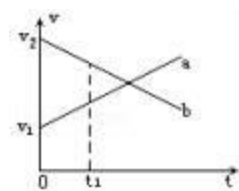


2016-2017 学年高三（上）第二次检测物理试卷

一、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 1-5 题只有一项符合题目要求，第 6-8 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

1. 甲和乙两个物体在同一直线上运动，它们的 $v-t$ 图象分别如图中的 a 和 b 所示。在 t_1 时刻（ ）



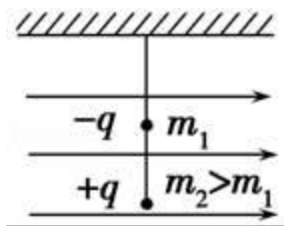
- A. 它们的运动方向不相同 B. 它们的运动方向相反
C. 甲的速度比乙的速度大 D. 乙的速度比甲的速度大

2. 飞镖运动正以其独有的魅力风靡全世界。如图为飞镖大赛中一选手水平抛出三支飞镖，打到竖直飞镖盘上的情况如图所示，不计空气阻力，根据飞镖的位置和角度可以推断（ ）



- A. 三支飞镖不可能从同一高度抛出
B. 三支飞镖不可能以相同速度抛出
C. ①号与②号飞镖可能从同一点抛出
D. ②号与③号飞镖可能从同一点抛出

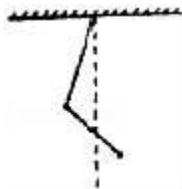
3. 有两个带有等量异种电荷的小球，用绝缘细线相连起，并置于水平方向的匀强电场中，如图所示。当两小球都处于平衡时的可能位置是（ ）



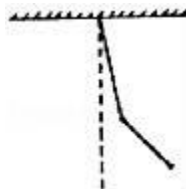
A.



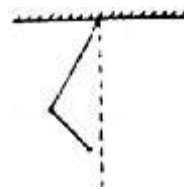
B.



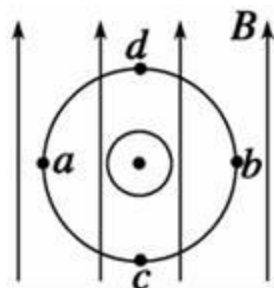
C.



D.



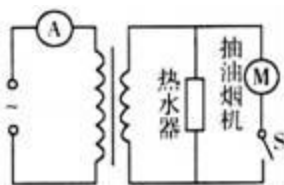
4. 如图所示，在竖直向上的匀强磁场中水平放置着一根长直导线，电流方向垂直纸面向外，a、b、c、d 是以直导线为圆心的同一圆周上的四点，在这四点中（ ）



A. a、b 两点磁感应强度相同 B. c、d 两点磁感应强度相同

C. a 点磁感应强度最大 D. b 点磁感应强度最大

5. 如图，理想变压器原线圈接交流电源，副线圈接热水器和抽油烟机，原副线圈的匝数比为 5: 1，副线圈上电源的瞬时值 $u=220\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)，开关 S 断开时，电流表示数是 1A，开关 S 闭合时，电流表示数是 1.2A，下列说法正确的是（ ）



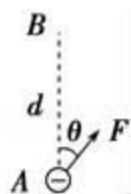
A. S 闭合时，抽油烟机消耗的功率是 220W

B. 交流电源输出电压的最大值是 1100V

C. S 闭合时，热水器消耗的功率减小

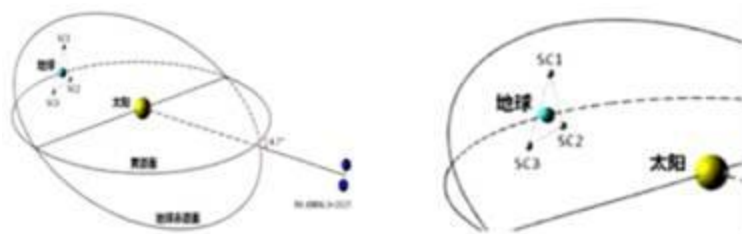
D. S 闭合时，热水器消耗的功率是 220W

6. 如图所示，在竖直纸面内有一匀强电场，一质量为 m 、带电荷量为 $-q$ 的小球在一恒力 F 的作用下沿图中虚线由 A 匀速运动至 B 。已知力 F 和 AB 间夹角 $\theta=60^\circ$ ， AB 间距离为 d ，且 $F=mg$ 。则（ ）



- A. 匀强电场的电场强度大小为 $E=\frac{F}{q}$
- B. A 、 B 两点的电势差大小为 $\frac{Fd}{2q}$
- C. 带电小球由 A 运动到 B 的过程中电势能增加了 $\frac{\sqrt{3}}{2}mgd$
- D. 电场方向与 F 方向关于 AB 对称

7. 2016 年 2 月 11 日，美国自然科学基金召开新闻发布会宣布，人类首次探测到了引力波，2 月 16 日，中国科学院公布了一项新的探测引力波的“空间太极计划”，计划从 2016 年到 2035 年分四个阶段进行，将向太空发射三颗卫星探测引力波，在目前讨论的初步概念中，天琴将采用三颗全同的卫星（SC1、SC2、SC3）构成一个等边三角形阵列，地球恰处于三角形中心，卫星将在以地球为中心，高度约为 10 万公里的轨道上运行，针对确定的引力波波进行探测，这三颗卫星在太空中的分列图类似乐琴竖琴，故命名为“天琴计划”，则下列有关三颗卫星的运动描述不正确的是（ ）



- A. 三颗卫星一定是地球同步卫星
 - B. 三颗卫星具有相同大小的加速度
 - C. 三颗卫星线速度比月球绕地球运动的线速度大且大于第一宇宙速度
 - D. 若知道万有引力常量 G 以及三颗卫星绕地球运转周期 T 可估算出地球的密度
8. 水平传送带匀速运动，速度大小为 v ，现将一小工件轻轻地放在传送带上，

它将在传送带上滑动一段位移后，才达到 v ，且与传送带相对静止．设小工件的质量为 m ，它与传送带间的动摩擦因数为 μ ，在 m 与皮带相对运动的过程中()

- A. 工件是变加速运动
- B. 滑动摩擦力对工件做功 $\frac{1}{2}mv^2$
- C. 工件相对传送带的位移大小为 $\frac{v^2}{3\mu g}$
- D. 工件与传送带因摩擦产生的内能为 $\frac{mv^2}{2}$

二、非选择题

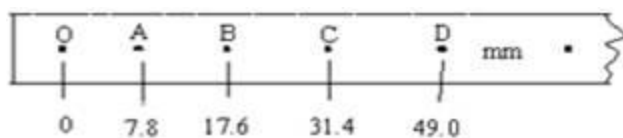
9. 验证机械能守恒定律的实验采用重物自由下落的方法：

(1) 用公式 $\frac{1}{2}mv^2=mgh$ 时对纸带上起点的要求是____，为此目的，所选择的纸带第 1，2 两点间距应接近_____.

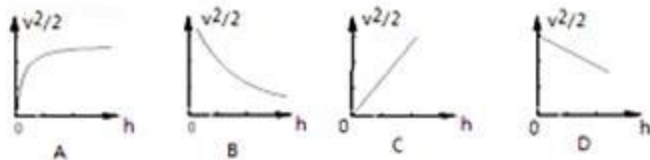
(2). 若实验中所用重锤质量 $m=1\text{kg}$ ，打点纸带如图甲所示，打点时间间隔为 0.02s ，则记录 B 点时，重锤的速度 $v_B=_____$ ，重锤动能 $E_{kB}=_____$ ．从开始下落起至 B 点，重锤的重力势能减少量是 $\Delta E_p=_____$ ，因此可以得出的结论是_____．($g=10\text{m/s}^2$)

(3) 即使在实验操作规范，数据测量及数据处理很准确的前提下，该实验求得的 ΔE_p 也一定略____ ΔE_k (填大于或小于)，这是实验存在系统误差的必然结果，该系统误差产生的主要原因是_____.

(4) 根据纸带算出相关各点的速度 v ，量出下落的距离 h ，则以 $\frac{v^2}{2}$ 为纵轴，以 h 为横轴画出的图线应是图乙中的_____.



图甲



图乙

10. 某同学用如图 1 所示的实物电路，描绘额定电压为 $4.0V$ 的小灯泡的伏安特性曲线，并研究小灯泡实际功率。

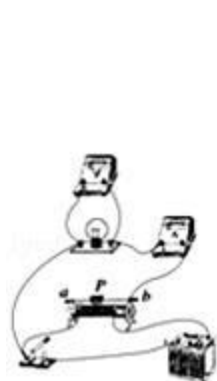


图 1

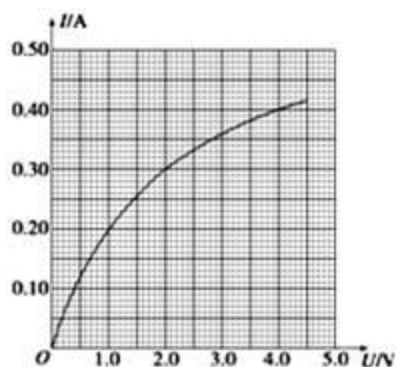


图 2



图 3

(1) 根据实物图，在图 3 内画出电路图。

(2) 闭合开关，将滑动变阻器的滑片 P 向 b 端移动，发现“电流表的示数几乎为零，电压表的示数逐渐增大”，则分析电路的可能故障为_____。

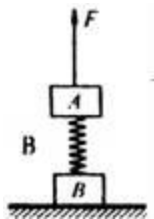
A. 小灯泡短路 B. 小灯泡断路 C. 电流表断路 D. 滑动变阻器断路

(3) 根据如图 2 所示 $I - U$ 图线，可确定小灯泡在电压为 $2.0V$ 时实际功率为 W 。

11. 一劲度系数 $k=800N/m$ 的轻质弹簧两端分别连接着质量均为 $12kg$ 的物体 A、B，将他们竖直静止在水平面上，如图所示，现将一竖直向上的变力 F 作用 A 上，使 A 开始向上做匀加速运动，经 $0.4s$ 物体 B 刚要离开地面，求：（设整个过程弹簧都在弹性限度内，取 $g=10m/s^2$ ）

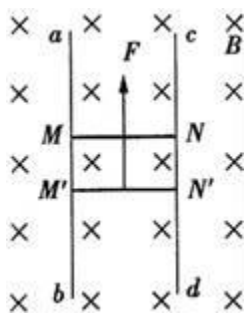
(1) 此过程中所加外力 F 的最大值和最小值；

(2) 此过程中力 F 所做的功。



12. 如图， ab 和 cd 是两条竖直放置的长直光滑金属导轨， MN 和 $M'N'$ 是两根用细线连接的金属杆，其质量分别为 m 和 $2m$ 。竖直向上的外力 F 作用在杆 MN 上，使两杆水平静止，并刚好与导轨接触；两杆的总电阻为 R ，导轨间距为 l 。整个装置处在磁感应强度为 B 的匀强磁场中，磁场方向与导轨所在平面垂直。导轨电阻可忽略，重力加速度为 g 。在 $t=0$ 时刻将细线烧断，保持 F 不变，金属杆和导轨始终接触良好。求：

- (1) 细线烧断后，任意时刻两杆运动的速度之比；
- (2) 两杆分别达到的最大速度。



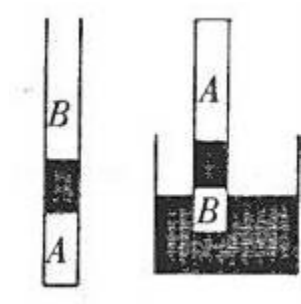
三、物理--选修 3-3

13. 下列说法正确的是 ()

- A. 水的饱和汽压随温度升高而增大
- B. 空气中的水蒸气凝结成水珠的过程中，水分子之间的斥力消失，引力增大
- C. 根据热力学第二定律可知，热量不可能从低温物体传到高温物体
- D. 物体吸热时，它的内能可能不增加
- E. 一定质量的理想气体，如果压强不变，体积增大，那么它一定从外界吸热

14. 如图所示，内径均匀的玻璃管长 $L=100\text{cm}$ ，其中有一段长 $h=15\text{cm}$ 的水银柱把一部分空气封闭在管中。当管开口竖直向上时，封闭气柱 A 的长度 $L_1=30\text{cm}$ 。现将管以一端为轴在竖直平面内缓慢转过 180° 至开口竖直向下，之后保持竖直，把

开口端向下缓慢插入水银槽中，直至 B 端气柱长 $L_2=30\text{cm}$ 时为止．已知大气压强 $P_0=75\text{cmHg}$ ，整个过程温度保持不变．求此时管内气体 A 的长度 L_3 ．

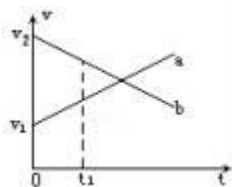


2016-2017 学年高三（上）第二次检测物理试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 1-5 题只有一项符合题目要求，第 6-8 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

1. 甲和乙两个物体在同一直线上运动，它们的 $v-t$ 图象分别如图中的 a 和 b 所示。在 t_1 时刻（ ）



- A. 它们的运动方向不相同 B. 它们的运动方向相反
C. 甲的速度比乙的速度大 D. 乙的速度比甲的速度大

【考点】匀变速直线运动的图像；匀变速直线运动的速度与时间的关系。

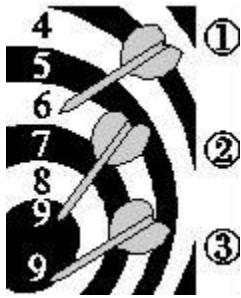
【分析】速度时间图线中速度的正负号表示物体运动的方向，由图能直接读出速度的大小关系。

【解答】解：AB、a、b 图线速度都为正值，则知 a、b 的运动方向相同。故 A、B 错误。

CD、由图知，在 t_1 时刻，乙的速度比甲的速度。故 C 错误，D 正确。

故选：D

2. 飞镖运动正以其独有的魅力风靡全世界。如图为飞镖大赛中一选手水平抛出三支飞镖，打到竖直飞镖盘上的情况如图所示，不计空气阻力，根据飞镖的位置和角度可以推断（ ）



- A. 三支飞镖不可能从同一高度抛出
- B. 三支飞镖不可能以相同速度抛出
- C. ①号与②号飞镖可能从同一点抛出
- D. ②号与③号飞镖可能从同一点抛出

【考点】平抛运动.

【分析】飞镖的角度反应了末速度的方向，结合平抛运动的速度偏转角公式和分运动公式分析即可.

【解答】解：如果三支飞镖以相同速度抛出，末速度的水平分速度相等；

由于①号和③号角度相等，小于②号的角度，故②号的竖直分速度大，运动的时间长，只要控制水平分位移不同即可，故是可能的，故 B 错误；

由于①号位置高于②号的位置，从同一点抛出，故②号运动的竖直分位移大，运动时间长；由于水平分位移相同，故②号的初速度要小，故②号的角度大于①号，不矛盾，故 C 正确；

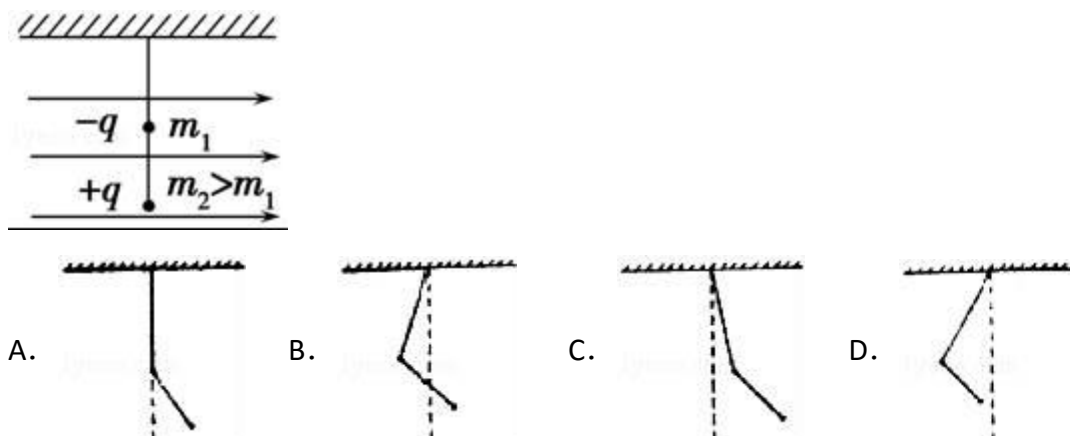
由于②号位置高于③号的位置，从同一点抛出，故②号运动的竖直分位移小，运动时间短；由于水平分位移相同，故②号的初速度要大，故②号的角度小于③号，与图矛盾，故 D 错误；

由于①号与②号飞镖可能从同一点抛出，故初位置高度可能相同；

②号与③号飞镖相比，②号运动的竖直分位移小，运动时间短，偏转角度大，竖直分速度小，故水平分速度要更小，故初位置高度可能相同，故 A 错误；

故选：C.

3. 有两个带有等量异种电荷的小球，用绝缘细线相连起，并置于水平方向的匀强电场中，如图所示。当两小球都处于平衡时的可能位置是（ ）



【考点】带电粒子在匀强电场中的运动；电场强度.

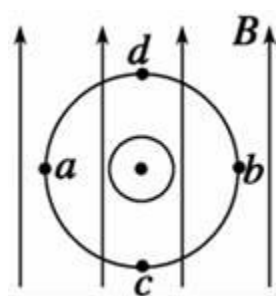
【分析】先对正电荷受力分析，得到下面细线的偏转情况；再对两个小球的整体受力分析，得到上面细线的拉力的方向.

【解答】解：先对正电荷受力分析，受重力，向右的电场力，细线的拉力，由于电场力向右，根据三力平衡条件，细线的拉力一定向左上方；

再对两球整体受力分析：竖直方向受到总重力和上面细线的拉力，根据平衡条件可知上面细线的拉力方向竖直向上，故上面的细线呈竖直状态；故 A 正确.

故选：A.

4. 如图所示，在竖直向上的匀强磁场中水平放置着一根长直导线，电流方向垂直纸面向外，a、b、c、d 是以直导线为圆心的同一圆周上的四点，在这四点中 ()



A. a、b 两点磁感应强度相同 B. c、d 两点磁感应强度相同

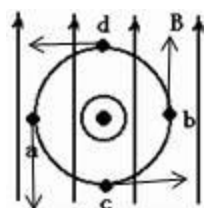
C. a 点磁感应强度最大 D. b 点磁感应强度最大

【考点】带电粒子在混合场中的运动.

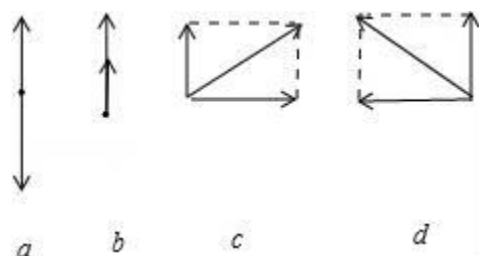
【分析】该题考察了磁场的叠加问题. 用右手定则首先确定通电直导线在 abcd 四点产生的磁场的方向，利用矢量的叠加分析叠加后磁场大小变化和方向，从而

判断各选项.

【解答】解：根据安培定则，直线电流的磁感应强度如图

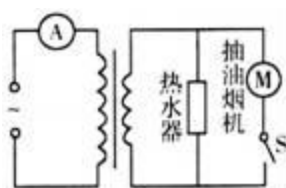


根据平行四边形定则，a、b、c、d 各个点的磁场情况如图



显然，c 点与 d 点合磁感应强度大小相等，方向不同；a 点磁感应强度为两点之差的绝对值，最小；b 点电磁感应强度等于两个磁感应强度的代数和，最大；
故选：D.

5. 如图，理想变压器原线圈接交流电源，副线圈接热水器和抽油烟机，原副线圈的匝数比为 5: 1，副线圈上电源的瞬时值 $u=220\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)，开关 S 断开时，电流表示数是 1A，开关 S 闭合时，电流表示数是 1.2A，下列说法正确的是 ()



- A. S 闭合时，抽油烟机消耗的功率是 220W
- B. 交流电源输出电压的最大值是 1100V
- C. S 闭合时，热水器消耗的功率减小
- D. S 闭合时，热水器消耗的功率是 220W

【考点】变压器的构造和原理.

【分析】根据表达式可求出交变电流的峰值由电压与匝数成正比可求出交流电源的电压最大值. 由 $W=Pt$ 可以求出抽油烟机消耗的功率

【解答】解：A、开关 S 断开时，电流表示数是 $I_1=1\text{A}$ ，则通过热水器的电流为 $5I_1=5\text{A}$ ，S 闭合时，电流表示数是 1.2A ，则副线圈的电流为 $5\times 1.2\text{A}=6\text{A}$ ，则抽油烟机的电流为 $6-5=1\text{A}$ ，则功率 $P=UI=220\times 1=220\text{W}$ ，则 A 正确；

B、根据电压与匝数成正比，得原线圈两端电压的有效值 $U_1=5U_2=5\times 220=1100\text{V}$ ，最大值为 $1100\sqrt{2}\text{V}$ ，所以交流电源输出电压的最大值是 $1100\sqrt{2}\text{V}$ ，故 B 错误；

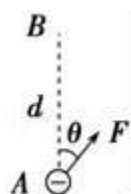
C、S 闭合时，热水器两端的电压不变，根据 $P=\frac{U^2}{R}$ ，知热水器消耗的功率不变，

故 C 错误；

D、开关 S 断开时，电流表示数是 $I_1=1\text{A}$ ，则通过热水器的电流为 $5I_1=5\text{A}$ ，S 闭合后，通过热水器的电流不变，热水器消耗的功率是 $P'=UI=220\times 5=1100\text{W}$ ，故 D 错误；

故选：A

6. 如图所示，在竖直纸面内有一匀强电场，一质量为 m 、带电荷量为 $-q$ 的小球在一恒力 F 的作用下沿图中虚线由 A 匀速运动至 B。已知力 F 和 AB 间夹角 $\theta=60^\circ$ ，AB 间距离为 d ，且 $F=mg$ 。则（ ）



A. 匀强电场的电场强度大小为 $E=\frac{F}{q}$

B. A、B 两点的电势差大小为 $\frac{Fd}{2q}$

C. 带电小球由 A 运动到 B 的过程中电势能增加了 $\frac{\sqrt{3}}{2}mgd$

D. 电场方向与 F 方向关于 AB 对称

【考点】匀强电场中电势差和电场强度的关系.

【分析】小球在电场力、拉力和重力的作用下做匀速直线运动，三力平衡，根据平衡条件求解电场力；根据 $F=Eq$ 求解电场强度，根据 $U=Ed$ 求解电势差；电场力做功等于电势能的减小量.

【解答】解：A、恒力 F 的大小和重力的大小相等并且夹角为 120° ，根据小球做匀速运动的特点可判断电场力方向与竖直方向夹角为 60° 向左，大小等于 F ，即 $mg=qE=F$ 。故场强为： $E=\frac{F}{q}$ ；故 A 正确。

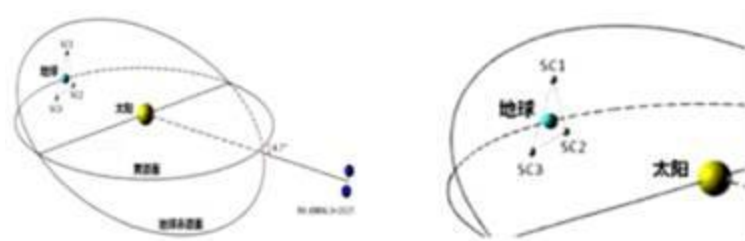
B、从 A 到 B 过程中，电场力做功 $W_{AB}=Eq \cdot d \cos 60^\circ = \frac{Fd}{2}$ ，A、B 两点间的电势差为 $U_{AB}=\frac{W_{AB}}{q}=\frac{Fd}{2q}$ 。故 B 正确。

C、带电小球由 A 运动到 B 的过程中，电场力做功为： $W=Fd \cos 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}mgd$ ，故电势能减小了 $\frac{\sqrt{3}}{2}mgd$ 。故 C 错误。

D、电场力方向与竖直方向夹角为 60° 向左，大小等于 F ，故电场力方向与 F 方向关于 AB 对称，但小球带负电，故电场方向与 F 方向关于水平方向对称，故 D 错误；

故选：AB。

7. 2016 年 2 月 11 日，美国自然科学基金召开新闻发布会宣布，人类首次探测到了引力波，2 月 16 日，中国科学院公布了一项新的探测引力波的“空间太极计划”，计划从 2016 年到 2035 年分四个阶段进行，将向太空发射三颗卫星探测引力波，在目前讨论的初步概念中，天琴将采用三颗全同的卫星（SC1、SC2、SC3）构成一个等边三角形阵列，地球恰处于三角形中心，卫星将在以地球为中心，高度约为 10 万公里的轨道上运行，针对确定的引力波波进行探测，这三颗卫星在太空中的分列图类似乐琴竖琴，故命名为“天琴计划”，则下列有关三颗卫星的运动描述不正确的是（ ）



- A. 三颗卫星一定是地球同步卫星
- B. 三颗卫星具有相同大小的加速度
- C. 三颗卫星线速度比月球绕地球运动的线速度大且大于第一宇宙速度

D. 若知道万有引力常量 G 以及三颗卫星绕地球运转周期 T 可估算出地球的密度

【考点】人造卫星的加速度、周期和轨道的关系.

【分析】同步轨道卫星的半径约为 42400 公里, 根据万有引力定律结合牛顿第二定律判断加速度大小是否相等, 第一宇宙速度是绕地球运动的最大速度, 要计算地球质量, 需要知道地球半径.

【解答】解: A、同步轨道卫星的半径约为 42400 公里, 是个定值, 而三颗卫星的半径约为 10 万公里, 所以这三颗卫星不是地球同步卫星, 故 A 不正确;

B、根据 $G\frac{Mm}{r^2}=ma$, 解得: $a=\frac{GM}{r^2}$, 由于三颗卫星到地球的距离相等, 则它们的加速度大小相等, 故 B 正确;

C、第一宇宙速度是绕地球运动的最大速度, 则三颗卫星线速度都小于第一宇宙速度, 故 C 不正确;

D、若知道万有引力常量 G 及三颗卫星绕地球运转周期 T 可以求出地球的质量, 但不知道地球半径, 所以不能求出地球的密度, 故 D 不正确.

本题选不正确的, 故选: ACD

8. 水平传送带匀速运动, 速度大小为 v , 现将一小工件轻轻地放在传送带上, 它将在传送带上滑动一段位移后, 才达到 v , 且与传送带相对静止. 设小工件的质量为 m , 它与传送带间的动摩擦因数为 μ , 在 m 与皮带相对运动的过程中()

A. 工件是变加速运动

B. 滑动摩擦力对工件做功 $\frac{1}{2}mv^2$

C. 工件相对传送带的位移大小为 $\frac{v^2}{3\mu g}$

D. 工件与传送带因摩擦产生的内能为 $\frac{mv^2}{2}$

【考点】功能关系; 功的计算.

【分析】小工件轻轻放在传送带上, 受到向前的滑动摩擦力作用, 分析工件的运动性质. 根据动能定理求解滑动摩擦力对工件做的功. 根据牛顿第二定律求出加速度. 由速度公式求出工件匀加速运动的时间, 再求解工件相对传送带的位移大小. 摩擦发热等于滑动摩擦力大小与相对位移大小的乘积.

【解答】解：A、工件轻轻放在传送带上，受到向前的滑动摩擦力作用而做匀加速运动。故 A 错误。

B、根据动能定理得，滑动摩擦力对工件做功 $W = \frac{1}{2}mv^2 - 0 = \frac{1}{2}mv^2$ 。故 B 正确。

C、工件的加速度为 $a = \frac{\mu mg}{m} = \mu g$ ，工件匀加速运动的时间为 $t = \frac{v}{a} = \frac{v}{\mu g}$ ，此过程

中工件相对于地的位移大小为 $x_1 = \frac{vt}{2} = \frac{v^2}{2\mu g}$ ，传送带相对于地位移大小为

$x_2 = vt = \frac{v^2}{\mu g}$ ，则工件相对传送带的位移大小为 $\Delta x = x_2 - x_1 = \frac{v^2}{2\mu g}$ 。故 C 错误。

D、工件与传送带因摩擦而产生的内能为 $Q = \mu mg \cdot \Delta x = \frac{mv^2}{2}$ 。故 D 正确。

故选：BD

二、非选择题

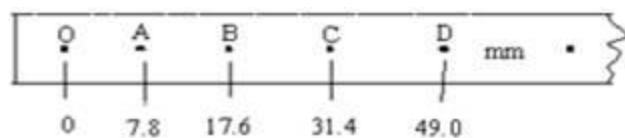
9. 验证机械能守恒定律的实验采用重物自由下落的方法：

(1) 用公式 $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$ 时对纸带上起点的要求是纸带是打第一个点的瞬间开始自由下落的，为此目的，所选择的纸带第 1，2 两点间距应接近2mm。

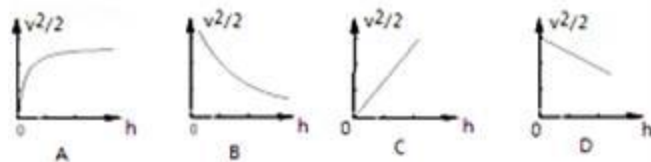
(2) 若实验中所用重锤质量 $m = 1\text{kg}$ ，打点纸带如图甲所示，打点时间间隔为 0.02s ，则记录 B 点时，重锤的速度 $v_B = \underline{0.59\text{m/s}}$ ，重锤动能 $E_{KB} = \underline{0.174\text{J}}$ 。从开始下落起至 B 点，重锤的重力势能减少量是 $\Delta E_P = \underline{0.176\text{J}}$ ，因此可以得出的结论是在重力的作用下，物体的动能和势能相互转化，但总的机械能守恒。（ $g = 10\text{m/s}^2$ ）

(3) 即使在实验操作规范，数据测量及数据处理很准确的前提下，该实验求得的 ΔE_P 也一定略大于 ΔE_K （填大于或小于），这是实验存在系统误差的必然结果，该系统误差产生的主要原因是重锤下落时受到空气阻力以及纸带受到打点计时器的阻力作用，重锤机械能减小。

(4) 根据纸带算出相关各点的速度 v ，量出下落的距离 h ，则以 $\frac{v^2}{2}$ 为纵轴，以 h 为横轴画出的图线应是图乙中的C。



图甲



图乙

【考点】验证机械能守恒定律.

【分析】纸带法实验中，若纸带匀变速直线运动，测得纸带上的点间距，利用匀变速直线运动的推论，可计算出打出某点时纸带运动的瞬时速度和加速度，从而求出动能。根据功能关系得重力势能减小量等于重力做功的数值。

对于物理量线性关系图象的应用我们要从两方面：1、从物理角度找出两变量之间的关系式；2、从数学角度找出图象的截距和斜率，两方面结合解决问题。

【解答】解：（1）用公式 $\frac{1}{2}mv^2=mgh$ 时，对纸带上起点的要求是重锤是从初速度为零开始，即对纸带上起点的要求是纸带是打第一个点的瞬间开始自由下落的，打点计时器的打点频率为 50 Hz，打点周期为 0.02 s，重物开始下落后，在第一个打点周期内重物下落的高度所以所选的纸带最初两点间的距离接近 2mm，

$$h=\frac{1}{2}\times 9.8\times 0.02^2\text{ m}\approx 2\text{ mm}.$$

（2）利用匀变速直线运动的推论得：

$$v_B=\frac{0.0314-0.0078}{2\times 0.02}=0.59\text{ m/s},$$

$$\text{重锤的动能 } E_{KB}=\frac{1}{2}v_B^2=0.174\text{ J}$$

从开始下落至 B 点，重锤的重力势能减少量为： $\Delta E_p=mgh=1\times 10\times 0.176\text{ J}=0.176\text{ J}$ 。

得出的结论是在在重力的作用下，物体的动能和势能相互转化，但总的机械能守恒。

（3）即使在实验操作规范，数据测量及数据处理很准确的前提下，该实验求得的 ΔE_p 也一定略大于 ΔE_k ，这是实验存在系统误差的必然结果，该系统误差产生的主要原因是重锤下落时受到空气阻力以及纸带受到打点计时器的阻力作用，重锤机械能减小。

(4) 利用 $\frac{1}{2}v^2 - h$ 图线处理数据，从理论角度物体自由下落过程中机械能守恒可以得出：

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2, \text{ 即 } \frac{1}{2}v^2 = gh$$

所以以 $\frac{1}{2}v^2$ 为纵轴，以 h 为横轴画出的图线应是过原点的倾斜直线，也就是图中的 C.

故选：C.

故答案为：(1) 纸带是打第一个点的瞬间开始自由下落的、2mm

(2) 0.59m/s、0.174J、0.176J、在重力的作用下，物体的动能和势能相互转化，但总的机械能守恒

(3) 大于 重锤下落时受到空气阻力以及纸带受到打点计时器的阻力作用，重锤机械能减小.

(4) C

10. 某同学用如图 1 所示的实物电路，描绘额定电压为 4.0V 的小灯泡的伏安特性曲线，并研究小灯泡实际功率.

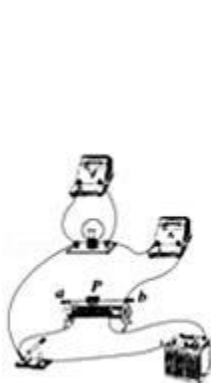


图 1

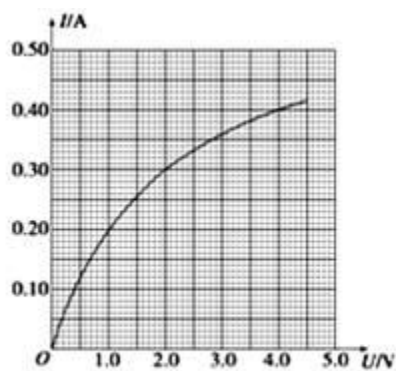


图 2



图 3

(1) 根据实物图，在图 3 内画出电路图.

(2) 闭合开关，将滑动变阻器的滑片 P 向 b 端移动，发现“电流表的示数几乎为零，电压表的示数逐渐增大”，则分析电路的可能故障为 B.

A. 小灯泡短路 B. 小灯泡断路 C. 电流表断路 D. 滑动变阻器断路

(3) 根据如图 2 所示 I - U 图线，可确定小灯泡在电压为 2.0V 时实际功率为 0.6

W.

【考点】描绘小电珠的伏安特性曲线.

【分析】①根据实物图画电路图，确定电流表的内外接和滑动变阻器的接法.

②闭合开关，将滑动变阻器的滑片 p 向 b 端移动，发现“电流表的示数几乎为零，电压表的示数逐渐增大”，可能是灯泡断路.

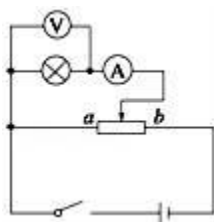
③根据 $I-U$ 图线确定电压为 $2.0V$ 时的电流，通过 $P=UI$ 求出小灯泡的实际功率.

【解答】解：①从实物图可以看成，电流表采用外接法，滑动变阻器采用的是分压式接法，根据要求作出电路图，如图所示.

②若灯泡短路，电流表示数较大；若若电流表和滑动变阻器断路，则电压表的读数为 0 ，现在“电流表的示数几乎为零，电压表的示数逐渐增大”，知可能是灯泡断路. 故选 B.

③从 $I-U$ 图线可知，电压为 $2.0V$ 时，电流为 $0.3A$ ，则 $P=UI=2 \times 0.3W=0.6W$.

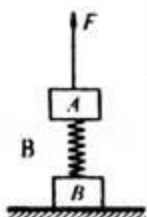
故答案为：（1）如图所示；（2）B （3）0.6



11. 一劲度系数 $k=800N/m$ 的轻质弹簧两端分别连接着质量均为 $12kg$ 的物体 A、B，将他们竖直静止在水平面上，如图所示，现将一竖直向上的变力 F 作用 A 上，使 A 开始向上做匀加速运动，经 $0.4s$ 物体 B 刚要离开地面，求：（设整个过程弹簧都在弹性限度内，取 $g=10m/s^2$ ）

（1）此过程中所加外力 F 的最大值和最小值；

（2）此过程中力 F 所做的功.



【考点】动能定理的应用；匀变速直线运动的位移与时间的关系.

【分析】(1) 当物体 A 刚开始做匀加速运动时，拉力 F 最小，设为 F_1 。当物体 B 刚要离开地面时，拉力 F 最大，设为 F_2 。分别对 A、B 运用牛顿第二定律即可求解；

(2) 在力 F 作用的 0.4 s 内，初末状态的弹性势能相等，由功能关系即可求解。

【解答】解：(1) $t=0$ 时，弹簧的压缩量为 x_1 ，则： $x_1 = \frac{mg}{k} = \frac{12 \times 10}{800} \text{m} = 0.15 \text{m}$

$t=0.4 \text{s}$ 时，物体 B 刚要离开地面，弹簧对 B 的拉力恰好等于 B 的重力，设此时弹簧的伸长量为 x_2 ，则： $x_2 = \frac{mg}{k} = 0.15 \text{m}$

A 向上匀加速运动过程，有： $x_1 + x_2 = \frac{1}{2}at^2$

解得： $a = 3.75 \text{m/s}^2$

$t=0$ 时，外力 F 最小： $F_{\min} = ma = 45 \text{N}$

$t=0.4 \text{s}$ 时，外力 F 最大，由牛顿第二定律得

对 A： $F_{\max} - mg - kx_2 = ma$ ，

解得： $F_{\max} = 285 \text{N}$

(2) 过程末了时刻 A 的速度： $u = at = 3.75 \times 0.4 = 1.5 \text{m/s}$ ，

在 A 上升的过程中，弹簧由压缩 0.15m 的状态变为伸长 0.15m，弹力所作功的代数和为零，由动能定理有： $W_F - mg(x_1 + x_2) = \frac{1}{2}mv^2$

解得力 F 所做的功： $W_F = 49.5 \text{J}$

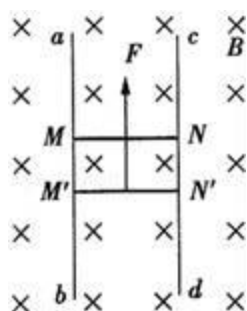
答：(1) 此过程中所加外力 F 的最大值为 285N，最小值为 45N；

(2) 此过程中外力 F 所做的功为 49.5 J。

12. 如图，ab 和 cd 是两条竖直放置的长直光滑金属导轨，MN 和 M'N' 是两根用细线连接的金属杆，其质量分别为 m 和 2m。竖直向上的外力 F 作用在杆 MN 上，使两杆水平静止，并刚好与导轨接触；两杆的总电阻为 R，导轨间距为 l。整个装置处在磁感应强度为 B 的匀强磁场中，磁场方向与导轨所在平面垂直。导轨电阻可忽略，重力加速度为 g。在 $t=0$ 时刻将细线烧断，保持 F 不变，金属杆和导轨始终接触良好。求：

(1) 细线烧断后，任意时刻两杆运动的速度之比；

(2) 两杆分别达到的最大速度.



【考点】导体切割磁感线时的感应电动势；共点力平衡的条件及其应用；动量守恒定律.

【分析】细线烧断前对 MN 和 M'N' 受力分析，得出竖直向上的外力 $F=3mg$ ，细线烧断后对 MN 和 M'N' 受力分析，根据动量守恒求出任意时刻两杆运动的速度之比.

分析 MN 和 M'N' 的运动过程，找出两杆分别达到最大速度的特点，并求出.

【解答】解：(1) 细线烧断前对 MN 和 M'N' 受力分析，由于两杆水平静止，得出竖直向上的外力 $F=3mg$.

设某时刻 MN 和 M'N' 速度分别为 v_1 、 v_2 .

根据 MN 和 M'N' 动量守恒得出： $mv_1 - 2mv_2=0$

$$\text{求出：} \frac{v_1}{v_2} = 2 \quad ①$$

(2) 细线烧断后，MN 向上做加速运动，M'N' 向下做加速运动，由于速度增加，感应电动势增加，

MN 和 M'N' 所受安培力增加，所以加速度在减小.

当 MN 和 M'N' 的加速度减为零时，速度最大.

对 M'N' 受力平衡： $Bil=2mg$ ②

$$I = \frac{E}{R} \quad ③$$

$$E = Blv_1 + Blv_2 \quad ④$$

$$\text{由① - - ④得：} v_1 = \frac{4mgR}{3B^2 l^2}, v_2 = \frac{2mgR}{3B^2 l^2}$$

答：(1) 细线少断后，任意时刻两杆运动的速度之比为 2；

(2) 两杆分别达到的最大速度为 $\frac{4mgR}{3B^2l^2}$, $\frac{2mgR}{3B^2l^2}$.

三、物理--选修 3-3

13. 下列说法正确的是 ()

- A. 水的饱和汽压随温度升高而增大
- B. 空气中的水蒸气凝结成水珠的过程中, 水分子之间的斥力消失, 引力增大
- C. 根据热力学第二定律可知, 热量不可能从低温物体传到高温物体
- D. 物体吸热时, 它的内能可能不增加
- E. 一定质量的理想气体, 如果压强不变, 体积增大, 那么它一定从外界吸热

【考点】热力学第一定律; 热力学第二定律.

【分析】水的饱和汽压随温度的升高而增大; 分子间距离的减小, 分子间引力与斥力都要增大; 温度是分子平均动能的标志, 理想气体的内能只与温度有关, 温度升高, 内能增大; 热力学第二定律反映了宏观热现象的方向性.

【解答】解: A、饱和汽压与液体种类和温度有关, 水的饱和汽压随温度的升高而增大, 故 A 正确;

B、空气中的水蒸气凝结成水珠的过程中, 体积减小, 分子间距离减小, 水分子间的引力和斥力都增大, 分子间引力和斥力同时存在, 故 B 错误;

C、根据热力学第二定律可知, 热量不可能从低温物体传到高温物体而不产生其他影响, 如果产生其他影响, 热量是可以从低温物体传到高温 物体, 如电冰箱、空调, 故 C 错误;

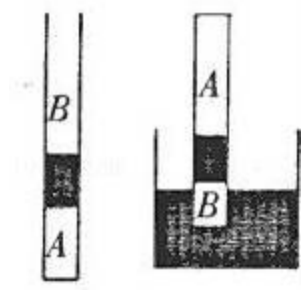
D、根据热力学第一定律可知, 物体吸收热量时 $Q > 0$, 如果同时对外做功 $W < 0$, 内能可能增加、减小或不变, 所以内能可能不增加, 故正确;

E、一定质量的理想气体, 等压变化, 体积与热力学温度成正比, 体积增大, 温度升高, 内能增加 $\Delta U > 0$, 体积增大, 气体对外界做功 $W < 0$, 根据热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$ 知, $Q > 0$, 即它一定从外界吸热, 故 E 正确

故选: ADE

14. 如图所示, 内径均匀的玻璃管长 $L=100\text{cm}$, 其中有一段长 $h=15\text{cm}$ 的水银柱

把一部分空气封闭在管中. 当管开口竖直向上时, 封闭气柱 A 的长度 $L_1=30\text{cm}$. 现将管以一端为轴在竖直平面内缓慢转过 180° 至开口竖直向下, 之后保持竖直, 把开口端向下缓慢插入水银槽中, 直至 B 端气柱长 $L_2=30\text{cm}$ 时为止. 已知大气压强 $P_0=75\text{cmHg}$, 整个过程温度保持不变. 求此时管内气体 A 的长度 L_3 .



【考点】理想气体的状态方程.

【分析】玻璃管旋转过程封闭气体做等温变化, 根据玻意耳定律列方程求解. 把开口端向下缓慢插入水银槽中两部分气体均做等温变化, 分别列玻意耳定律方程, 联立即可求解.

【解答】解: 玻璃管旋转过程中, 对气柱 A 有: $(P_0+h) L_1 S = (P_0 - h) L_1' S$,

解得: $L_1'=45\text{cm}$,

插入水银后, 由 B 部分气体状态变化得: $P_0 L_B S = P_B' L_2 S$, $P_B'=100\text{cmHg}$,

此时 A 气体的长度为 L_3 , 则有: $(P_0+h) L_1 S = (P_B' - h) L_3 S$,

解得: $L_3=31.8\text{cm}$.

答: 此时管内气体 A 的长度 L_3 为 31.8cm .