

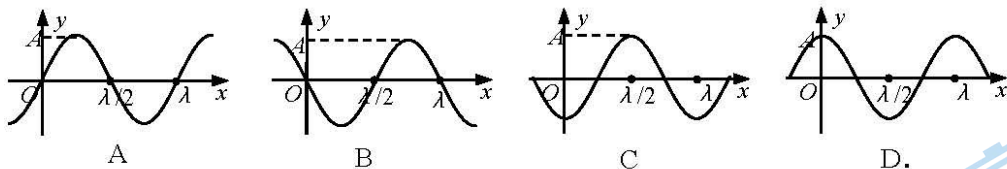
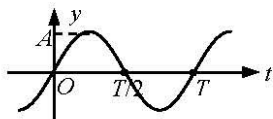
高三物理

2023.04

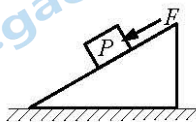
本试卷共 8 页。考生请根据自己在一模考试中的答题情况，对应题号完成本试卷中的题目，并且与原题对应，查找自己的问题，认真改错。

第一部分

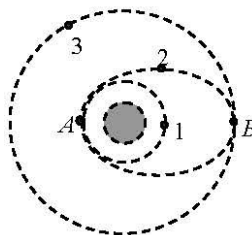
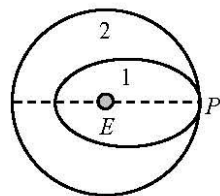
- 下列现象中，揭示了光的波动性的是
 - 光电效应
 - 黑体辐射
 - 光的偏振
 - 康普顿效应
- 处于第 3 激发态的氢原子，向第 1 激发态跃迁时
 - 吸收光子，能量增加
 - 吸收光子，能量减少
 - 放出光子，能量增加
 - 放出光子，能量减少
- 关于分子势能的下列说法中正确的是
 - 当分子间作用力表现为斥力时，分子间距离减小，分子势能增大
 - 当分子间作用力表现为引力时，分子间距离减小，分子势能增大
 - 两分子间的距离由无穷远减到不能再接近的过程中，当分子间距离为 r_0 时分子势能最小
 - 两分子间的距离由非常接近增到无穷远过程中，当分子间距离为无穷远时分子势能最小
- 简谐波沿 x 轴正方向传播，周期为 T ，波长为 λ 。若在 $x=0$ 处质点的振动图像如右图所示，则该波在 $t=T/2$ 时刻的波形曲线为



- 如图所示，斜面静止于粗糙水平面上，质量为 m 的小物块 P 恰好能沿斜面匀速下滑，该过程斜面保持静止。现给 P 施加一沿斜面向下的推力 F ，使 P 沿斜面匀加速下滑。施加 F 后，下列说法正确的是



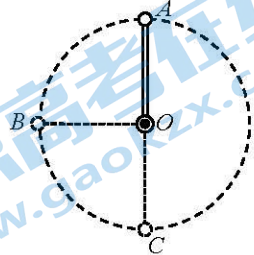
- 斜面对 P 的支持力和摩擦力都不变
 - P 对斜面的作用力方向竖直向下
 - 水平面对斜面的支持力增大
 - 小物块的加速度为 $a=F/m$
- A 如图所示，一颗人造卫星原来在椭圆轨道 1 绕地球 E 运行，在 P 变轨后进入轨道 2 做匀速圆周运动。下列说法正确的是
 - 不论在轨道 1 还是在轨道 2 运行，卫星在 P 点的速度都相同
 - 不论在轨道 1 还是在轨道 2 运行，卫星在 P 点的加速度都相同
 - 卫星在轨道 1 的任何位置都具有相同加速度
 - 卫星在轨道 2 的任何位置都具有相同动量
 - B 如图所示，为环绕地球运转的航天器在变轨时，由低轨道升到高轨道时的变轨示意图。航天器先在圆形轨道 1 的 A 点加速后，进入到椭圆轨道 2 运行，当航天器运行到椭圆轨道 2 的远地点 B 时，再次加速而进入到圆轨道 3 而完成变轨运动。设：航天器在圆轨道 1 匀速运转时的速率为 v_1 ；靠惯性在椭圆轨道 2 运行时通过 A 、 B 两点时的速率分别为 v_{2a} 和 v_{2b} ；在圆轨道 3 匀速运转时的速率为 v_3 。那么以下判断正确的是



- $v_3 > v_{2b} > v_{2a} > v_1$
- $v_3 > v_{2a} > v_{2b} > v_1$
- $v_{2a} > v_3 > v_1 > v_{2b}$
- $v_{2a} > v_1 > v_3 > v_{2b}$

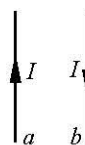
7. 如图所示, 轻杆的一端固定在通过 O 点的水平转轴上, 另一端固定一小球, 轻杆绕 O 点在竖直平面内沿顺时针方向做匀速圆周运动, 其中 A 点为最高点、 C 点为最低点, B 点与 O 点等高, 下列说法正确的是

- A. 小球经过 A 点时, 所受杆的作用力一定竖直向上
- B. 小球经过 B 点时, 其加速度的方向沿着 BO 方向
- C. 从 C 点到 A 点的过程, 小球重力的功率保持不变
- D. 从 C 点到 A 点的过程, 杆对小球的作用力做正功



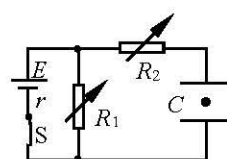
8. 如图所示, 两根平行放置的长直导线 a 和 b 载有大小相同、方向相反的电流, a 受到的磁场力大小为 F_1 , 当加入一与导线所在平面垂直的匀强磁场后, a 受到的磁场力大小变为 F_2 。下列判断正确的是

- A. 加匀强磁场前 a 受的磁场力方向向左
- B. 加匀强磁场后 a 受的磁场力方向一定仍向左
- C. 加匀强磁场后 b 受到的磁场力大小一定也为 F_2
- D. 加匀强磁场后 b 受到的磁场力大小可能大于 F_2



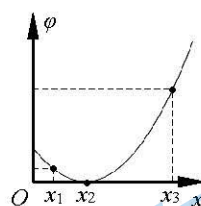
9. 如图所示, 电路中 R_1 、 R_2 均为可变电阻, 电源内阻不能忽略, 平行板电容器 C 的极板水平放置。闭合开关 S , 电路达到稳定时, 带电油滴悬浮在两板之间静止不动。如果仅改变下列某一个条件, 油滴仍能静止不动的是

- A. 增大 R_1 的阻值
- B. 增大 R_2 的阻值
- C. 增大两板间的距离
- D. 断开开关 S



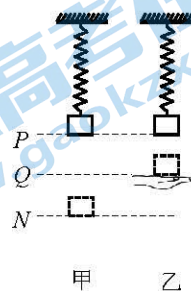
10. 一电子只在静电力作用下沿 $+x$ 方向运动, 其所在位置处的电势 φ 随位置 x 变化的图线如图中抛物线所示, 下列说法正确的是

- A. x_2 处的电场强度为零
- B. 从 x_2 运动到 x_3 , 电场力对电子做正功
- C. 电子在 x_1 处的速率小于在 x_3 处的速率
- D. 电子从 x_1 运动到 x_2 , 加速度逐渐减小



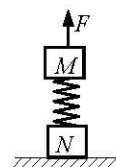
11. A 在一轻弹簧下挂一重物, 将它从位置 P 处放开, 它将迅速下降, 直至位置 N 后再返回 (如甲图所示)。若我们用手托着该重物使它缓缓下降, 最终它在达到位置 Q 后就不再运动了 (如乙图所示)。记弹簧的弹性势能为 E_{p1} 、物体和地球的重力势能为 E_{p2} 、物体的动能为 E_k , 弹簧始终处于弹性限度内, 关于两次实验, 下列说法正确的是

- A. 甲图里重物从 Q 到 N 的过程中, $E_{p1} + E_{p2}$ 持续减小
- B. 乙图里重物从 P 到 Q 的过程中, $E_{p1} + E_{p2}$ 持续增大
- C. 甲图里重物从 P 到 N 的过程中, $E_{p1} + E_{p2} + E_k$ 保持不变
- D. 乙图里重物从 P 到 Q 的过程中, $E_{p1} + E_{p2} + E_k$ 保持不变



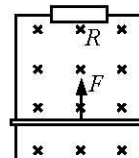
11. B 如图所示, 两个质量均为 m 的物块用劲度为 k 的轻弹簧相连, 竖直放置在水平面上静止。现用竖直向上的力 F 拉着物块 M 缓慢向上提, 直到物块 N 刚好要离开地面为止。重力加速度为 g 。上述过程中, 下列判断正确的是

- A. 拉力 F 的大小从零逐渐增大到 $2mg$
- B. 拉力 F 做的功等于 M 的重力势能的增加
- C. 弹簧的弹性势能逐渐增大
- D. 该过程的初状态和末状态弹簧的弹性势能相同



12. 如图所示, 竖直放置的平行金属导轨之间接有定值电阻 R , 金属棒与两导轨始终保持垂直并良好接触且无摩擦, 棒与导轨的电阻均不计, 整个装置放在匀强磁场内, 磁场方向与导轨平面垂直, 棒在竖直向上的恒力 F 作用下加速上升的一段时间内, 下列判断正确的是

- A. F 与安培力做的功的代数和等于棒的机械能增加量
- B. F 与安培力做的功的代数和等于棒的动能增加量
- C. 克服重力做的功等于棒的重力势能的增加量
- D. 克服安培力做的功等于电阻 R 上放出的热量



13. 利用引力常量 G 和下列某一组数据, 不能计算出地球质量的是

- A. 地球的半径及重力加速度 (不考虑地球自转)
- B. 人造卫星在地面附近绕地球做圆周运动的速度及周期
- C. 月球绕地球做圆周运动的周期及月球与地球间的距离
- D. 地球绕太阳做圆周运动的周期及地球与太阳间的距离

14. 低温为研究物质结构与性质提供了独特的条件。2022 年 10 月 31 日“梦天实验舱”进入预定轨道, 其上搭载了世界领先的微重力超冷原子物理实验平台, 可以制备地面无法实现的 10^{-11}K 以下的超冷原子构成的气体。

超冷原子是指温度接近 0K 状态下的原子, 其热运动速率只有室温下的 10^{-5} 倍。制备时, 先利用激光冷却技术, 将原子置于相向传播且频率略不同于原子跃迁能级 ΔE 所对应频率的激光束中运动时, 由于多普勒效应, 原子受到激光束对其产生的阻力, 从而使原子的速度降低。又利用磁场将原子束缚在一定的区域内形成原子团, 实现较长时间的原子与激光相互作用。再利用蒸发冷却技术, 将原子团中速率较大的原子“蒸发”掉, 使温度进一步降低。根据上述信息, 下列说法正确的是

- A. 激光频率一定时, 原子质量越大, 激光制冷的效果越好
- B. 激光制冷技术只能使特定速率的原子减速, 而其余原子的速率保持不变
- C. 与室温下的原子相比, 超冷原子更容易发生衍射
- D. 传播方向与原子运动方向相反的激光的频率应当略高于 $\frac{\Delta E}{h}$ (h 为普朗克常量)

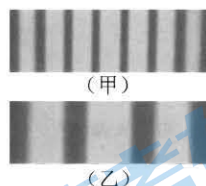
第二部分

15.

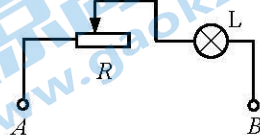
物理实验一般都涉及实验目的、实验原理、实验仪器、实验方法、实验操作、数据分析等。

(1) 某同学用单色光进行双缝干涉实验, 在屏上观察到甲图所示的条纹, 仅改变一个实验条件后, 观察到的条纹如乙图所示。他改变的实验条件可能是

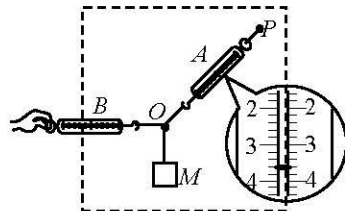
- A. 减小光源到单缝的距离
- B. 减小双缝之间的距离
- C. 减小双缝到光屏之间的距离
- D. 换用频率更高的单色光源



(2) 图中 A 、 B 端之间电压恒为 U , 灯泡 L 的电阻恒为 R_1 , 滑动变阻器 R 的最大阻值为 R_2 , 灯泡两端电压最大变化范围是_____。



(3) 某同学用如图所示的实验装置来探究两个互成角度的力的合成规律。弹簧测力计 A 挂于固定点 P , 下端用细线挂一重物 M 。弹簧测力计 B 的一端用细线系于 O 点, 手持另一端向左拉, 使结点 O 静止在某位置。分别读出弹簧测力计 A 和 B 的示数, 并在贴于竖直木板的白纸上记录 O 点的位置和拉线的方向。



- a. 下列不必要的实验要求是_____。
 - A. 应测量重物 M 所受的重力
 - B. 弹簧测力计应在使用前校零
 - C. 拉线方向应与木板平面平行
 - D. 改变拉力, 进行多次实验, 每次都要使 O 点静止在同一位置
- b. 某次实验中, 该同学发现弹簧测力计 A 的指针稍稍超出量程, 请您提出两个解决办法。

16. 某同学探究平抛运动的特点。

(1) 用如图 1 所示装置探究平抛运动竖直分运动的特点。用小锤打击弹性金属片后, A 球沿水平方向飞出, 同时 B 球被松开并自由下落。若仅要探究 A 球竖直方向分运动是否是自由落体运动, 较为便捷的实验操作是_____。

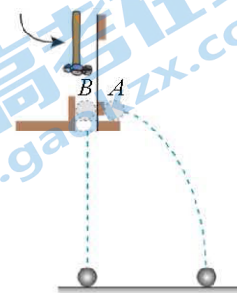


图 1

(2) 用如图 2 所示装置研究平抛运动水平分运动的特点。将白纸和复写纸对齐重叠并固定在竖直硬板上。 A 球沿斜槽轨道 PQ 滑下后从斜槽末端 Q 飞出, 落在水平挡板 MN 上。由于挡板靠近硬板一侧较低, 钢球落在挡板上时, A 球会在白纸上挤压出一个痕迹点。移动挡板, 依次重复上述操作, 白纸上将留下一系列痕迹点。

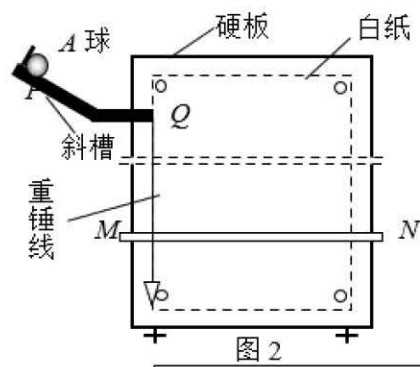


图 2

①下列操作中有必要的是_____ (选填选项前的字母)。

- A. 通过调节使斜槽末段保持水平
- B. 每次需要从不同位置静止释放 A 球
- C. 通过调节使硬板保持竖直
- D. 尽可能减小 A 球与斜槽之间的摩擦

②请给出一种检查“斜槽末段是否水平”的方法。

③某同学用图 2 的实验装置得到的痕迹点如图 3 所示, 其中一个偏差较大的点产生的原因, 可能是该次实验时_____ (选填选项前的字母)。

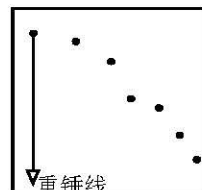
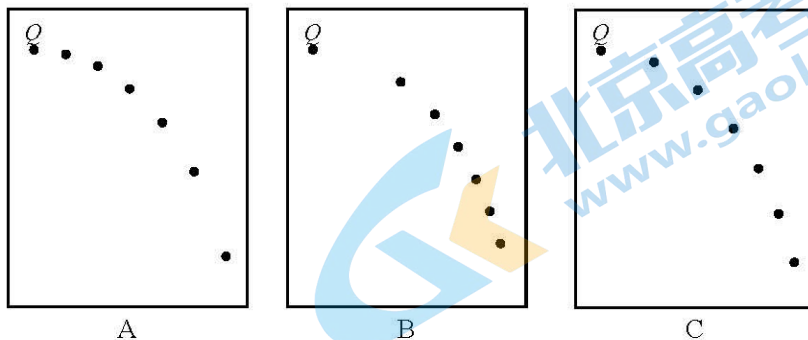


图 3

- A. A 球释放的高度偏高
- B. A 球释放的高度偏低
- C. A 球没有被静止释放
- D. 挡板 MN 未水平放置

④纠正③中错误后, 该同学若每一次都使挡板 MN 下移相同的距离, 多次实验后, 在白纸上得到的图像是_____。



(3) 在利用图 2 所示装置确定平抛运动水平分运动的特点时, 请你根据 (1) 得出的平抛运动在竖直方向分运动的特点, 设计一个确定“相等的时间间隔”的方案。

17. 图1中过山车可抽象为图2所示模型：弧形轨道下端与半径为 R 的竖直圆轨道平滑相接， B 点和 C 点分别为圆轨道的最低点和最高点。质量为 m 的小球（可视为质点）从弧形轨道上距 B 点高 $4R$ 的 A 点静止释放，先后经过 B 点和 C 点，而后沿圆轨道滑下。忽略一切摩擦，已知重力加速度 g 。

- (1) 求小球通过 B 点时的速度大小 v_B 。
- (2) 求小球通过 C 点时，小球对轨道作用力的大小 F 和方向。
- (3) 求小球从 B 点运动到 C 点的过程中，其所受合力冲量的大小 I_1 。
- (4) (选做) 若小球从 B 点运动到 C 点的过程中所用时间为 t ，求轨道对小球的冲量大小 I_2 和方向。



图1

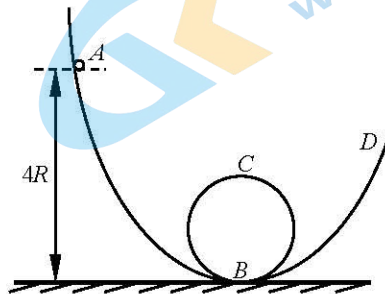


图2

18. 如图1所示，将一硬质细导线构成直径为 D 的单匝圆形导体框，并固定在水平纸面内。虚线 MN 恰好将导体框分为左右对称的两部分，在虚线 MN 左侧的空间内存在与纸面垂直的匀强磁场，磁感应强度 B 随时间 t 变化的规律如图2所示，规定垂直于纸面向里为磁场的正方向。已知圆形导体框的电阻为 R 。

- (1) 若虚线 MN 右侧的空间不存在磁场，求
 - a. B 随时间 t 变化的规律；
 - b. 导体框中产生的感应电动势大小 E ；
 - c. 在 t_0-2t_0 内，通过导体框某横截面的电荷量 q 。
- (2) 若虚线 MN 右侧存在垂直纸面向外的匀强磁场，磁感应强度大小恒为 B_0 ，如图3所示。求 $t = \frac{3}{2}t_0$ 时导体框受到的安培力 F 的大小和方向。

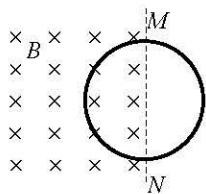


图1

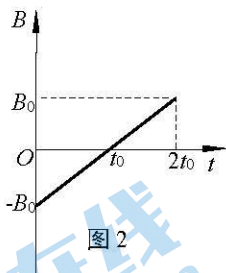


图2

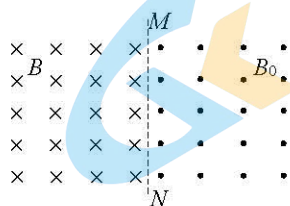


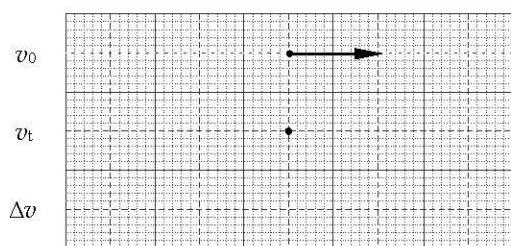
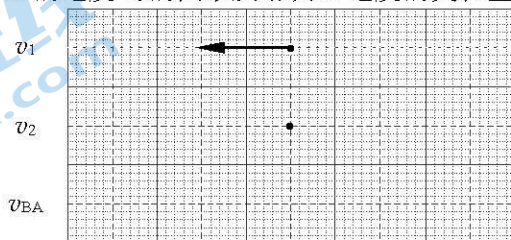
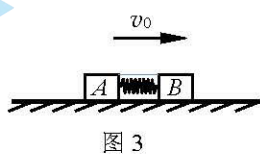
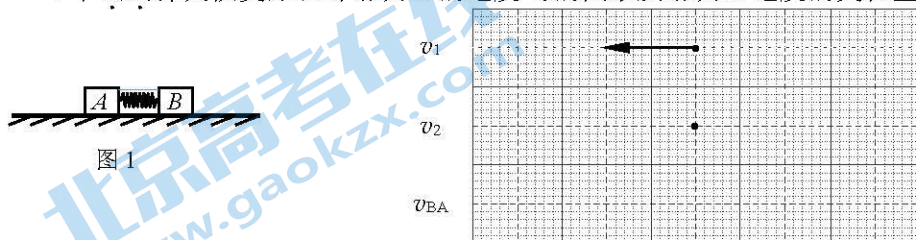
图3

反冲是大自然中的常见现象。

- (1) 静止的铀核 (${}_{92}^{238}\text{U}$) 放出动能为 E_{k1} 的粒子 X 后, 衰变为钍核 (${}_{90}^{234}\text{Th}$)。计算中不考虑相对论效应, 不考虑核子间质量的差异。
- 请写出上述过程的核反应方程;
 - 求反冲的钍核的动能 E_{k2} 。

- (2) 如图 1 所示, 光滑水平面上有用轻绳连接的滑块 A 和 B, 其间有一处于压缩状态的轻质弹簧。已知 $m_A = m$, $m_B = 2m$ 。

- 若滑块 A 和 B 初始静止, 剪断轻绳, 已知弹簧恢复原长时 A 速度为 v_1 , 请在图 2 中画出此时刻 B 的速度 v_2 的图示及 B 相对 A 的速度 v_{BA} 的图示;
- 若滑块 A 和 B 以初速度 v_0 运动, 弹簧弹性势能为 $E_p = 3mv_0^2$, 如图 3 所示, 某时刻剪断轻绳, 请在图 4 中画出弹簧恢复原长时滑块 A 的速度 v_t 的图示及滑块 A 速度的变化量 Δv 的图示。



- (3) 用火箭发射人造地球卫星, 假设最后一节火箭的燃料用完后, 火箭壳体和卫星一起以 7.0km/s 的速度绕地球做匀速圆周运动。已知卫星的质量为 500kg , 最后一节火箭壳体的质量为 100kg 。某时刻火箭壳体与卫星分离, 分离时卫星与火箭壳体沿轨道切线方向的相对速度为 1.8km/s 。试分析计算:
- 分离后卫星的速度 v_3 ;
 - 火箭壳体的速度 v_4 ;
 - 分离后它们的运动情况。

电容是物理学中重要的物理量。

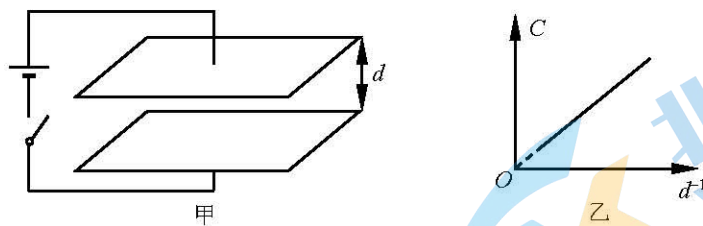


图 1

如图 1 甲所示，空气中的平行板电容器 A 充满电后与电源断开，仅改变电容器 A 两极板间的距离 d ，电容器 A 的电容 C 也随之变化。多次实验后，得到图 1 乙所示图像：一条斜率为 p 的直线。

(1) 已知电容器 A 所带电荷量为 q

- a. 请你分析判断，当板间距 d 变化时，两极板间的电场强度 E 如何变化。
- b. 求下极板对上极板所产生的电场力的大小 F 。

(2) 用电容器 A 制成静电天平，如图 2 甲所示：将电容器 A 置于空气中，下极板保持固定，上极板接到天平的左端。当电容器 A 不带电时，天平恰好保持水平平衡，其两极板间的距离为 d 。当天平右端放置一个质量为 m 的砝码时，需要在电容器 A 的两极板间加上电压 U ，使天平重新水平平衡。已知重力加速度为 g 。

- a. 写出砝码质量 m 与两极板间所加电压 U 的关系式；
- b. 分析判断，将图 2 乙所示理想电压表上的电压值改标为质量值，从左到右，相邻刻度间的质量差将如何变化。

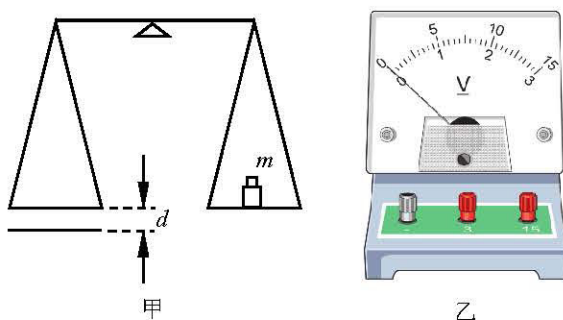


图 2

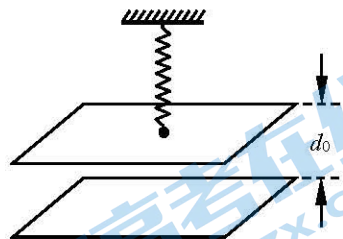


图 3

(3) 如图 3 所示，将电容器 A 的下极板保持固定，上极板由一劲度系数为 k 的轻质绝缘弹簧悬挂住。当两极板均不带电时，极板间的距离为 d_0 。当两极板间的电势差为 U 时，两极板间的距离变为 d ($d > 0$)，两极板始终保持水平正对。

- a. 请讨论上极板平衡位置可能的个数 N 的情况。
- b. (选做)请在老师的帮助下，结合教材，自设参数，确定电容器 A 中 p 的数值，再利用计算工具如 Excel、几何画板、Mathematica、Matlab、函数计算器等，绘制 U 与 d 的函数图像，验证 (3) a 中结论，并且指出一种可能的应用。

答案

1-5 C,D,AC,A,ABD

6-10 B,D,BD,AC,B,BCD

11-14 C,ABD,ACD,D,C

15

B, $\frac{R_1}{R_1+R_2}E \sim E$, D, ①改变弹簧测力计 B 拉力的大小; ②减小重物 M 的质量; (或将 A 更换成较大量程的弹簧测力计,

改变弹簧测力计 B 拉力的方向等

16

打击弹性金属片后, 两球需要落在同一水平面上, 通过听小球落地的撞击声是否重合。然后改变 A、B 两球释放的高度和小锤敲击弹性金属片的力度, 若两小球落地的撞击声依旧重合, 则可以说明平抛运动竖直分运动为自由落体运动。

AC, 将小球放在斜槽末段, 若小球不滚动, 则说明斜槽末段水平

B, B

使挡板 MN 到 Q 的距离分别之比分别为 1 : 4 : 9 : 16 : ……

17

$2\sqrt{2gR}$, $3mg$, 方向竖直向上, $2(\sqrt{2}+1)m\sqrt{gR}$

$\left[m^2 g^2 t^2 + 4m^2 (\sqrt{2}+1)^2 gR \right]^{\frac{1}{2}}$, 方向斜向左上, 并且与水平方向夹角 $\theta = \arctan \frac{mgt}{2(\sqrt{2}+1)m\sqrt{gR}}$

18

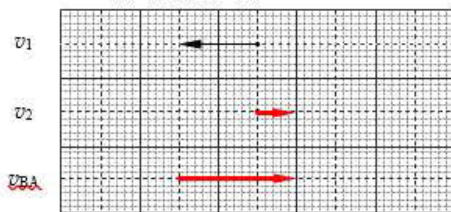
$B = -B_0 + \frac{B_0}{t_0}t, E = \frac{\pi B_0 D^2}{8t_0}, \frac{\pi B_0 D^2}{8R}$

$\frac{3\pi B_0^2 D^3}{16t_0 R}$, 方向水平向右

19

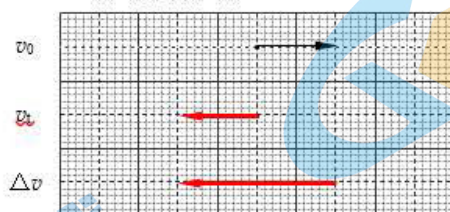
${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He}, E_{k2} = \frac{2}{117}E_{k1}$

(2) a. 答案见答题图 1



答题图 1

b. 答案见答题图 2



答题图 2

7.3km/s, 5.5km/s, 卫星做离心运动, 火箭壳体做向心运动。

20

不变, $F = \frac{q^2}{2p}$

$m = \frac{p}{2gd^2}U^2$, 提示: 作出 $m-U$ 图像, 如答图 1 所示, 由图像可知, 从左到右, 随着 U 的增加, 相邻刻度间的电压差 ΔU (均相等) 对应的质量增量 Δm 逐渐增大。

$N=0、1、2$, 可以做位移传感器。实际上这是一个可以在高压环境下工作的、精度很高的位移传感器的原理, 但对材料的耐压程度要求较高。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯