

2024 年辽宁省普通高等学校招生考试

一、选择题：本题共 10 小题，共 46 分。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，每小题 4 分；第 8~10 题有多项符合题目要求，每小题 6 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

1. 长征五号遥八运载火箭托举嫦娥六号探测器进入地月转移轨道，火箭升空过程中，以下描述的物理量属于矢量的是（ ）

- A. 质量 B. 速率 C. 动量 D. 动能

2. 当篮球在指尖上绕轴转动时，球面上 P 、 Q 两点做圆周运动的（ ）



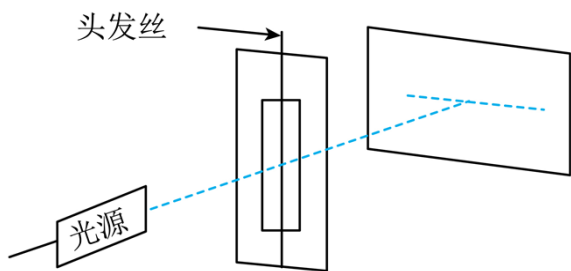
- A. 半径相等 B. 线速度大小相等
C. 向心加速度大小相等 D. 角速度大小相等

3. 利用砚台将墨条磨成墨汁，墨条速度方向水平向左时，（ ）



- A. 砚台对墨条的摩擦力方向水平向左
B. 桌面对砚台的摩擦力方向水平向左
C. 桌面和墨条对砚台的摩擦力是一对平衡力
D. 桌面对砚台的支持力与墨条对砚台的压力是一对平衡力

4. 某同学自制双缝干涉实验装置，在纸板上割出一条窄缝，于窄缝中央沿缝方向固定一根拉直的头发丝形成双缝，将该纸板与墙面平行放置，如图所示，用绿色激光照双缝，能在墙面上观察到干涉条纹，下列说法可以使相邻两条亮纹中央间距变小的是（ ）



- A. 换用更粗的头发丝
- B. 换用红色激光照双缝
- C. 增大纸板与墙面的距离
- D. 减小光源与纸板的距离

5. 某种不导电溶液的相对介电常数 ϵ_r 与浓度 C_m 的关系曲线如图 (a) 所示, 将平行板电容器的两极板全部插入该溶液中, 并与恒压电源, 电流表等构成如图 (b) 所示的电路, 闭合开关 S 后, 若降低溶液浓度, 则 ()

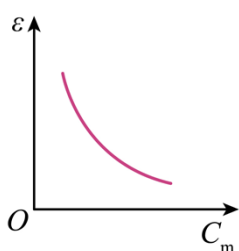


图 (a)

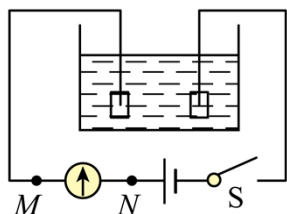
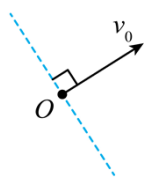


图 (b)

- A. 电容器的电容减小
- B. 电容器所带的电荷量增大
- C. 电容器两极板之间的电势差增大
- D. 溶液浓度降低过程中电流方向为 $M \rightarrow N$

6. 在水平匀强电场中, 一带电小球仅在重力和电场力作用下于竖直纸面内运动, 如图, 若小球的初速度方向沿虚线, 则其运动轨迹为直线, 若小球的初速度方向垂直于虚线, 则其从 O 点出发运动到 O 点等高处的过程中 ()



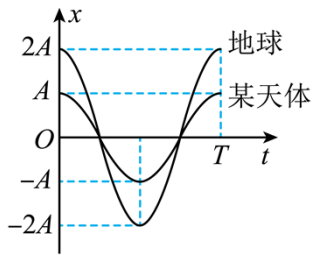
- A. 动能减小, 电势能增大
- B. 动能增大, 电势能增大
- C. 动能减小, 电势能减小
- D. 动能增大, 电势能减小

7. 如图 (a), 若将小球从弹簧原长处由静止释放, 其在地球与某球体天体表面做简谐运动的图像如 (b),

设地球, 该天体的平均密度分别为 ρ_1 和 ρ_2 。地球半径是该天体半径的 n 倍。 $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ 的值为 ()



图(a)



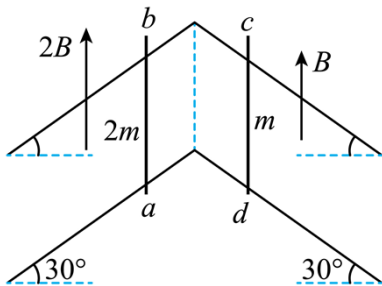
图(b)

- A. $2n$ B. $\frac{n}{2}$ C. $\frac{2}{n}$ D. $\frac{1}{2n}$

8. X 射线光电子能谱仪是利用 X 光照射材料表面激发出光电子，并对光电子进行分析的科研仪器，用某一频率的 X 光照射某种金属表面，逸出了光电子，若增加此 X 光的强度，则 ()

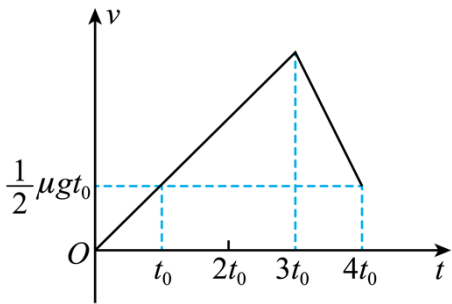
- A. 该金属逸出功增大 B. X 光的光子能量不变
C. 逸出的光电子最大初动能增大 D. 单位时间逸出的光电子数增多

9. 如图，两条“八”形的光滑平行金属导轨固定在绝缘水平面上，间距为 L ，左、右两导轨面与水平面夹角均为 30° ，均处于竖直向上的匀强磁场中，磁感应强度大小分别为 $2B$ 和 B 。将有一定阻值的导体棒 ab 、 cd 放置在导轨上，同时由静止释放，两棒在下滑过程中始终与导轨垂直并接触良好， ab 、 cd 的质量分别为 $2m$ 和 m ，长度均为 L 。导轨足够长且电阻不计，重力加速度为 g ，两棒在下滑过程中 ()



- A. 回路中的电流方向为 $abcd$ B. ab 中电流趋于 $\frac{\sqrt{3}mg}{3BL}$
C. ab 与 cd 加速度大小之比始终为 $2:1$ D. 两棒产生的电动势始终相等

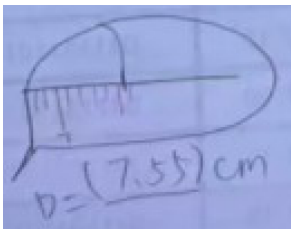
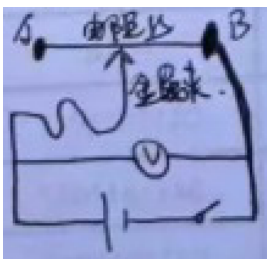
10. 一足够长木板置于水平地面上，二者间的动摩擦因数为 μ ， $t = 0$ 时，木板在水平恒力作用下，由静止开始向右运动。某时刻，一小物块以与木板等大、反向的速度从右端滑上木板。已知 $t = 0$ 到 $t = 4t_0$ 的时间内，木板速度 v 随时间 t 变化的图像如图所示，其中 g 为重力加速度大小， $t = 4t_0$ 时刻，小物块与木板的速度相同，下列说法正确的是 ()



- A. 小物块在 $t = 3t_0$ 时刻滑上木板
 B. 小物块和木板间动摩擦因数为 2μ
 C. 小物块与木板的质量比为 $3 : 4$
 D. $t = 4t_0$ 之后小物块和木板一起做匀速运动

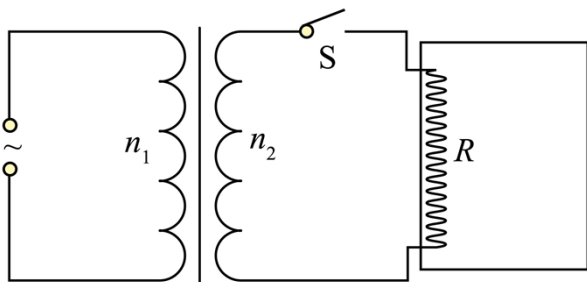
二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. 将电阻边拉直固定，按照图 (v) 连接电路，金属夹量于电阻丝的 (A/B)。



11. 理想变压器原、副线圈的匝数比为 $n_1 : n_2 = 5 : 1$ ，原线圈接在电压峰值为 U_m 的正弦交变电源上，副线圈的回路中接有阻值为 R 的电热丝，电热丝密封在绝热容器内，容器内封闭有一定质量的理想气体，接通电路开始加热，加热前气体温度为 T_0 。

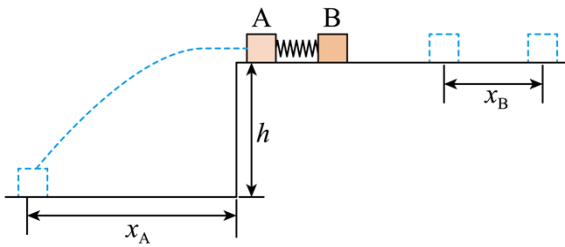
- (1) 求变压器的输出功率 P ；
 (2) 已知该容器内的气体吸收的热量 Q 与其温度变化量 ΔT 成正比，即 $Q = C\Delta T$ ，其中 C 已知。若电热丝产生的热量全部被气体吸收，要使容器内的气体压强达到加热前的 2 倍，求电热丝的通电时间 t 。



12. 如图，高度 $h = 0.8\text{m}$ 的水平桌面上放置两个相同物块 A、B，质量 $m_A = m_B = 0.1\text{kg}$ 。A、B 间夹一压

缩量 $\Delta x = 0.1\text{m}$ 的轻弹簧，弹簧与 A、B 不栓接。同时由静止释放 A、B，弹簧恢复原长时 A 恰好从桌面左端沿水平方向飞出，水平射程 $x_A = 0.4\text{m}$ ；B 脱离弹簧后沿桌面滑行一段距离 $x_B = 0.25\text{m}$ 后停止。A、B 均视为质点，取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 脱离弹簧时 A、B 的速度大小 v_A 和 v_B ；
- (2) 物块与桌面间的动摩擦因数 μ ；
- (3) 整个过程中，弹簧释放的弹性势能 ΔE_p 。



13. 现代粒子加速器常用电磁场控制粒子团的运动及尺度。简化模型如图：I、II区宽度均为 L ，存在垂直于纸面的匀强磁场，磁感应强度等大反向；III、IV区为电场区，IV区电场足够宽，各区边界均垂直于 x 轴， O 为坐标原点。甲、乙为粒子团中的两个电荷量均为 $+q$ ，质量均为 m 的粒子。如图，甲、乙平行于 x 轴向右运动，先后射入 I 区时速度大小分别为 $\frac{3}{2}v_0$ 和 v_0 。甲到 P 点时，乙刚好射入 I 区。乙经过 I 区的速度偏转角为 30° ，甲到 O 点时，乙恰好到 P 点。已知 III 区存在沿 $+x$ 方向的匀强电场，电场强度大小 $E_0 = \frac{9mv_0^2}{4\pi qL}$ 。不计粒子重力及粒子间相互作用，忽略边界效应及变化的电场产生的磁场。

- (1) 求磁感应强度的大小 B ；
- (2) 求 III 区宽度 d ；
- (3) IV 区 x 轴上的电场方向沿 x 轴，电场强度 E 随时间 t 、位置坐标 x 的变化关系为 $E = \omega t - kx$ ，其中常数 $\omega > 0$ ， ω 已知、 k 未知，取甲经过 O 点时 $t = 0$ 。已知甲在 IV 区始终做匀速直线运动，设乙在 IV 区受到的电场力大小为 F ，甲、乙间距为 Δx ，求乙追上甲前 F 与 Δx 间的关系式（不要求写出 Δx 的取值范围）

