2022-2023学年北京市海淀区高三（下）期中物理试卷

选择题

1．下列现象中，揭示了光的粒子性的是（　　）

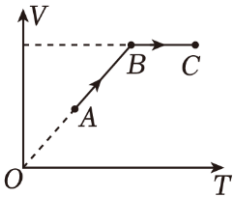
A．光电效应　　B．光的干涉　　C．光的偏振　　D．光的衍射

2．处于 n＝4 能级的氢原子，向 n＝2 能级跃迁时（　　）

A．吸收光子，能量增加　　B．吸收光子，能量减少

C．放出光子，能量增加　　D．放出光子，能量减少

3．一定质量的理想气体的体积 V 随热力学温度 T 变化的情况如图所示。气体先后经历状态 A、B 和 C，下列说法正确的是（　　）



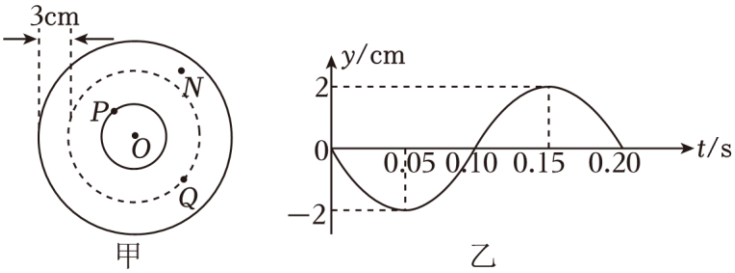
A．从状态 A 到状态 B，气体压强保持不变

B．从状态 A 到状态 B，气体内能保持不变

C．从状态 B 到状态 C，气体对外做功

D．从状态 B 到状态 C，气体向外放热

4．波源 O 垂直于纸面做简谐运动，所激发的横波在均匀介质中沿纸面向四周传播。图甲为该简谐波在 t＝0.10s 时的俯视图，实线圆表示波峰，虚线圆表示波谷，相邻两个实线圆之间仅有 1 个虚线圆。该介质中某质点的振动图像如图乙所示，取垂直纸面向外为正方向，t＝0.10s 时，N 点处于平衡位置。下列说法正确的是（　　）



A．该波的波速为 15cm/s

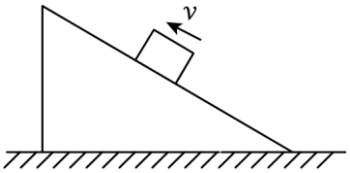
B．图甲中质点 P 和 Q 的相位差为 π

C．图甲中质点 N 在该时刻速度方向垂直纸面向外

D．图乙可能是质点 N 的振动图像

5．如图所示，水平面上有一上表面光滑的斜面体，一小物块沿其上表面匀减速上滑，此过程中斜面体始终

保持静止，下列说法正确的是（　　）



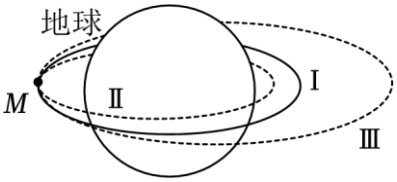
A．斜面体受到地面的摩擦力水平向左

B．斜面体受到地面的摩擦力为零

C．斜面体对地面的压力小于斜面体与物块的重力之和

D．斜面体对地面的压力等于斜面体与物块的重力之和

6．如图所示，卫星沿圆形轨道Ⅰ环绕地球运动。当其运动到M点时采取了一次减速制动措施，进入椭圆轨道Ⅱ或Ⅲ。轨道Ⅰ、Ⅱ和Ⅲ均与地球赤道面共面。变更轨道后（　　）



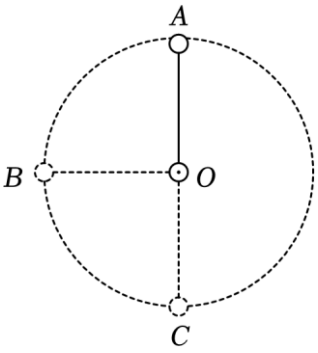
A．卫星沿轨道Ⅲ运动

B．卫星经过M点时的速度小于7.9km/s

C．卫星经过M点时的加速度变大

D．卫星环绕地球运动的周期变大

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（　　）



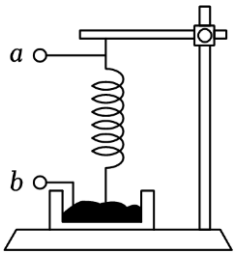
A．小球经过A点时，所受杆的作用力一定竖直向下

B．小球经过B点时，所受杆的作用力沿着BO方向

C．从A点到C点的过程，小球重力的功率保持不变

D．从A点到C点的过程，杆对小球的作用力做负功

8．如图所示，把一根柔软的铜制弹簧悬挂起来，使它的下端刚好跟槽中的水银接触，用导线连接弹簧上端作为接线端 a，另一根导线浸在水银槽中作为另一个接线端 b，再将 a、b 端分别与一直流电源两极相连，发现弹簧开始竖直上下振动，电路交替通断。关于该实验。下列说法正确的是（　　）



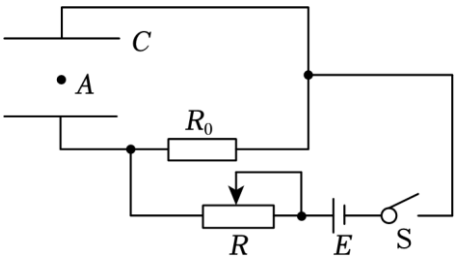
A．通入电流时，弹簧各相邻线圈之间相互排斥

B．将 a、b 端的极性对调，弹簧将不再上下振动

C．增大电流，弹簧下端离开水银液面的最大高度一定变小

D．用频率合适的交流电，也可使弹簧上下振动

9．水平放置的平行板电容器 C、定值电阻 R_0、滑动变阻器 R、电源 E 和开关 S 等元件组成如图所示电路，闭合 S 待稳定后，电容器两极板间的带电油滴 A 恰好保持静止。不考虑空气阻力和浮力，下列说法正确的是（　　）



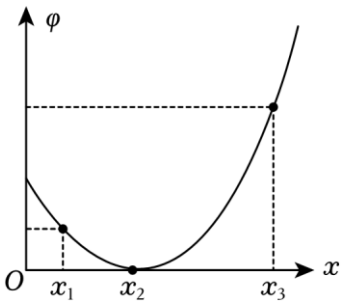
A．当 R 接入电路中的阻值变大时，电容器将放电

B．当 R 接入电路中的阻值变小时，油滴 A 将向下运动

C．仅换用阻值更大的 R_0，油滴 A 将向下运动

D．仅换用阻值更小的 R_0，油滴 A 依旧可以保持悬浮状态

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（　　）



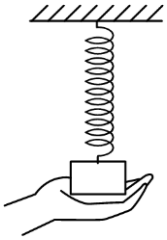
A．x_1 与 x_3，处的电场方向相同

B．从 x_1 运动到 x_2，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_2 运动到 x_3，加速度逐渐减小

11．如图所示，轻弹簧下端连接一重物，用手托住重物并使弹簧处于压缩状态。然后手与重物一同缓慢下降，直至重物与手分离并保持静止。在此过程中，下列说法正确的是（　　）



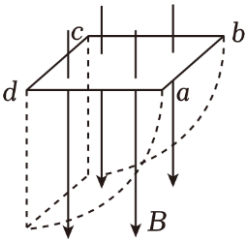
A．弹簧的弹性势能与物体的重力势能之和先减少再增加

B．弹簧对重物做的功等于重物机械能的变化量

C．重物对手的压力随下降的距离均匀变化

D．手对重物做的功一定等于重物重力势能的变化量

12．如图所示，空间中存在竖直向下、磁感应强度为 B 的匀强磁场。边长为 L 的正方形线框 abcd 的总电阻为 R。除 ab 边为硬质金属杆外，其它边均为不可伸长的轻质金属细线，并且 cd 边保持不动，杆 ab 的质量为 m。将线框拉至水平后由静止释放，杆 ab 第一次摆到最低位置时的速率为 v。重力加速度为 g，忽略空气阻力。关于该过程，下列说法正确的是（　　）



A．a 端电势始终低于 b 端电势

B．杆 ab 中电流的大小、方向均保持不变

C．安培力对杆 ab 的冲量大小为$\frac{B^2L^3}{R}$

D．安培力对杆 ab 做的功为$mgL-\frac{1}{2}mv^2$

13．只利用下列选项中的器材，不能测量出当地重力加速度的是（　　）

A．1 根长度已知的直杆、1 个质量未知的小物块、1 块停表

B．1 根长度已知的轻绳、2 个质量已知的小物块、1 个滑轮、1 个铁架台

C．1 个发射初速度已知的抛射器、1 个质量未知的抛射物、1 把直尺

D．1 个质量已知的小物块、1 根长度未知的轻绳、1 把直尺、1 块停表

14．2022 年 10 月 31 日“梦天”实验舱成功发射，其上配置了世界领先的微重力超冷原子物理实验平台，利用太空中的微重力环境和冷却技术，可获得地面无法制备的超冷原子。超冷原子是指温度接近 0K 状态下的原子（质量约 10^{-27}kg），其运动速度约为室温下原子速度（约 500m/s）的 5×10^{-5} 倍。超冷原子的制备要先利用激光冷却技术，使用方向相反的两束激光照射原子，原子会吸收激光的光子然后再向四周随机辐射光子，经过多次吸收和辐射后，原子的速度减小。同时施加磁场将原子束缚在一定区域内，避免原子逃逸，以延长原子与激光作用的时间。再用蒸发冷却技术，将速度较大的原子从该区域中排除，进一步降低温度。取普朗克常量 $h=6.63\times10^{-34}$J•s。下列说法错误的是（　　）

A．太空中的微重力环境可使实验舱中的原子长时间处于悬浮状态，利于获得超冷原子

B．超冷原子的物质波波长约为 10^{-5}m 量级

C．原子减速是通过原子向四周随机辐射光子实现的

D．超冷原子的蒸发冷却的机制，与室温下水杯中的水蒸发冷却的机制类似

实验题

15．（8 分）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。

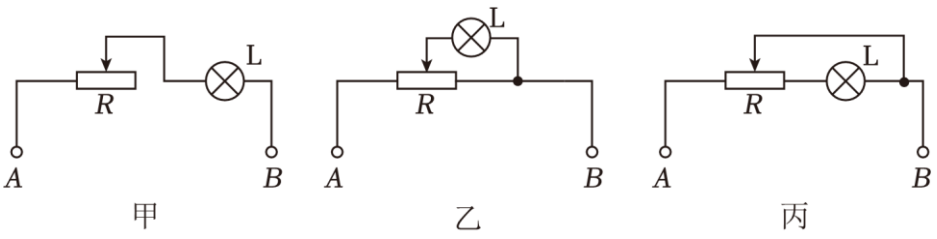
（1）某同学在做杨氏双缝干涉实验时，分别用波长 λ_1 和 λ_2 的单色光，经同一干涉装置得到如图甲和乙所示的干涉条纹，可知 λ_1_____λ_2（选填“＞”“＝”或“＜”）。

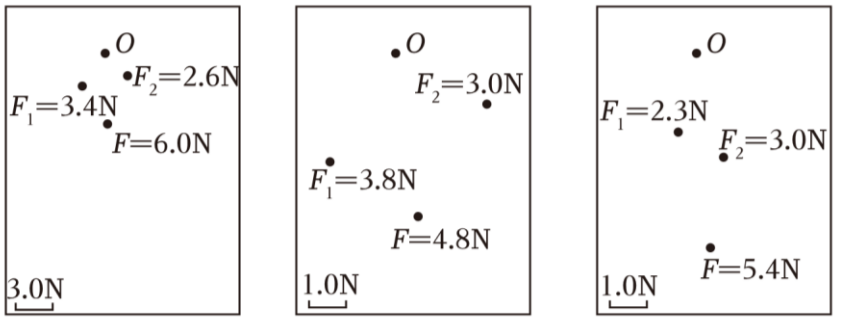


甲　　乙

（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，在保证安全的情况下，为使灯泡两端电压的变化范围尽量大，应选择_____（选填“甲”“乙”或“丙”）电路，灯泡两端电压最大变化范围是_____。

（3）在探究两个互成角度的力的合成规律的实验中，橡皮条的一端连接轻质小圆环，另一端固定，通过两个弹簧测力计共同拉动小圆环。小圆环受到拉力 F_1、F_2 的共同作用静止于 O 点。撤去 F_1、F_2，改用一个拉力 F 单独拉住小圆环，仍使它静止于 O 点。甲、乙、丙三位同学在白纸上记录的 F_1、F_2 和 F 的大小以及表示作用线方向的点如丁图所示，其中最有助于得到正确的实验结论的是_____同学的实验结果（选填“甲”“乙”或“丙”）。





甲同学的实验结果　乙同学的实验结果　丙同学的实验结果

16.（10 分）某同学探究平抛运动的特点。

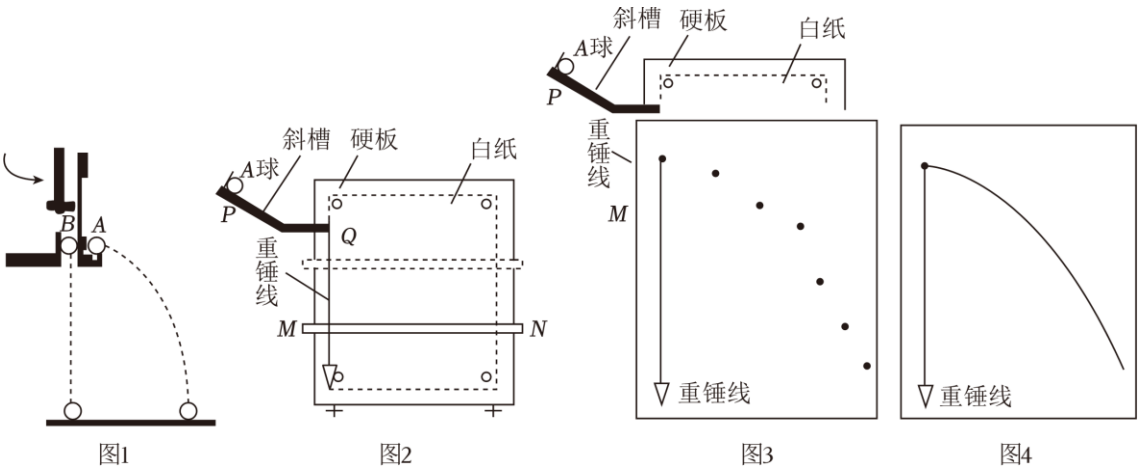


图1　图2　图3　图4

（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，比较两球的落地时间。

①关于该实验，下列说法正确的是_____（选填选项前的字母）。

A.A、B 两球应选用体积小、质量大的小球

B.打击弹性金属片后两球需要落在同一水平面上

C.比较两球落地时间必须要测量两球下落的高度

②多次改变 A、B 两球释放的高度和小锤敲击弹性金属片的力度，发现每一次实验时都只会听到一下小球落地的声响，由此_____说明 A 球竖直方向分运动为自由落体运动，_____说明 A 球水平方向分运动为匀速直线运动。（选填“能”或“不能”）

（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。

①下列操作中，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_____（选填选项前的字母）。

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

（3）某同学用平滑曲线连接这些痕迹点，得到图 4 所示 A 球做平抛运动的轨迹。请利用该轨迹和（1）中得出的平抛运动竖直方向分运动的特点，说明怎样确定平抛运动水平分运动是匀速直线运动。

解答题

17.（9 分）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。



图1

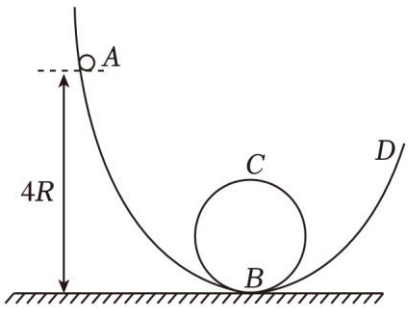


图2

（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，轨道对小球作用力的大小 F 和方向。

（3）请分析比较小球通过 B 点和 C 点时加速度的大小关系。

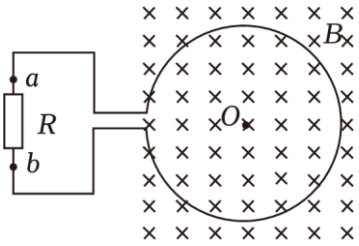
18.（9 分）如图所示，一个电阻 r＝2Ω、匝数 N＝100（图中只画了 1 匝）的圆形金属线圈与 R＝8Ω 的定值电阻连成闭合回路，线圈所围面积 $S=0.2m^2$，线圈处在垂直于线圈平面的匀强磁场中，取垂直线圈平面向里为磁场正方向，磁感应强度 B 随时间 t 变化的关系为 B＝（0.4﹣0.2t）T。求：

（1）通过电阻 R 的电流大小 I 和方向；

（2）4s 内：

a．通过电阻 R 的电荷量 q；

b．电路中产生的焦耳热 Q。



19．（10 分）反冲是常见的现象。

（1）静止的铀核（$^{238}_{92}$U）放出 1 个动能为 E 的未知粒子后，衰变为 1 个钍核（$^{234}_{90}$Th）。

a．请写出上述衰变过程的核反应方程；

b．求反冲的钍核的动能 E_k。（计算中可忽略质子和中子质量的差异，不考虑相对论效应）

（2）如图 1 所示，用轻绳连接的滑块 A 和 B（均可视为质点）静止在光滑水平面上，其间有一被轻绳束缚而处于压缩状态的轻质弹簧，已知滑块 A 的质量为 m，弹簧的弹性势能为 E_p。请证明：滑块 B 的质量 M 越大，剪断轻绳，当弹簧恢复原长时，滑块 A 获得的动能就越大。

（3）如图 2 所示，以地心为参考系，质量为 M 的卫星只在地球引力的作用下沿与赤道面共面的椭圆轨道运动。卫星的发动机短暂点火可使卫星变更轨道：将质量为 Δm 的气体在极短时间内一次性向后喷出。假设无论发动机在什么位置短暂点火，点火后喷出气体相对点火后卫星的速度大小 u 都相同。如果想使点火后卫星的动能尽可能大，请通过分析，指出最佳的点火位置。

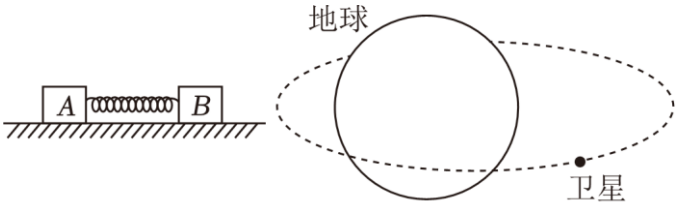


图1

图2

20．（12 分）电容是物理学中重要的物理量。如图 1 所示，空气中水平放置的平行板电容器 A 充满电后，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，作出一条斜率为 p 的直线，如图 2 所示。不考虑边缘效应。

（1）回答下列问题。

a．若开关保持断开状态，分析当板间距 d 变化时，两极板间电场强度的大小 E 如何变化。

b．根据电场强度的定义、电场强度可叠加的性质，证明当电容器 A 所带电荷量为 q 时，下极板对上极板电场力的大小 $F=\frac{q^2}{2p}$。

（2）用电容器 A 制成静电天平，其原理如图 3 所示：空气中，平行板电容器的下极板固定不动，上极板接到等臂天平的左端。当电容器不带电时，天平恰好保持水平平衡，两极板间的距离为 d。当天平右端放一个质量为 m 的砝码时，需要在电容器的两极板间加上电压 U，使天平重新水平平衡。

某同学提出若用电压表（可视为理想表）读出上述电压，则可推知所加砝码的质量。因此，他准备将图

4 中该电压表表盘（示意图）上的电压值改换为相应的质量值。他已经完成了部分测量，请在图 4 的表盘上标上 2V 和 3V 对应的质量值，并给出一种扩大该静电天平量程的方法。

（3）如图 5 所示，将电容器 A 的下极板同定不动，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。保持两极板始终水平正对且不发生转动，当两极板间所加电压为 U 时，讨论上极板平衡位置的个数 N 的情况。

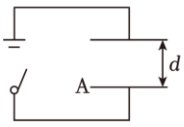


图1

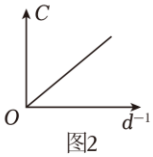


图2

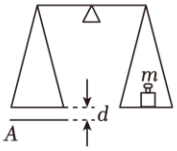


图3

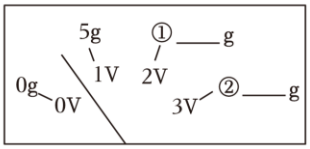


图4

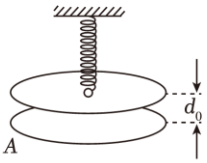


图5

2022-2023学年北京市海淀区高三（下）期中物理试卷

参考答案与试题解析

选择题

1．下列现象中，揭示了光的粒子性的是（　　）

A．光电效应　　B．光的干涉　　C．光的偏振　　D．光的衍射

解：A．光电效应、康普顿效应都能可以说明光具有粒子性，故A正确；

BCD．光的干涉、光的偏振以及光的衍射都可以说明光具有波动性，故BCD错误。

故选：A。

2．处于n＝4能级的氢原子，向n＝2能级跃迁时（　　）

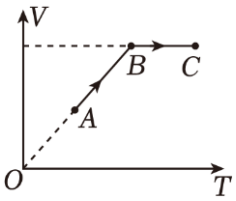
A．吸收光子，能量增加　　B．吸收光子，能量减少

C．放出光子，能量增加　　D．放出光子，能量减少

解：根据玻尔理论可知，处于n＝4能级的氢原子，向n＝2能级跃迁时，氢原子的能量减少，放出光子，故D正确，ABC错误；

故选：D。

3．一定质量的理想气体的体积V随热力学温度T变化的情况如图所示。气体先后经历状态A、B和C，下列说法正确的是（　　）



A．从状态A到状态B，气体压强保持不变

B．从状态A到状态B，气体内能保持不变

C．从状态B到状态C，气体对外做功

D．从状态B到状态C，气体向外放热

解：A．从状态A到状态B，气体变化为等压变化，故A正确；

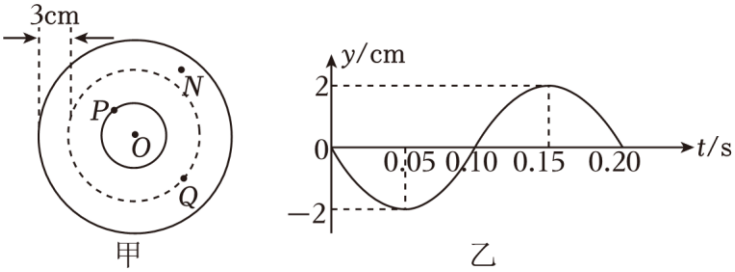
B．从状态A到状态B，温度升高，对于一定质量的理想气体而言，分子势能不计，温度越高，则气体内能越大，故B错误；

CD．从状态B到状态C，温度升高，气体内能增大，体积不变，气体不做功，由热力学第一定律可知气体从外界吸收热量。故CD错误。

故选：A。

4．波源O垂直于纸面做简谐运动，所激发的横波在均匀介质中沿纸面向四周传播。图甲为该简谐波在t＝

0.10s 时的俯视图，实线圆表示波峰，虚线圆表示波谷，相邻两个实线圆之间仅有 1 个虚线圆。该介质中某质点的振动图像如图乙所示，取垂直纸面向外为正方向，t＝0.10s 时，N 点处于平衡位置。下列说法正确的是（　　）



A．该波的波速为 15cm/s

B．图甲中质点 P 和 Q 的相位差为 π

C．图甲中质点 N 在该时刻速度方向垂直纸面向外

D．图乙可能是质点 N 的振动图像

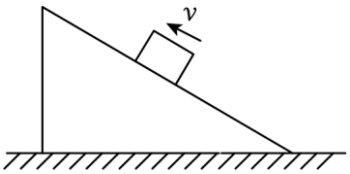
解：A、由图甲可知$\frac{\lambda}{2}=3cm$，解得波长 λ＝6cm。由图乙可知，周期为 T＝0.20s，由公式$v=\frac{\lambda}{T}$可得，该波的波速为 v＝30cm/s，故 A 错误；

B、由图甲可知，质点 P 和 Q 距离为半个波长，则它们的相位差为 π，故 B 正确；

CD、由图甲可知，再经过$\frac{1}{4}T$波谷传播到 N 点，则该时刻质点 N 的速度方向垂直纸面向里，图乙中质点在 t＝0.10s 时刻速度方向为垂直纸面向外，则图乙不是质点 N 的振动图像，故 CD 错误。

故选：B。

5．如图所示，水平面上有一上表面光滑的斜面体，一小物块沿其上表面匀减速上滑，此过程中斜面体始终保持静止，下列说法正确的是（　　）



A．斜面体受到地面的摩擦力水平向左

B．斜面体受到地面的摩擦力为零

C．斜面体对地面的压力小于斜面体与物块的重力之和

D．斜面体对地面的压力等于斜面体与物块的重力之和

解：小物块加速度沿斜面向下，对斜面体和小物块分析，将整体加速度 a 分解为水平方向的 a_1 和竖直方向的 a_2，则根据牛顿第二定律可得：

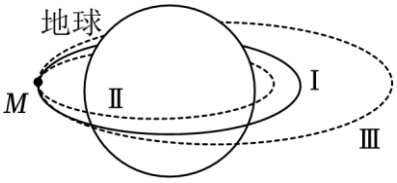
f＝ma_1

（M+m）g﹣F_N＝ma_2

故斜面体受到地面的摩擦力水平向右，根据牛顿第三定律，地面对斜面体的支持力大小等于斜面体对地面的压力，斜面体对地面的压力小于斜面体与物块的重力之和，故 C 正确，ABD 错误；

故选：C。

6．如图所示，卫星沿圆形轨道Ⅰ环绕地球运动。当其运动到 M 点时采取了一次减速制动措施，进入椭圆轨道Ⅱ或Ⅲ。轨道Ⅰ、Ⅱ和Ⅲ均与地球赤道面共面。变更轨道后（　　）



A．卫星沿轨道Ⅲ运动

B．卫星经过 M 点时的速度小于 7.9km/s

C．卫星经过 M 点时的加速度变大

D．卫星环绕地球运动的周期变大

解：A．卫星运动到 M 点时减速，万有引力大于向心力，卫星做近心运动，卫星沿轨道Ⅱ运动，故 A 错误；

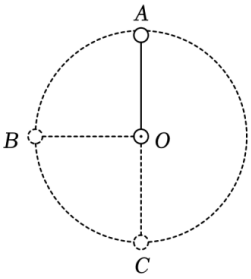
B．在轨道 I 的半径大于近地轨道的半径，卫星在近地轨道运动的速度约为 7.9km/s，根据$\frac{GMm}{r^2}=\frac{mv^2}{r}$解得$v=\sqrt{\frac{GM}{r}}$，可知，卫星经过 M 点时的速度小于 7.9km/s，故 B 正确；

C．根据 $\frac{GMm}{r^2}=ma$，解得 $a=\frac{GM}{r^2}$，由于 M 点离地球的距离不变，卫星经过 M 点时的加速度大小不变，故 C 错误；

D．根据开普勒第三定律，轨道 II 的半长轴小于轨道 I 的半径，故从轨道 I 变到轨道Ⅱ，卫星环绕地球运动的周期变小，故 D 错误。

故选：B。

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下

B．小球经过 B 点时，所受杆的作用力沿着 BO 方向

C．从 A 点到 C 点的过程，小球重力的功率保持不变

D．从 A 点到 C 点的过程，杆对小球的作用力做负功

解：A．小球经过 A 点时，合外力提供向心力，当$m\frac{v^2}{r}=mg$，此时小球经过 A 点速度 v=$\sqrt{gr}$，杆对小球无作用力。则当小球速度 v＜$\sqrt{gr}$，则所受杆的作用力竖直向上；当小球速度 v＞$\sqrt{gr}$，则所受杆的作用力竖直向下，故 A 错误；

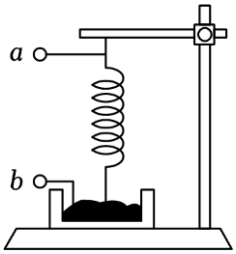
B.小球经过 B 点时，合外力提供向心力，小球受重力和杆给的作用力，则小球所受杆的作用力为右上方。故 B 错误；

C．A 点和 C 点处重力与速度方向垂直，则小球重力的功率为 0，B 点处重力与速度共线，故重力功率不为 0，则从 A 点到 C 点的过程，小球重力的功率先增大再减小。故 C 错误；

D．A 到 C 的过程中，重力做正功，根据动能定理：$W_G+W_{杆}=\Delta E_k=0$，故杆对小球的作用力做负功。故 D 正确。

故选：D。

8．如图所示，把一根柔软的铜制弹簧悬挂起来，使它的下端刚好跟槽中的水银接触，用导线连接弹簧上端作为接线端 a，另一根导线浸在水银槽中作为另一个接线端 b，再将 a、b 端分别与一直流电源两极相连，发现弹簧开始竖直上下振动，电路交替通断。关于该实验。下列说法正确的是（　　）



A．通入电流时，弹簧各相邻线圈之间相互排斥

B．将 a、b 端的极性对调，弹簧将不再上下振动

C．增大电流，弹簧下端离开水银液面的最大高度一定变小

D．用频率合适的交流电，也可使弹簧上下振动

解：A．通入电流时，根据题意可知弹簧各相邻线圈中电流的方向相同，因为同向电流相互吸引，故 A 错误；

B．将 a、b 端的极性对调，弹簧各相邻线圈中电流的方向仍然相同，它们之间相互吸引，导致弹簧收缩，下端离开水银液面，电路断开，电流消失，弹簧伸长，电路导通，重复上述过程，水银弹簧仍然上下振动，故 B 错误；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/725221320203011040