

(满分 150分,考试时间 120分钟)

第 I 卷(选择题,共 120分)

一、本题共 12 小题,每小题 10 分,共 120 分。在每题给出的四个选项中,有的小题只有一个选项正确,有的小题有多个选项正确。全部选对的得 10 分,选不全的得 6 分,有错或不答的得 0 分。

1. 下列叙述正确的是 ()

- A. 气体压强越大,则分子的平均动能越大
- B. 自然界中进行的涉及热现象的宏观过程都具有方向性
- C. 外界对气体做正功,气体的内能一定增加
- D. 温度升高时,物体内每个分子的热运动速度都增大

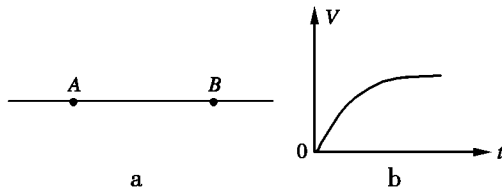
2. 两个物体静止在地面上,它们的质量均为 m ,各接触面间的动摩擦因数均为 μ 。同时有水平力 F 分别作用于 A、B 上, A、B 仍静止,如图所示,则地面对物体 A、B 的摩擦力分别为 ()

- A. μmg , μmg
- B. μmg , 0
- C. 0 , μmg
- D. 0 , 0

3. 一个带负电的小球从空中的 A 点运动至 B 点的过程中,受重力、空气阻力和电场力作用,重力对小球做功 W_G ,小球克服空气阻力做功 W_f ,电场力对小球做功 W_E ,则下列说法中正确的是 ()

- A. 小球在 A 点的重力势能比在 B 点大
- B. 小球在 A 点的机械能比在 B 点大
- C. 小球在 A 点的电势能比在 B 点少
- D. 小球在 A 点的动能比在 B 点少

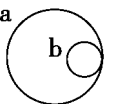
4. 如图 4 所示, MN 是某电场中的一条电场线,若在 M 点放置一初速度为零的电子,电子仅在电场力的作用下,沿 MN 由 M 点运动到 N 点过程中的速度图像如图 5 所示,下列关于 M、N 两点的电势 ϕ 和电场强度 E 的判断正确的是 ()



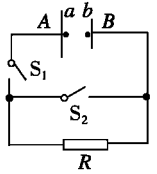
- A. $\phi_M > \phi_N$, $E_M > E_N$
- B. $\phi_M > \phi_N$, $E_M < E_N$
- C. $\phi_M < \phi_N$, $E_M > E_N$
- D. $\phi_M < \phi_N$, $E_M < E_N$

5. 在垂直于纸面的匀强磁场中,有一原来静止的原子核,该核衰变后,放出的带正电粒子和反冲核的运动轨迹如图 6 所示,由图可知 ()

- A. 该核发生的是 α 衰变
- B. 该核发生的是 β 衰变
- C. 磁场方向一定垂直纸面向里
- D. 磁场方向一定垂直纸面向外



如图 1 所示, A 、 B 为电源的正、负极, a 、 b 是电源内部非常靠近电源正、负极的两点, 电源内阻为 r , 当开关 S_1 闭合, S_2 断开时, 通过 a 的电流为 I_1 , 下列选项中正确的是 ()



电源电动势为 $\frac{I_1 r}{2}$

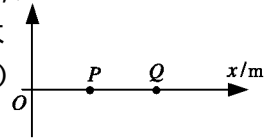
当开关 S_1 和 S_2 都断开时, I_1 越大, r 越大

当开关 S_1 和 S_2 都闭合时, I_1 越大, r 越大

当开关 S_1 闭合, S_2 断开时, I_1 越大, r 越大

如图 2 所示, 在平面内有一沿 x 轴正方向传播的简谐横波已传播了一段时间, y 轴为

波速为 v , 振幅为 A , 频率为 f , 质点 P 位于其平衡位置上方最大位移处的时刻为 t_0 , 则距 P 的平衡位置为 $\frac{v}{2f}$ 的 Q 点



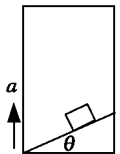
在 $t_0 + \frac{1}{2f}$ 时的位移为 A

在 $t_0 + \frac{1}{2f}$ 时的速度最大

在 $t_0 + \frac{1}{2f}$ 时的速度向下

在 t_0 到 $t_0 + \frac{1}{2f}$ 时间内的路程为 A

如图 3 所示, 物体放置在倾角为 θ 的斜面上, 斜面固定于加速上升的电梯中, 加速度为 a , 如图所示, 在物体始终相对于斜面静止的条件下, 下列说法正确的是 ()



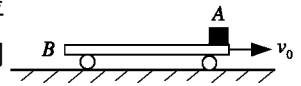
当 θ 一定时, a 越大, 物体对斜面的压力越小

当 θ 一定时, a 越大, 物体对斜面的摩擦力越小

当 a 一定时, θ 越大, 物体对斜面的压力越小

当 a 一定时, θ 越大, 物体对斜面的摩擦力越大

如图 4 所示, 足够长的小平板车 B 的质量为 M , 以速度 v_0 向右在光滑水平面上运动, 质量为 m 的物体 A 被轻放到车的右端, 由于物体与车面之间的摩擦力 f 作用, A 也运动起来, 当 A 在车面上达到最大速度时 ()



平板车的速度最小

物体 A 不再受摩擦力作用

在此过程, 摩擦力的冲量为 mv_0

此过程经历的时间为 $\frac{Mv_0}{(M+m)f}$

如图 5 所示, 光滑水平面上有一静止的物体, 现以水平恒力 F_1 推这一物体, 作用一段时间后, 换成相反方向的水平恒力 F_2 推这一物体, 当恒力 F_2 作用时间与恒力 F_1 作用时间相同时, 物体恰好回到原处, 此时物体的动能为 $\frac{1}{2}mv_0^2$, 则在整个过程中 F_1 、 F_2 分别对物体做的总功为 ()

$\frac{1}{2}mv_0^2$ 、 $\frac{1}{2}mv_0^2$

$\frac{1}{2}mv_0^2$ 、 $-\frac{1}{2}mv_0^2$

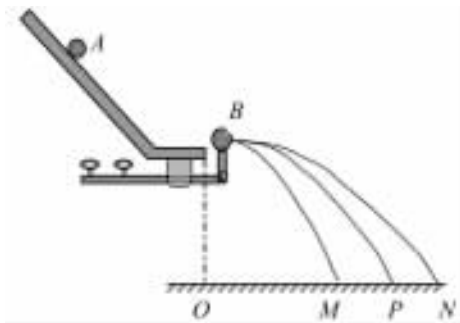
$\frac{1}{2}mv_0^2$ 、 $-\frac{1}{2}mv_0^2$

条件不足, 无法判定

第 II 卷 (非选择题, 共 100 分)

二、本题共 4 小题, 100 分。按题目要求作答。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案的不能得分。涉及数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

如图 6 所示, 在验证碰撞中动量守恒的实验中, 实验要证明的是动量守恒定律的成立, 即 $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$



(员按这一公式的要求,需测量两小球的质量和它们碰撞前后的水平速度,但实验中我们只需测量两小球的质量和飞行的水平距离,这是由于小球碰撞后做_____运动,各球下落高度相同,因而它们的_____也是相同的,可用小球飞行的水平距离来代表小球的水平速度.)

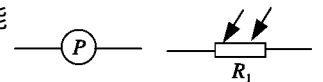
(圆实验时,质量分别为 m_1 、 m_2 的球半径大小均为 r ,且都已知,要完成这个实验,必须补充的测量工具还有_____.)

(猿由于偶然因素的存在,重复操作时小球落点不完全重合是正常的,落点(如孕点)的确定办法是_____.)

(源用图中的符号来表示,粤、月两小球碰撞中动量守恒的表达式是_____.)

(缘两球质量应满足 m_1 _____ m_2 .)

(陆援愿分)一台臭氧发生器孕的电阻为 R_1 ,当供电电压等于 U_0 时能正常工作,否则不产生臭氧.



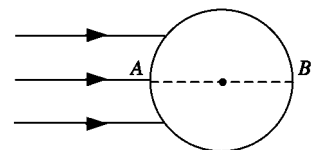
现要用这种臭氧发生器制成自动消毒装置,要求它在有光照时能产生臭氧,黑暗时不产生臭氧,拟用一个光敏电阻 R_2 对它进行控制, R_2 的阻值在光照时为 R_{21} 、黑暗时为 R_{22} 、允许通过的最大电流为 I_2 ,电源耘的电压为 U 、内阻不计;另有一个滑动变阻器 R_3 、阻值 R_3 、允许通过的最大电流为 I_3 ;一个开关杂和导线若干.

臭氧发生器孕和光敏电阻 R_2 的符号如右图所示.

(员设计一个满足上述要求的电路图,图中各元件要标上字母代号,其中滑动变阻器两固定接线柱端分别标上字母粤、月.)

(圆滑动变阻器 R_3 两固定接线柱相距 L ,滑片与某固定接线柱之间的阻值跟滑片与该接线柱的距离成正比,滑片应调到离图中粤接线柱_____处(保留一位有效数字).)

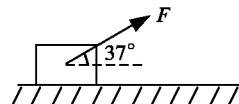
(猿援愿分)如图所示是一透明的圆柱体的横截面,其半径为 R ,折射率为 $\sqrt{2}$,粤是一条直径,今有一束平行光沿粤方向射向圆柱体,试求距离粤直线多远的入射光线,折射后恰经过月点.



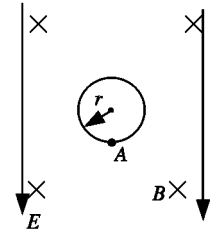
源分)在某星球上,宇航员用弹簧秤称得质量为 m 的砝码重量为 G ,乘宇宙飞船在靠近该星球表面空间飞行,测得其环绕周期是 T ,已知万有引力常量为 G ,根据上述数据,试求出该星球的质量 M

质量为 m_1 的汽锤, 由离桩顶高 h 处自由落下, 打在质量为 m_2 的桩上, 并一起向下运动, 使桩打入泥地, 求泥地对桩的平均阻力为多大? (取 g 为重力加速度, 最后结果保留两位有效数字)

如图所示,质量 m 的物体原静止在水平地面上,物体与地面间的动摩擦因数 μ , 施
 加一个与水平方向成 θ 角斜向上,大小 F 的力拉物体,使物体匀加速运动,撤去
 拉力
 求物体在地面上从静止开始总共运动多远才停下来? (用 μ, m, g, θ, F 表示)



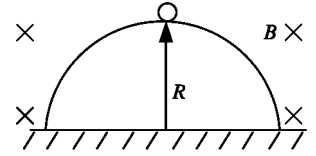
(员) 如图所示, 匀强电场的电场强度大小为 E , 方向竖直向下; 匀强磁场的磁感应强度为 B , 方向水平, 垂直纸面向里, 电、磁场的范围足够大. 援
 (员) 若质量为 m 的带电油滴在垂直于 B 的平面内以半径 r 作匀速圆周运动, 油滴的电量是多少? 速度多大? 方向怎样?
 (圆) 若此运动油滴在轨道最低点 A 处分裂为完全相同的两滴, 其中一滴以半径 r 继续沿原方向继续作匀速圆周运动, 且两油滴的圆形轨道在 A 点相切, 分析另一油滴将如何运动? 并画出两油滴的运动轨迹. 援



质量为 m 的带电小球，从固定在地面上的半径为 R 的光滑半圆轨道顶处由静止开始沿逆时针方向滑下。

(1) 若整个装置处于磁感强度为 B 、方向垂直轨道平面向里的匀强磁场中，如图所示，且小球始终未离开轨道表面，小球应带何种电荷？电量至少多少？

(2) 如果去掉磁场，而其他条件不变，小球会在什么地方离开轨道？



命题人:吴俊 许卓伟 王海宁(江苏省征存中学 高级教师)
 审题人:成荣(四川省泸州二中 高级教师)
 编 审:全国学习科学研究会考试研究部

成绩

姓名

班级

学校

第 I 卷(选择题,共 100 分)

一、本题共 10 小题,每小题 10 分,共 100 分。在每小题给出的四个选项中,有的小题只有一个选项正确,有的小题有多个选项正确。全部选对的得 10 分,选不全的得 6 分,有选错或不答的得 0 分。

1. 下列说法中正确的是 ()

- 粤 原子从较高的能级跃迁到较低的能级时辐射光子
- 粤 原子从较高的能级跃迁到较低的能级时吸收光子
- 悦 一束单色光从空气射入玻璃中,其频率不变,波长变长
- 阅 一束单色光从空气射入玻璃中,其频率变小,波长不变

2. 关于电磁波和机械波,下列说法正确的是 ()

- 粤 由于电磁波和机械波本质上相同,故这两种波的波长、频率和波速间具有相同的关系
- 粤 电磁波和机械波在传播过程中都传递了能量
- 悦 电磁波和机械波都需要通过介质传播
- 阅 发射无线电波时需要对电磁波进行调制和检波

3. 根据热力学定律和分子动理论,可知下列说法中正确的是 ()

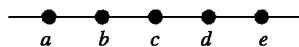
- 粤 当分子间的引力和斥力平衡时,分子势能最小
- 粤 气体在状态变化时,温度升高,气体分子的平均动能增加,气体的压强不一定增大
- 悦 布朗运动是液体分子的运动,它说明分子永不停息地做无规则运动
- 阅 利用浅层海水和深层海水之间的温度差制造一种热机,将海水的一部分内能转化为机械能,这在原理上是可行的

4. 下列有关光现象的说法中正确的是 ()

- 粤 在太阳光照射下,水面上油膜出现彩色花纹是光的色散现象
- 粤 在光的双缝干涉实验中,若仅将入射光由绿光改为黄光,则条纹间距变宽
- 悦 光导纤维的内芯材料的折射率比外套材料的折射率大
- 阅 光的偏振现象说明光是一种纵波

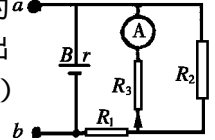
5. 如图,沿波的传播方向上有间距均为 1 m 的五个质点 a、b、c、d、e 均静止在各自的平衡位置。一列简谐横波以 1 m/s 的速度水平向右传播,在 0 时刻波到达质点 a,质点 a 开始由平衡位置向下运动,在 0.5 s 时质点 c 第一次到达最高点,则下列说法中不正确的是 ()

- 粤 质点 a 开始振动后的振动周期为 1 s
- 粤 在 0.5 s 时刻波恰好传到质点 e
- 悦 在 0.5 s 时刻质点 c 第一次到达最高点
- 阅 在 0.5 s 这段时间内质点 c 的速度方向向上



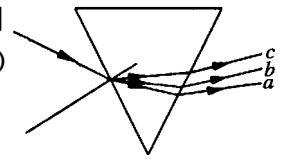
如图是一火报警的一部分电路示意图，其中 R_1 为用半导体热敏材料制成的传感器，电流表为值班室的显示器，当发生火灾时，显示器的电流和报警器两端的电压的变化情况是 ()

A. 电流变大，电压变大
 B. 电流变大，电压变小
 C. 电流变小，电压变大
 D. 电流变小，电压变小



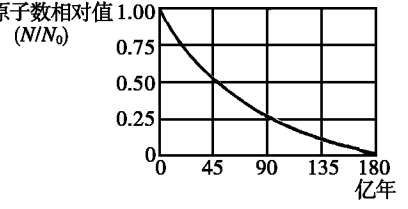
如图所示，一细光束通过玻璃三棱镜折射后分成 a、b、c 三束单色光，则这三束单色光中 ()

A. a 光子的能量最大
 B. a 在真空中传播的速度最大
 C. a 用紫光照射某金属板能产生光电效应，则用 b 光照射该金属板也一定能产生光电效应
 D. a 在真空中传播时三束单色光的波长关系是 $\lambda_a > \lambda_b > \lambda_c$



地球的年龄到底有多大，科学家利用天然放射性元素的衰变规律，通过对目前发现的最古老的岩石中铀和铅含量的测定，推算出该岩石中含有的铀是岩石形成初期时（岩石形成初期时不含铅）的一半。铀衰变后形成铅，铀和铅的相对含量随时间变化规律如图所示，图中 N_0 为铀的原子数， N 为铀和铅的总原子数。由此可以判断出 ()

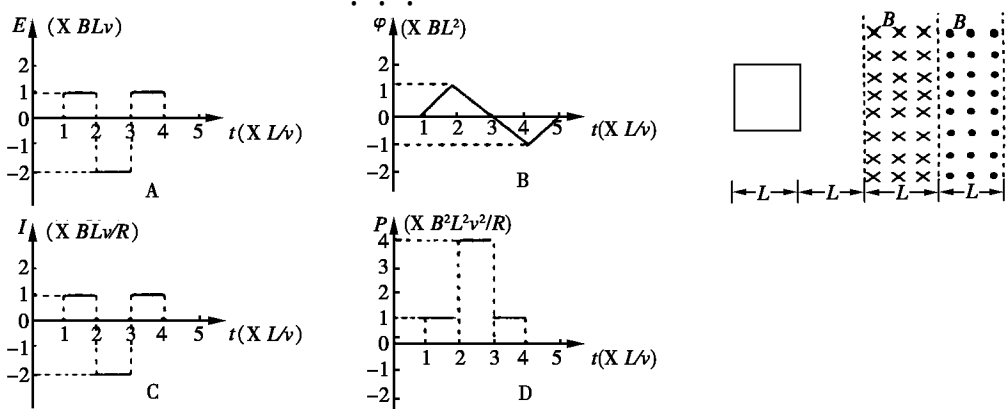
A. 铀的半衰期为 90 亿年
 B. 地球的年龄大致为 90 亿年
 C. 被测定的古老岩石样品在 90 亿年时的铀、铅原子数之比约为 1:1
 D. 被测定的古老岩石样品在 180 亿年时铀、铅原子数之比约为 1:3



对于一定质量的气体，下列说法中正确的是 ()

A. 如果体积减小，气体分子在单位时间内作用于器壁单位面积的冲量一定增大
 B. 如果压强增大，气体分子在单位时间内作用于器壁单位面积的冲量一定增大
 C. 如果密度不变，气体分子在单位时间内作用于器壁单位面积的冲量一定不变
 D. 如果温度不变，气体分子在单位时间内作用于器壁单位面积的冲量一定不变

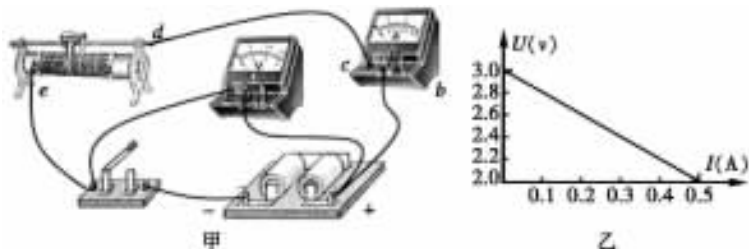
如图所示，一有界匀强磁场，磁感应强度大小均为 B ，方向分别垂直纸面向里和向外，磁场宽度均为 L 。在磁场区域的左侧相距为 L 处，有一边长为 L 的正方形导体线框，总电阻为 R ，且线框平面与磁场方向垂直。现使线框以速度 v 匀速穿过磁场区域，若以初始位置为计时起点，规定逆时针方向的电流为正，产生逆时针方向电流时，电动势的值为正，磁场方向垂直纸面向里为正，则以下四个图像中对此过程描述不正确的是 ()



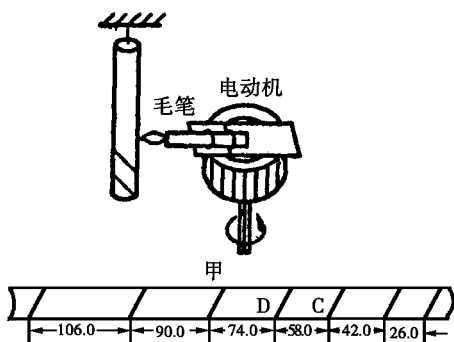
第 II 卷 (非选择题, 共 16 分)

二、本题共 4 小题, 共 16 分。把答案填在题中的横线上或按题目要求作答。

16. (4 分) 如图甲所示, 在测电池的电动势和内电阻的实验中, 接通开关, 电压表有读数, 电流表示数为零。改变变阻器滑片的位置, 电流表也没有反应。用多用表电压档检查电路, 把红表笔接到电池的正极, 黑表笔分别接触电流表的正极(+)和负极(-), 多用表电压档的示数均零; 用黑表笔分别接触 a 点、b 点, 多用表电压档的示数均和电压表示数相等。检查各接线柱选择均正确且接触良好, 则电路中发生故障的原因是_____。故障排除后, 根据得出的数据做出的 $U-I$ 图像, 如图乙所示, 由图像得出电池的电动势 $E =$ _____ V, 内电阻 $r =$ _____ Ω 。



17. (4 分) 如图甲所示, 用包有白纸的质量为 m 的圆柱棒替代纸带和重物, 蘸有颜料的毛笔固定在电动机上并随之转动, 使之替代打点计时器。烧断悬挂圆柱棒的线后, 圆柱棒竖直自由下落, 毛笔就在圆柱棒面上的纸上画出记号。如图乙所示, 设毛笔接触棒时不影响棒的运动。测得记号之间的距离依次为 $s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6$, 已知电动机铭牌上标有“220V 60Hz”字样, 由此验证机械能守恒。根据以上内容, 回答下列问题(计算结果保留三位有效数字):



- (1) 毛笔画相邻两条线的时间间隔 $t =$ _____ s。图乙中的圆柱棒的_____端是悬挂端(填左或右)。
- (2) 根据乙所给的数据, 可知毛笔画下记号 t 时, 圆柱棒下落的速度 $v =$ _____ m/s。画下记号 $2t$ 时, 圆柱棒下落的速度 $v =$ _____ m/s。画下记号 $3t$ 时, 记号 $2t$ 与 $3t$ 之间棒的动能的变化量为 $\Delta E_k =$ _____ J, 重力势能的变化量为 $\Delta E_p =$ _____ J。由此可得出的结论是_____。

三、本题共 2 小题, 共 8 分。解答时应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。写出最后答案的不能得分。数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

18. (4 分) 古代学者认为, 物体下落的快慢是由它们的重量大小决定的, 物体越重, 下落得越快。古希腊哲学家亚里士多德最早阐述了这种看法。但是这种从表面上的观察得出的结论

实际上是错误的。伟大的物理学家伽利略用简单明了的科学推理，巧妙地揭示了亚里士多德的理论内容包含的矛盾。他在 1589 年写的《两种新科学的对话》一书中指出：根据亚里士多德的论断，一块大石头的下落速度要比一块小石头的下落速度大，假定大石头下落速度为 v ，小石头下落的速度为 v_0 。当我们把石头拴在一起时，下落快的会被下落慢的拖着而减慢，下落慢的会被下落快的拖着而加快，结果整体系统的下落速度应该小于 v 。但是两块石头拴在一起，加起来比大石头还要重，根据亚里士多德的理论，整个系统的下落速度应该大于 v 。这样就使得亚里士多德的理论陷入了自相矛盾的境地。伽利略由此推断重的物体不会比轻的物体下落得快。

(员)根据伽利略的推理方法，假设用两块同样重的石头为研究对象，你又如何推翻亚里士多德的结论呢？(回答应简明)

(圆)用重力公式及牛顿第二定律又如何推翻亚里士多德的结论呢？

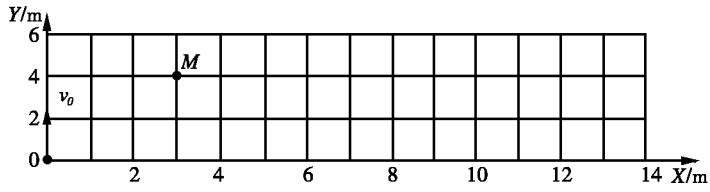
员援本题满分 员分)杨利伟同志乘坐我国自己开发和制造的“神舟”五号载人飞船于 员月 员日上午 怨时升空，绕地球运动 员圈于 员月 员日凌晨 远点 圆分在内蒙古四子王旗回收场安全着陆，这是我国航天事业上取得的又一光辉业绩。接“神舟”五号飞船返回舱距地面 圆米高度时，速度减为 圆米秒。此后竖直匀速下降，到距地面 员米为止。此过程中返回舱所受空气阻力 $F = \frac{1}{2} \rho v^2 S C_D$ ，式中 ρ 为大气密度， v 为返回舱的运动速度， S 为与形状特征有关的阻力面积。接返回舱距地面 员米时，打开阻力面积为 员平方米的降落伞，直到速度降到 愿米秒后匀速下落。接实现软着陆(要求着地时返回舱速度为零)，当返回舱距地面 员米时反冲发动机点火，使返回舱着地时速度为零。接返回舱的质量 猿吨。接

(员)用字母表示出返回舱在速度 圆米秒时的质量。

(圆)分析打开降落伞从伞开始撑开到反冲发动机点火前，返回舱的加速度和速度的变化情况。

(猿)求反冲发动机的平均反推力的大小及反冲发动机对返回舱所做的功。

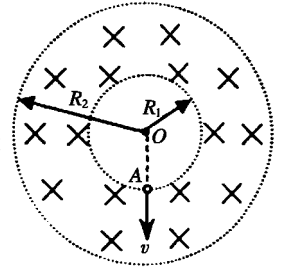
(本题满分 12 分) 在竖直平面内建立直角坐标系, y 表示竖直向上方向, 如图所示. 已知该平面内存在沿 x 轴正向的区域足够大的匀强电场, 一个带电小球从坐标原点 O 沿 y 方向以初动能 E_0 竖直向上抛出, 不计空气阻力, 它到达的最高点位置如图中 M 点所示. 求:



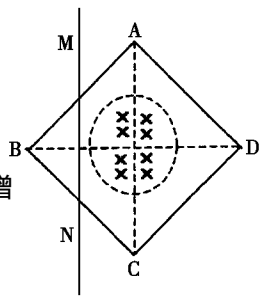
(1) 小球在 M 点时的动能 E_M .

(2) 设小球落回跟抛出点同一水平面时的位置为 N , 求小球到达 N 点时的动能 E_N .

(本题满分 15 分) 受控热核聚变反应研究是当代重大科学前沿课题之一。利用氢的同位素氘和氚最容易实现核聚变,但是氚在自然界中几乎不存在,必须通过中子和锂的核反应来获得中子和氚反应生成氚和 α 粒子,并放出大量的能量。试写出其核反应方程式。(受控热核聚变反应装置中有极高的温度,因而带电粒子没有通常意义上的“容器”可装,而是由磁场约束带电粒子的运动使之束缚在某个区域内。考虑这样一个实验装置:如图所示,在一个环状区域内有垂直于纸面向里的匀强磁场,已知氚核的比荷为 $\frac{q}{m}$,圆环的内半径为 R_1 ,磁感应强度为 B 。如果氚核以速度 v 沿磁场区域的半径方向从 A 点射入磁场,为了使该粒子不穿出磁场边界,则圆环的外半径 R_2 至少应多大?



(本题满分 15 分) 如图所示, 边长为 $2l$ 的正方形导线框 $abcd$ 和一金属棒 ef 由粗细相同的同种材料制成, 每米长的电阻为 R_0 , 以导线框两条对角线交点 O 为圆心, 半径为 l 的圆形匀强磁场区域的磁感应强度为 B , 方向垂直纸面向里且垂直于导线框所在平面. 金属棒 ef 与导线框接触良好且与对角线 ac 平行放置于导线框上. 若棒以速度 v 沿垂直于 ac 方向向右匀速运动, 当运动至 ef 位置时, 求: (1) 金属棒 ef 上通过的电流的大小和方向; (2) 金属棒 ef 所受安培力的大小和方向.



本题满分 15 分) 如图所示, 质量为 M 的靶盒位于光滑水平导轨上, 当靶盒在 O 点时, 不受水平力作用, 每当它离开 O 点时, 便始终受到一个指向 O 点的大小为 kx 的水平力作用, 水平力方向在 PO 连线上, 在 P 处有一个固定的发射器, 它可以根据需要瞄准靶盒, 每次发射出一颗水平速度为 v_0 的质量为 m 的球形子弹 (子弹在空中运动时, 可以看作不受任何力作用), 当子弹打入靶盒后便留在盒内, 设开始时靶盒静止在 O 点, 且约定每当靶盒停在或到达 O 点时, 都有一颗子弹进入靶盒内.



(1) 当第三颗子弹进入靶盒后, 靶盒离开 O 点的速度多大?

(2) 若发射器右端到靶盒左端的距离为 L , 问至少应发射几颗子弹后停止射击, 才能使靶盒来回运动而不碰撞发射器? (设靶盒足够大, 所有子弹都能留在盒内)

命题人: 吴俊 许卓伟 王海宁(江苏省征存中学 高级教师)

审题人: 成荣(四川省泸州二中 高级教师)

编 审: 全国学习科学研究会考试研究部

成绩

姓名

班级

学校

第 I 卷(选择题, 每小题 2 分, 共 12 分)

一、选择题(在下列各题的四个选项中, 只有一个选项是最符合题目要求的)

1. 下列说法正确的是 ()

A. 布朗运动就是液体分子的无规则运动

B. 分子势能随分子间距离的增大而增大

C. 分子间相互作用的引力和斥力都随分子间距离的增大而减小

D. 气体分子的平均动能越大, 则气体压强越大

2. 在防治“非典”期间, 在机场、车站等交通出入口, 使用了红外线热像仪。红外线热像仪通过红外线遥感, 可检测出经过它时的发热病人, 从而有效控制疫情的传播。关于红外线热像仪, 下列说法正确的是 ()

A. 选择红外线进行检测, 主要是因为红外线光子能量小, 可以节约能量

B. 红外线热像仪通过发射红外线照射人体来检测

C. 红外线热像仪同时还具有杀菌作用

3. 关于一切物体都能发射红外线, 而且物体在不同温度下发射的红外线的频率和强度不同。关于电磁波, 下列说法正确的是 ()

A. 光的色散现象说明白光是复色光

B. 水面上的油膜呈彩色是光波的衍射现象, 照相机镜头呈淡紫色是光波的干涉现象

C. 自然光通过与其传播方向垂直的一块偏振片后, 旋转偏振片, 出现明暗变化, 说明自然光是偏振光

D. 收音机的原理, 通过改变接收机的频率选出需要的无线电信号, 是电谐振现象, 把接收到的信号进行调制、放大, 通过扬声器还原为声音

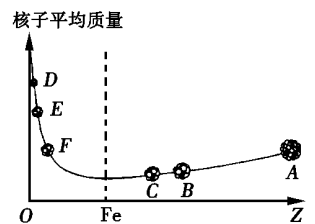
4. 如图所示是原子核的核子平均质量与原子序数 Z 的关系图像, 下列说法正确的是 ()

A. 若 D 核能结合成 C 核, 结合过程一定能放出核能

B. 若 E 核能结合成 C 核, 结合过程一定吸收能量

C. 若 F 核能结合成 C 核, 结合过程一定能放出核能

D. 若 C 核能分裂成 F 核, 分裂过程一定能放出核能



5. 利用传感器和计算机可以测量快速变化的力的瞬时值。图是用这种方法获得的弹性绳中拉力 F 随时间 t 变化的图线。实验时, 把小球举高到绳子的悬点 O 处, 然后放手让小球自由下落。由此图线所提供的信息, 以下判断正确的是 ()