如图所示，半径为 R 的光滑圆环固定在竖直平面内， AB 、 CD 是圆环相互垂直的两条直径， C 、 D 两点与圆心 O 等高。一质量为 m 的光滑小球套在圆环上，一根轻质弹簧一端连在小球上，另一端固定在 P 点， P 点在圆心 O 的正下方 $\frac{R}{2}$ 处。小球从最高点 A 由静止开始沿逆时针方向下滑，已知弹簧的原长为 R ，弹簧始终处于弹性限度内，重力加速度为 g 。下列说法正确的是（ ）

A. 小球运动到 B 点时的速度大小为 $\sqrt{2gR}$

B. 弹簧长度等于 R 时，小球的机械能最小

C. 小球运动到 B 点时重力的功率为 $2mg\sqrt{gR}$

D. 小球在 A 、 B 两点时对圆环的压力差为 $4mg$



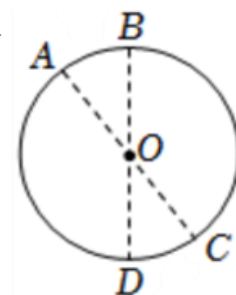
10. 如图所示， BD 是竖直面内圆的一条竖直直径， AC 是该圆的另一条直径，该圆处于匀强电场中，电场方向平行于圆面。带负电的小球从 O 点以相同的动能沿不同方向射出，会到达圆周上不同的点，到 A 点时小球动能最小。忽略空气阻力，下列说法正确的是（ ）

A. 小球到达圆周时，机械能最小的位置一定位于弧 AD （劣弧）上的某点

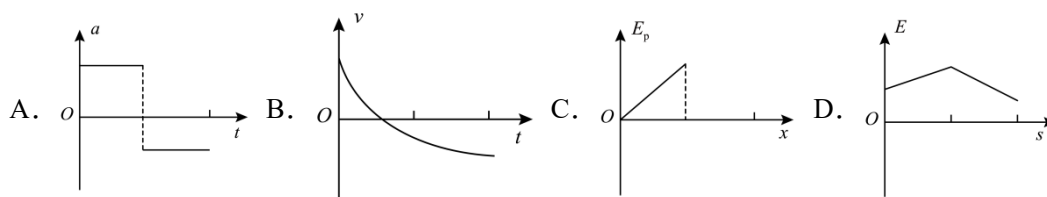
B. 沿不同方向抛出的小球都做匀变速曲线运动

C. 小球到达圆周上的不同点时，过 B 点的小球动能和电势能之和不变

D. 可以断定电场方向由 O 点指向圆弧 AB （劣弧）上的某一点

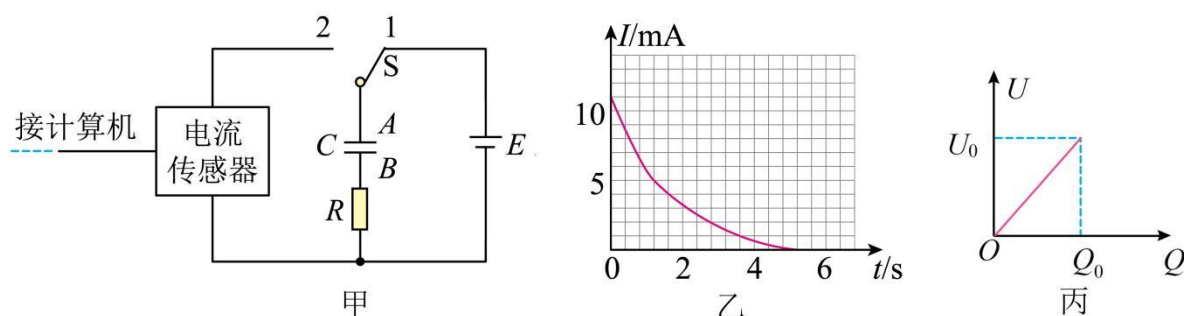


11. 一小球从地面竖直上抛，后又落回地面。取竖直向上为正方向、地面所在水平面为重力势能参考平面，且空气阻力的大小不变。下列关于小球的加速度 a 和速度 v 与时间 t 、重力势能 E_p 与相对抛出点的位移 x 、机械能 E 与相对抛出点的路程 s 的关系图像，可能正确的是()



二、非选择题：共 5 题，共 56 分，其中第 13-16 题解答时请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；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

12. 用传感器观察电容器的充放电过程的实验电路如图甲所示：



(1) 下列说法正确的是_____。(多选)

- A. 单刀双掷开关 S 掷向 1 端，电容器充电
- B. 先将 S 掷向 1 端，然后掷向 2 端，电容器电容先增大后减小
- C. 电容器带电时，两个极板只有一个板上有电荷
- D. 电容器充电时，与电源正极相连的极板带正电

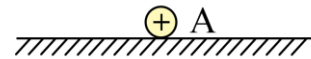
(2) 已知电源电压为 10V，测得电容器在放电过程中的 $I-t$ 图像如图乙所示。若按“四舍五入（大于半格算一个，小于半格舍去）”数格法，求“ $I-t$ 图线与两坐标轴包围的面积”，可得电容器在放电过程中释放的电荷量约为_____C，估算电容器的电容值为_____F。（结果均保留两位有效数字）

(3) 电容器充电过程实际是克服极板上电荷的静电力做功，使电势能增加的过程（即极板间储存电场能的过程），若某次充电过程的两极板间电压与电荷量 $U-Q$ 的关系图像如图丙所示，类比 $v-t$ 图像求位移的方法，可求充电过程电容器储存的电场能为_____（用 U_0 、 Q_0 表示）。

13. 如图所示，带电荷量为 $Q = +4 \times 10^{-5} \text{C}$ 的带电小球 A 固定在绝缘的水平面上，另一个带电荷量为 $q = +1 \times 10^{-4} \text{C}$ ，质量为 $m = 0.4 \text{kg}$ 的小球 B 恰好静止在 A 正上方的 E 点。现将小球 B 先固定，让一个与 A 完全相同的不带电的小球 C 与小球 A 接触一下，移走小球 C，再由 E 点静止释放小球 B，已知静电力常量为 $k = 9 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 。在小球 B 下落过程中，求：（小球 A、B 均可视为质点）

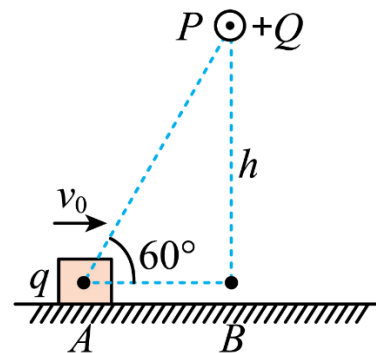
- （1）小球 B 释放瞬间的加速度大小 a ；
- （2）小球 B 的速度达到最大时的位移 x 。

B ⊕ E



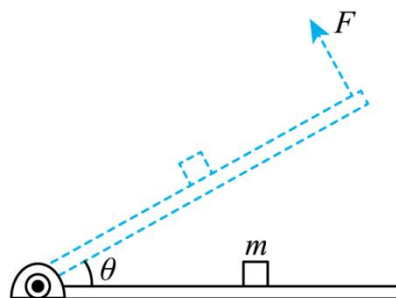
14. 如图所示，在足够长的光滑绝缘水平直轨道上方 h 高度的 P 点，固定一个电荷量为 $+Q$ 的点电荷，一个质量为 m 、带电荷量为 $+q$ 的物块（可视为质点），从轨道上的 A 点以初速度 v_0 沿轨道向右运动，当运动到 P 点正下方 B 点时速度为 v 。已知 P、A 连线与水平轨道的夹角为 60° ，静电力常量为 k ，重力加速度为 g ，求：

- （1）物块在 A 点时受到的支持力 N 是多大；
- （2）A、B 两点之间的电势差 U_{AB} 。



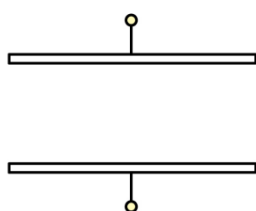
15. 如图所示，长为 L 的轻质木板放在水平面上，左端用光滑的铰链固定，木板中央放着质量为 m 的小物块，物块与板间的动摩擦因数为 μ 。用力将木板右端抬起，直至物块刚好沿木板下滑。最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为 g 。

- (1) 若缓慢抬起木板，则木板与水平面间夹角 θ 的正切值为多大时物块开始下滑；
- (2) 若将木板由静止开始迅速向上加速转动，短时间内角速度增大至 ω 后匀速转动，当木板转至与水平面间夹角为 45° 时，物块开始下滑，则 ω 应为多大；
- (3) 在(2)的情况下，求木板转至 45° 的过程中拉力做的功 W 。

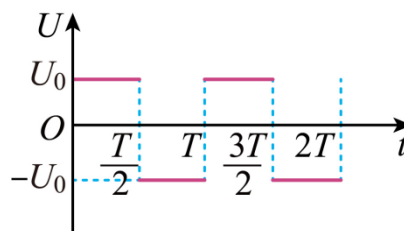


16. 如图甲所示，两平行金属板水平放置，间距为 d ，金属板长为 $L=2d$ ，两金属板间加如图乙所示的电压（初始时上金属板带正电），其中 $U_0 = \frac{16md^2}{qT^2}$ 。一粒子源射出的带电粒子恰好从上金属板左端的下边缘水平进入两金属板间。该粒子源能随时间均匀发射质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电粒子（初速度 $v_0 = \frac{4d}{T}$ ，重力忽略不计）。

- (1) 求能从板间飞出的粒子在板间运动的时间；
- (2) 若 $t = \frac{T}{4}$ 时刻进入两极板之间，粒子飞出极板时的偏移量 y 是多少；
- (3) 若发射时间足够长，则能够从两金属板间飞出的粒子占总入射粒子数的比例是多少。



图甲



图乙