2014 年重庆理综

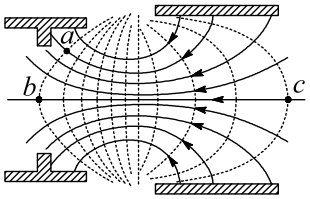
1. 碘 131 的半衰期约为 8 天，若某药物含有质量为 m 的碘 131，经过 32 天后，该药物中碘 131 的含量大约还有（　）

A. $m/4$　　B. $m/8$　　C. $m/16$　　D. $m/32$

2. 某车以相同功率在两种不同的水平路面上行驶，受到的阻力分别为车重的 k_1 和 k_2 倍，最大速率分别为 v_1 和 v_2，则（　）

A. $v_2=k_1v_1$　　B. $v_2=\frac{k_1}{k_2}v_1$　　C. $v_2=\frac{k_2}{k_1}v_1$　　D. $v_2=k_2v_1$

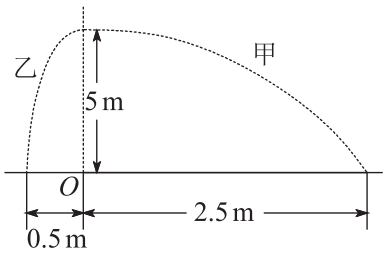
3. 如图所示为某示波管内的聚焦电场，实线和虚线分别表示电场线和等势线。两电子分别从 a、b 两点运动到 c 点，设电场力对两电子做的功分别为 W_a 和 W_b，a、b 两点的电场强度大小分别为 E_a 和 E_b，则（　）



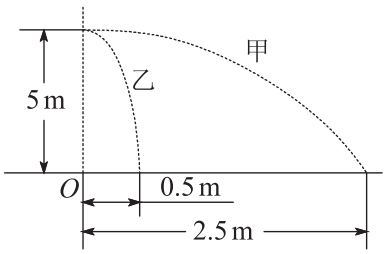
A. $W_a=W_b$，$E_a>E_b$　　B. $W_a\neq W_b$，$E_a>E_b$

C. $W_a=W_b$，$E_a<E_b$　　D. $W_a\neq W_b$，$E_a<E_b$

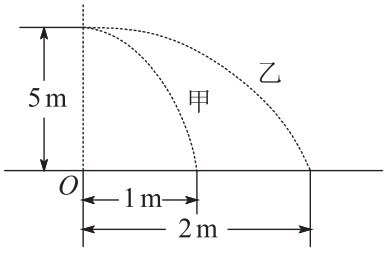
4. 一弹丸在飞行到距离地面 5 m 高时仅有水平速度 $v=2\,\mathrm{m/s}$，爆炸成为甲、乙两块水平飞出，甲、乙的质量比为 3 : 1。不计质量损失，取重力加速度 $g=10\,\mathrm{m/s^2}$。则下列图中两块弹片飞行的轨迹可能正确的是（　）



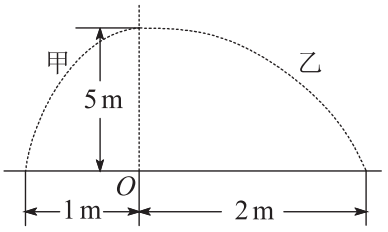
A.



B.

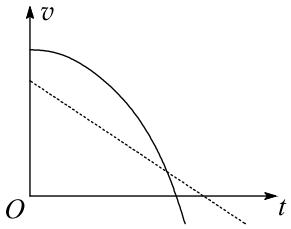


C.

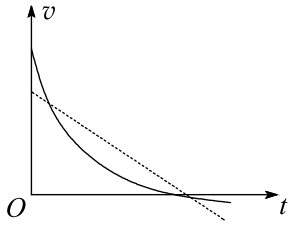


D.

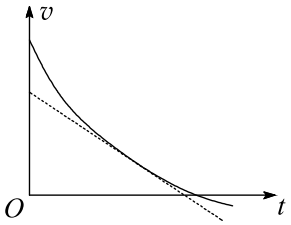
5. 以不同初速度将两个物体同时竖直向上抛出并开始计时，一个物体所受空气阻力可忽略，另一个物体所受空气阻力大小与物体速率成正比。下列用虚线和实线描述两物体运动的 $v-t$ 图象可能正确的是（　）



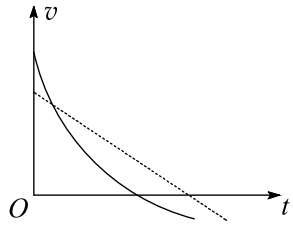
A.



B.

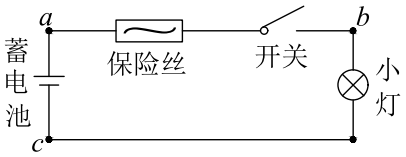


C.

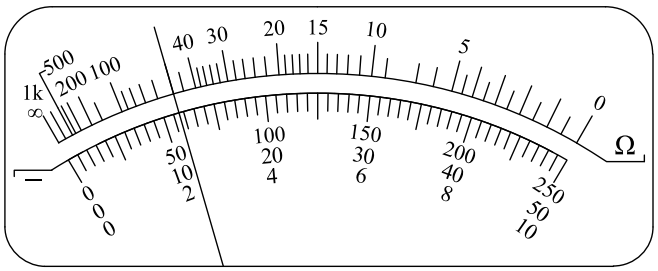


D.

6. (1) 某照明电路出现故障，其电路如图 1 所示，该电路用标称值 12 V 的蓄电池为电源，导线及其接触完好。维修人员使用已调好的多用表直流 50 V 挡检测故障。他将黑表笔接在 c 点，用红表笔分别探测电路的 a、b 点。



甲
图 1



乙
图 2

① 断开开关，红表笔接 a 点时多用表指示如图 2 所示，读数为_____V，说明_____正常（选填：蓄电池、保险丝、开关、小灯）。

② 红表笔接 b 点，断开开关时，表针不偏转，闭合开关后，多用表指示仍然和图 2 相同，可判断发生故障的器件是_____。（选填：蓄电池、保险丝、开关、小灯）

(2) 为了研究人们用绳索跨越山谷过程中绳索拉力的变化规律，同学们设计了如图 1 所示的实验装置。他们将不可伸长轻绳的两端通过测力计（不计质量及长度）固定在相距为 D 的两立柱上，固定点分别为 P 和 Q，P 低于 Q，绳长为 L（$L>PQ$）。他们首先在绳上距离 P 点 10 cm 处（标记为 C）系上质量为 m 的重物（不滑动），由测力计读出 PC、QC 的拉力大小 T_P、T_Q。随后，改变重物悬挂点 C 的位置，每次将 P 到 C 的距离增加 10 cm，并读出测力计的示数，最后得到 T_P、T_Q 与绳长 PC 的关系曲线如图 2 所示。由实验可知：

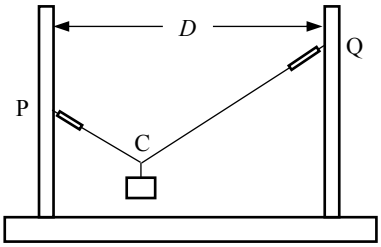


图 1

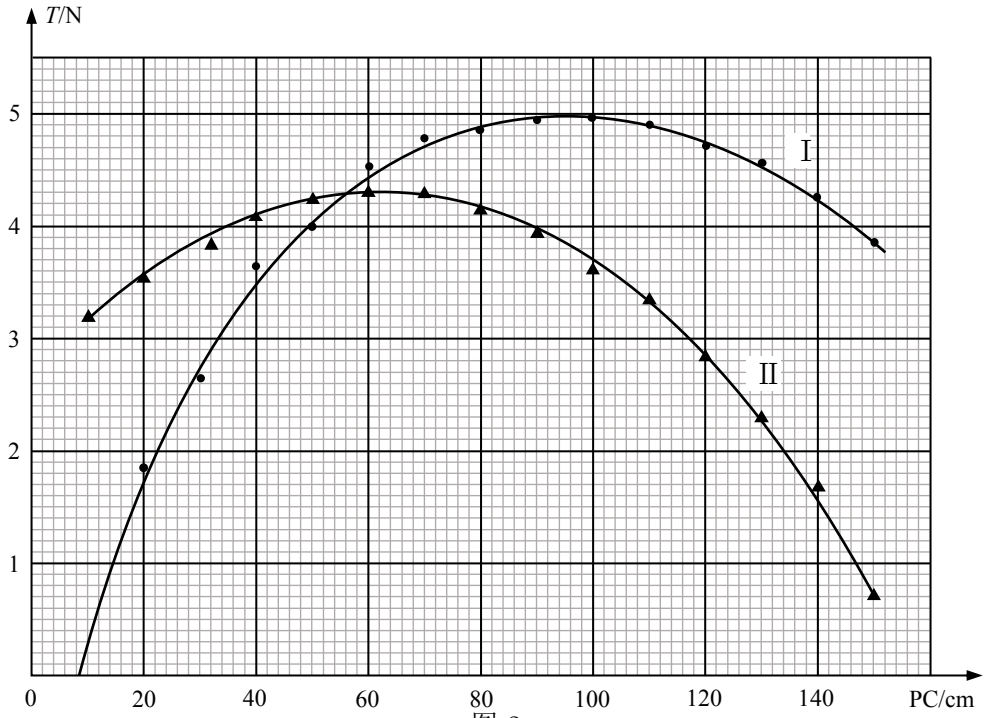


图 2

① 曲线 II 中拉力最大时，C 与 P 点的距离为_____ cm，该曲线为_____（选填：T_P 或 T_Q）的曲线。

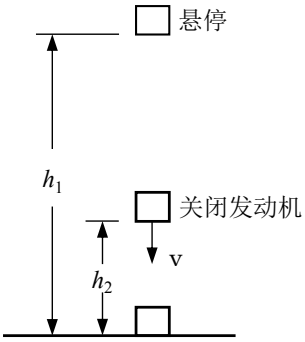
② 在重物从 P 移到 Q 的整个过程中，受到最大拉力的是_____（选填：P 或 Q）点所在的立柱。

③ 曲线 I 、II 相交处，可读出绳的拉力为 $T_0=$_____ N，它与 L、D、m 和重力加速度 g 的关系为 $T_0=$_____。

7. 如图所示为“嫦娥三号”探测器在月球上着陆最后阶段的示意图。首先在发动机作用下，探测器受到推力在距月面高度为 h_1 处悬停（速度为 0，h_1 远小于月球半径）；接着推力改变，探测器开始竖直下降，到达距月面高度为 h_2 处的速度为 v；此后发动机关闭，探测器仅受重力下落到月面。已知探测器总质量为 m（不包括燃料），地球和月球的半径比为 k_1，质量比为 k_2，地球表面附近的重力加速度为 g。求：

(1) 月球表面附近的重力加速度大小及探测器刚接触月面时的速度大小；

(2) 从开始竖直下降到刚接触月面时，探测器机械能的变化。

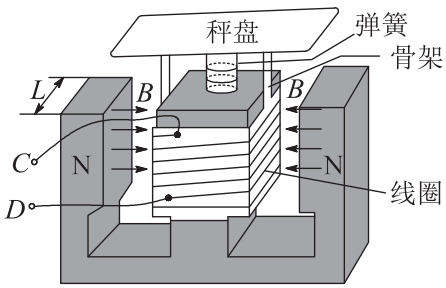


8. 某电子天平原理如图所示，E 形磁铁的两侧为 N 极，中心为 S 极，两极间的磁感应强度大小均为 B，磁极宽度均为 L，忽略边缘效应。一正方形线圈套于中心磁极，其骨架与秤盘连为一体，线圈两端 C、D 与外电路连接。当质量为 m 的重物放在秤盘上时，弹簧被压缩，秤盘和线圈一起向下运动（骨架与磁极不接触）随后外电路对线圈供电，秤盘和线圈恢复到未放重物时的位置并静止，由此时对应的供电电流 I 可确定重物的质量。已知线圈匝数为 n，线圈电阻为 R，重力加速度为 g。问：

(1) 线圈向下运动过程中，线圈中感应电流是从 C 端还是从 D 端流出？

(2) 供电电流 I 是从 C 端还是从 D 端流入？求重物质量与电流的关系。

(3) 若线圈消耗的最大功率为 P，该电子天平能称量的最大质量是多少？

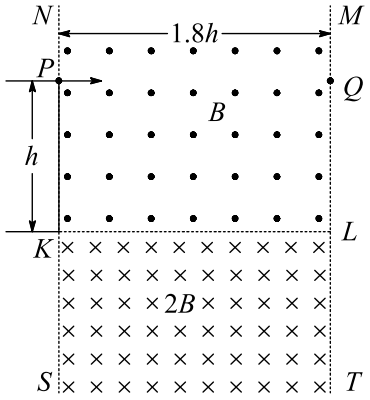


9. 如图所示，在无限长的竖直边界 NS 和 MT 间充满匀强电场，同时该区域上、下部分分别充满方向垂直于 NSTM 平面向外和向内的匀强磁场，磁感应强度大小分别为 B 和 $2B$，KL 为上下磁场的水平分界线，在 NS 和 MT 边界上，距 KL 高 h 处分别有 P、Q 两点，NS 和 MT 间距为 $1.8h$。质量为 m、带电量为 $+q$ 的粒子从 P 点垂直于 NS 边界射入该区域，在两边界之间做圆周运动，重力加速度为 g。

(1) 求该电场强度的大小和方向；

(2) 要使粒子不从 NS 边界飞出，求粒子入射速度的最小值；

(3) 若粒子能经过 Q 点从 MT 边界飞出，求粒子入射速度的所有可能值。

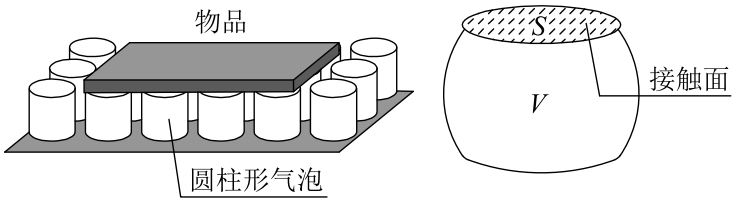


10. (1) 重庆出租车常以天然气作为燃料，加气站储气罐中天然气的温度随气温升高的过程中，若储气罐内气体体积及质量均不变，则罐内气体（可视为理想气体）(　)

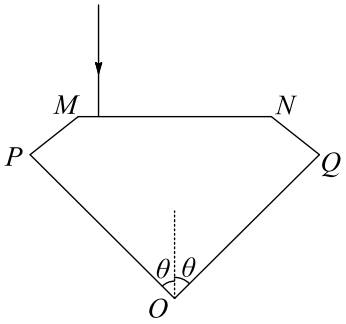
A. 压强增大，内能减小　　B. 吸收热量，内能增大

C. 压强减小，分子平均动能增大　　D. 对外做功，分子平均动能减小

(2) 如图所示为一种减震垫，上面布满了圆柱状薄膜气泡，每个气泡内充满体积为 V_0、压强为 p_0 的气体。当平板状物品平放在气泡上时，气泡被压缩。若气泡内气体可视为理想气体，其温度保持不变。当体积压缩到 V 时气泡与物品接触面的边界为 S。求此时每个气泡内气体对接触面处薄膜的压力。



11. (1) 打磨某剖面如图所示的宝石时，必须将 OP、OQ 边与轴线的夹角 θ 切割在 $\theta_1 < \theta < \theta_2$ 的范围内，才能使从 MN 边垂直入射的光线，在 OP 边和 OQ 边都发生全反射（仅考虑如图所示的光线第一次射到 OP 边并反射到 OQ 边后射向 MN 边的情况），则下列判断正确的是（　）



甲

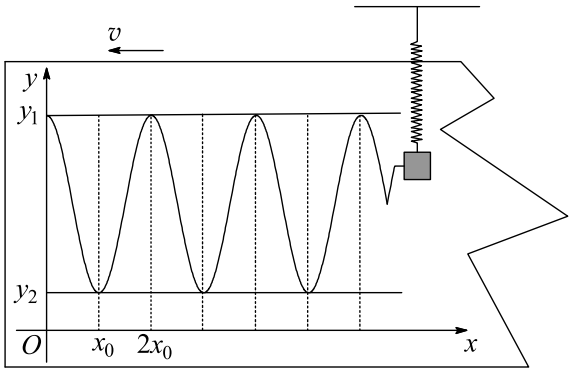
A. 若 $\theta > \theta_2$，光线一定在 OP 边发生全反射

B. 若 $\theta > \theta_2$，光线会从 OQ 边射出

C. 若 $\theta < \theta_1$，光线会从 OQ 边射出

D. 若 $\theta < \theta_1$，光线会在 OP 边发生全反射

(2) 一竖直悬挂的弹簧振子，下端装有一记录笔，在竖直面内放置有一记录纸。当振子上下振动时，以速率 v 水平向左拉动记录纸，记录笔在纸上留下如图所示的图象。y_1、y_2、x_0、$2x_0$ 为纸上印迹的位置坐标。由此求振动的周期和振幅。



乙