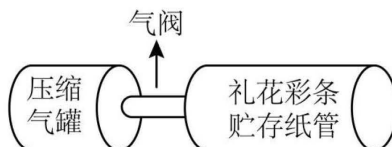


物理试题

一、单项选择题：共 10 小题，每小题 4 分，共计 40 分。每小题只有一个选项符合题意。

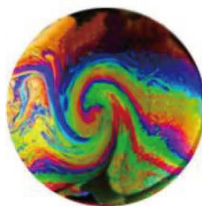
1. 礼花喷射器原理如图。通过扭动气阀可释放压缩气罐内气体产生冲击，将纸管里填充的礼花彩条喷向高处，营造气氛。在喷出礼花彩条的过程中，罐内气体（ ）

- A. 内能减少
- B. 分子热运动加剧
- C. 由于来不及发生热传递，故温度保持不变
- D. 礼花喷射器宜在高温干燥环境保存

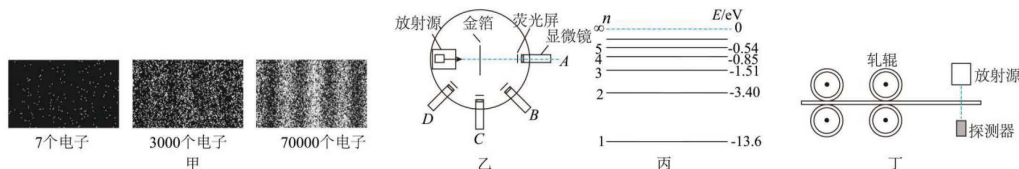


2. 肥皂泡在阳光下呈现彩色，则（ ）

- A. 肥皂泡呈现彩色是由于光的色散形成的
- B. 肥皂膜厚度改变会导致彩色花纹的改变
- C. 肥皂泡表面水分子间的作用力表现为斥力
- D. 肥皂泡内气体的压强等于外部大气的压强



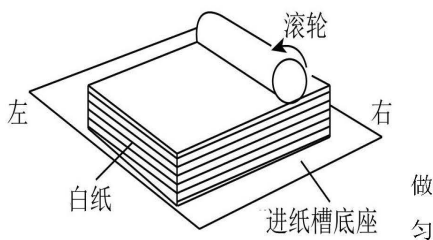
3. 图中甲、乙、丙、丁四幅图涉及不同的原子物理知识，其中说法错误的是（ ）



- A. 图甲说明少量电子的运动表现为粒子性，大量电子的运动表现为波动性
- B. 图乙的 α 粒子散射实验中，当显微镜放在 D 位置时，荧光屏上仍能观察到闪光
- C. 图丙中若通过碰撞的方式将氢原子从基态激发到第二能级，入射粒子的动能必须刚好等于 10.2eV
- D. 图丁中轧制钢板时需要动态监测钢板的厚度，探测器接收到的不可能是 α 射线

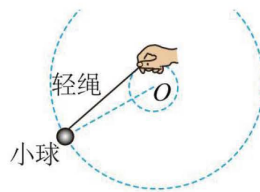
4. 现代的激光打印机都是自动进纸的，有一种进纸原理如图所示。进纸槽里叠放有一叠白纸，进纸时滚轮以竖直向下的力 F 压在第一张白纸上，并沿逆时针方向匀速转动，确保第一张纸与第二张纸发生相对滑动。设最大静摩擦力与滑动摩擦力相等。滚轮与白纸之间的动摩擦因数为 μ_1 ，白纸之间、白纸与纸槽底座之间的动摩擦因数均为 μ_2 ，打印机内每张白纸的质量 m 。不考虑静电力的影响，重力加速度 g 已知，下列说法正确的是（ ）

- A. 滚轮对第一张白纸的摩擦力大小为 $\mu_1 F$
- B. 第二、三张白纸间的摩擦力大小为 $\mu_2 (F + 2mg)$
- C. 第三、四张白纸间的摩擦力大小为 $\mu_2 (F + mg)$
- D. 越靠近底座白纸间的摩擦力越大



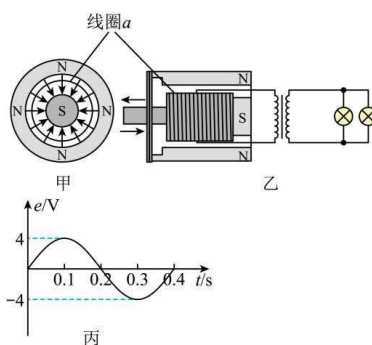
5. 如图所示某教师用手通过绳子拉着一个小球在粗糙的水平桌面上演示向心力的实验，若老师的手和小球的运动均视为绕固定点 O 的速圆周运动，则（ ）

- A. 小球所需的向心力仅由轻绳对小球的拉力提供
- B. 小球所需的向心力由轻绳对小球拉力和桌面对小球摩擦力的合力提供
- C. 小球运动一周，轻绳对小球拉力做的功为零



D. 小球运动一周，桌面对小球摩擦力做的功为零

6. 某手动发电的手电筒，图甲和图乙是其发电机的两个截面示意图。推动手柄使线圈 a 沿轴线往复运动，线圈 a 中产生的感应电动势随时间按正弦规律变化，如图丙所示。线圈 a 连接一原、副线圈匝数比为 2:1 的理想变压器，其输出端给两个额定电流均为 0.5A 的灯泡供电，两灯泡恰好正常发光。线圈 a 及导线电阻不计。则 ()



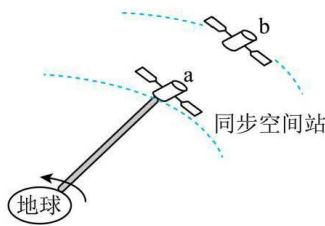
- A. 线圈 a 中电流的有效值为 0.5A
B. 灯泡的电阻为 2Ω
C. 发电机输出功率为 $2\sqrt{2}W$
D. 变压器输出电流的频率为

12.5 Hz

7. 12月10日，改编自刘慈欣同名系列长篇科幻小说的《三体》动画在哔哩哔哩上线便备受关注。动画版《三体》总编剧之一赵佳星透露，为了还原太空电梯的结构，他们研究太空电梯的运行原理。太空电梯的原理并不复杂，与生活中的普通电梯十分相似。只需在地球同步轨道上建造一个空间站，并用某种足够长也足够结实的“绳索”将其与地面相连，在引力和向心加速度的相互作用下，绳索会绷紧，宇航员、乘客以及货物可以通过电梯轿厢一样的升降舱沿绳索直入太空，这样不需要依靠火箭、飞船这类复杂航天工具。如乙图所示，假设有一长度为 r 的太空电梯连接地球赤道上的固定基地与同步空间站 a ，相对地球静止，卫星 b 与同步空间站 a 的运行方向相同，此时二者距离最近，经过时间 t 之后， a 、 b 第一次相距最远。已知地球半径 R ，自转周期 T ，下列说法正确的是 ()



甲



乙

A. b 卫星的周期为 $\frac{2Tt}{2t-T}$

B. 升降舱处于完全失重状态

C. 太空电梯停在距地球表面高度为 $2R$ 的站点，该站点处的重力加速度 $g = \frac{4\pi^2}{T^2} (\frac{r^2}{9R^2} - 3R)$

D. 太空电梯上各点线速度与该点离地球球心距离成反比

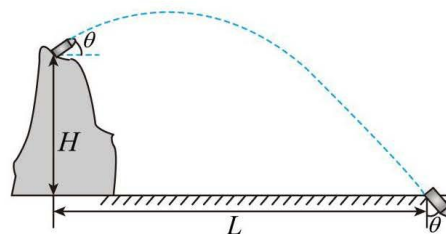
8. 在某次军事演习中，某小队奉命在山上用小型迫击炮对某阵地进行打击，如图所示，发射位置与攻击阵地间的水平距离 $L=12\text{km}$ 。数字检测系统检测出炮弹打出时速度与水平方向的夹角 $\theta=37^\circ$ ，击中目标时速度与竖直方向的夹角也为 $\theta=37^\circ$ ，忽略炮弹飞行过程中受到的空气阻力， $\sin 37^\circ=0.6$ ，重力加速度为 $g=10\text{m/s}^2$ ，则 ()

A. 炮弹在空中飞行的时间为 40 s

B. 炮弹发射处与击中目标间的高度差为 3500 m

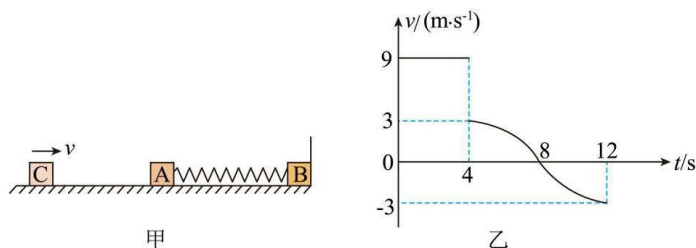
C. 炮弹发射速度与击中目标时的速度之比为 16:9

D. 炮弹飞行过程中，单位时间内速度变化量的方向不断改变



9. 如图甲所示，物块 A、B 的质量分别为为 2kg、3kg，用轻弹簧拴接，放在光滑的水平地面上，物块 B 右侧与竖直墙壁接触但不黏连。物块 C 从 $t=0$ 时以一定速度向右运动，在 $t=4\text{s}$ 时与物块 A 相碰，并立即与物块 A 粘在一起不再分开，物

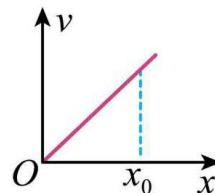
块 C 的 $v-t$ 图像如图乙所示。下列说法正确的是 ()



- A. 物块 C 的质量为 2kg
- B. 物块 B 离开墙壁前, 弹簧的最大弹性势能为 40.5J
- C. 4s 到 12s 的时间内, 弹簧对物块 A 的冲量大小为 12N·s
- D. 物块 B 离开墙壁后, 物块 B 的最大速度大小为 3m/s

10. 空间中存在一足够大且沿水平方向的电场。在该电场中的一个粗糙水平面上将带电量为 $-q$, 质量为 m 的绝缘物块自某点 O 由静止释放, 其速度 v 与位移 x 的关系图像为如图所示的一条斜率为 k 的直线, 物块与水平面的滑动摩擦因数为 μ , 重力加速度为 g , 下列说法正确的是 ()

- A. 物块的加速度 a 随位移 x 的变化关系为 $a = \frac{k^2}{2}x$
- B. 该电场的电场强度 E 随物块位置 x 的变化关系为 $E = \frac{mk^2}{2q}x + \frac{\mu mg}{q}$
- C. 物块从 O 点到 $x = x_0$ 的过程中, 电势能减少量为 $mx_0(\mu g + k^2 x_0)$
- D. 若取 O 点电势为零, 则 $x = x_0$ 处的电势为 $\varphi_{x_0} = \frac{2\mu mg + mk^2 x_0}{2q}x_0$



二、非选择题: 共 5 题, 共 60 分。其中第 12 题~第 15 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。

11. 某同学通过实验研究 LED 发光二极管的伏安特性。

(1) 判断二极管正负极: 李华同学用多用电表“ $\times 100 \Omega$ 挡”来测量二极管的电阻, 红黑表笔与二极管连接如图 1 所示, 发现指针几乎不偏转, 由此可以判断图中二极管的 _____ (填“左”、“右”) 端为二极管的正极。

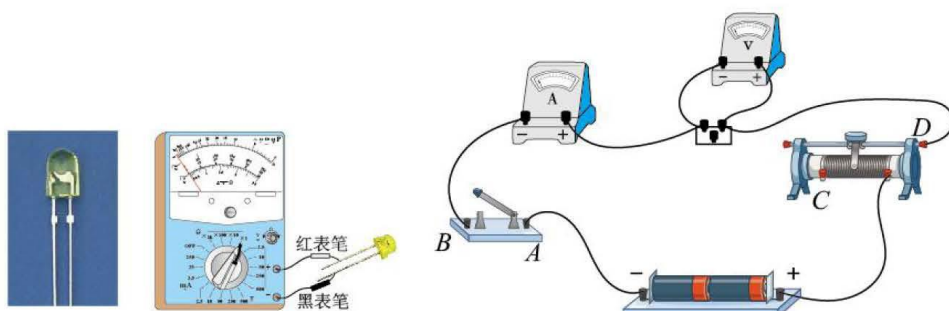


图1

图2

(2) 设计电路, 描绘二极管的伏安特性曲线: 李华同学设计的电路图如图 2 所示, 但在实验之前, 李华的同学看到这个实验电路图之后纷纷发表了自己的看法, 你觉得比较科学的看法是 _____。

- A. 同学甲：应该用导线把 B 、 C 两点连接后再进行实验
 B. 同学乙：开关闭合前应该把滑动电阻器的划片滑到最右端，让变阻器接入电路电阻最大
 C. 同学丙：李华的电路会使二极管某时刻的电阻测量值偏小



图3

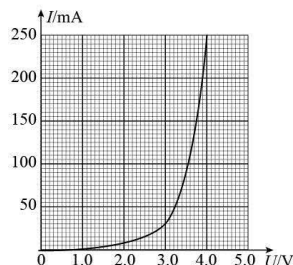


图4

(3) 数据处理与应用：某次测量当电压表读数为 3V 时，电流表如图所示读数为 _____ mA ，经多次测量得到 LED 灯的伏安特性曲线如图所示，可知，随电压增大，LED 灯的阻值 _____ (填“变大”、“不变”或“变小”) 如果将一个这样的 LED 灯与阻值为 20Ω 的定值电阻串联后，接到电动势为 5V 内阻不计的电源两端，LED 灯两端的电压为 _____ V 。

12. 宇宙飞船上的太阳帆在光压作用下，实现星际航行。频率为 ν 的单色光垂直照射到镀铝帆板上，帆板几乎能反射所有光子。已知该帆板接受到的光辐射功率为 P ，普朗克常量为 h ，真空中光速为 c 。

- (1) 求单位时间内帆板接受到光子数 n ；
 (2) 求帆板所受的光压力大小 F 。



13. 如图 1 所示，单匝矩形导轨的两侧分别接有电阻 $R_1 = 3\Omega$ 和 $R_2 = 6\Omega$ ，矩形导轨中央虚线区域磁场的长、宽分别为 $l = 2\text{m}$ ， $d = 0.5\text{m}$ ，磁感应强度 B 随时间 t 的变化如图 2 所示。不计其他一切电阻，求：

- (1) 一个周期内整个回路中产生的热量为多大；
 (2) 若 B 恒定为 2T ，用略长于 $l = 2\text{m}$ 的、不计电阻的导棒架在导轨上水平匀速切割磁感线，要使电路的功率与 (1) 中相同，则导棒的速度应为多大？

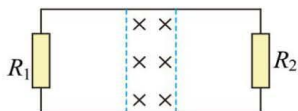


图1

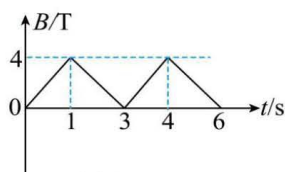
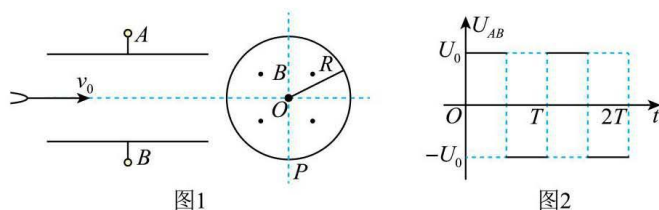


图2

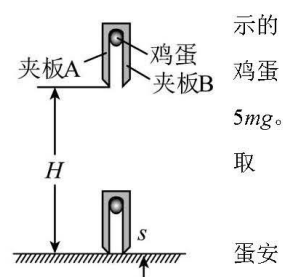
14. 如图 1 所示，有一对垂直纸面水平放置的平行金属板，板长为 $2d$ ，两板间距为 d ，金属板右侧有一个半径为 $\frac{\sqrt{2}}{2}d$ 的圆形匀强磁场区域，圆心 O 位于平行金属板正中间的水平线上，磁场方向垂直纸面向里。金属板左侧的电子枪不断地沿正中间的水平线发射质量为 m 、电荷量为 e 的电子，发射电子的初速度恒定。若在两金属板上加上如图 2 所示的交变电压 U_{AB} ，周期为 T ，电子在金属板内运动时间恒为 T ，最大偏距的电子刚好从极板的边缘飞出。电子进

入圆形磁场区域后均从磁场边界 P 点飞出, P 点为竖直线与圆形磁场边缘的交点。不计电子间相互作用和重力, 忽略金属板区域外的电场及交变电场产生的磁场。求:

- (1) 发射电子的初速度 v_0 大小及两板电压 U_0 ;
- (2) 磁感应强度 B 的大小;
- (3) 从平行金属板正中间射出的电子和从上极板边缘射出的电子在磁场区域运动的时间之比。



15. 已知鸡蛋撞击地面的速度不超过 2m/s 时, 鸡蛋能不被摔坏。某同学设计了如图所
保护装置, 该装置是用 A、B 两块较粗糙的夹板粘合而成, 已知保护装置质量为 M ,
的质量为 $m = 0.05\text{kg}$, 且 $M = 5m = 0.25\text{kg}$, 鸡蛋和保护装置之间的滑动摩擦力大小为
实验中用该保护装置夹住鸡蛋, 从离地面 $H = 1.8\text{m}$ 的高度处静止释放。(重力加速度 g
 10m/s^2 , 不计空气阻力。)



- (1) 如果保护装置碰地后速度立即为零 (无反弹, 且保护装置保持竖直), 为保证鸡
安全, 鸡蛋放的位置离装置下端的最小距离 S_1 ;
- (2) 如果保护装置与地面发生碰撞时, 保护装置以碰前的速率反弹 (碰撞时间极短, 在运动过程中, 保护装置始
终保持竖直)。实验前, 鸡蛋放的位置离保护装置下端距离 $S_2 = 1.6\text{m}$, 其它条件不变。保护装置第一次落地弹起,
当上升到最大高度时, 求该时刻鸡蛋离地高度;
- (3) 接第 (2) 问, 释放保护装置, 经过足够长时间, 判断鸡蛋是否会滑出装置 (鸡蛋若碰到地面不反弹, 速度立
即变为零), 并求鸡蛋与装置之间的摩擦热 Q 。

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](http://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**。

