

河北省邯郸市2023-2024学年高一下学期4月期中联考物理试卷

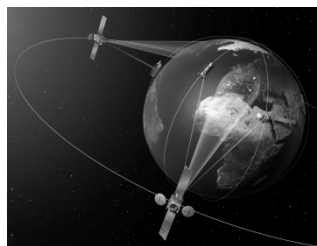
学校：_____ 姓名：_____ 班级：_____ 考号：_____

一、单选题

1. 关于功和能，下列说法正确的是()

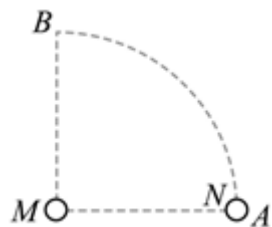
- A. 作用力做正功时，反作用力也有可能做正功
- B. 只要物体受力的同时又发生了位移，则该力一定对物体做功
- C. 物体的动能不变，所受的合外力必定为零
- D. 物体所受的合外力为零，物体的机械能一定守恒

2. 华为Mate60Pro成为全球首款支持卫星通话的大众智能手机，该手机的卫星通信功能可以让我们在无信号环境下，通过“天通一号”系列卫星与外界进行联系。“天通一号”系列卫星为地球同步静止卫星，目前我国已发射有“天通一号”01、02、03 卫星，将卫星绕地球的运动视为匀速圆周运动。关于“天通一号”系列卫星下列说法正确的是()



- A. 三颗卫星有可能经过邯郸市上空
- B. 三颗卫星的轨道半径一定都相等
- C. 三颗卫星的运行速度等于 7.9km/s
- D. 三颗卫星的线速度小于位于地球表面赤道上物体的线速度

3. 如图所示，将一个电荷量为 $+Q$ 的带电小球 M （可视为点电荷）固定在四分之一圆弧 AB 的圆心处， N 为一个电荷量为 $+q$ 的试探电荷置于 A 点。下列说法正确的是()



- A. 若用外力使 N 沿圆弧 AB 从 A 运动到 B ， N 所受的库仑力保持不变
- B. 若用外力使 N 沿圆弧 AB 从 A 运动到 B ， N 的电势能先增大后减小
- C. 若将另一个电荷量为 $-\frac{Q}{4}$ 、与 M 大小完全相同的带电小球与 M 接触后分开，则 N 与 M

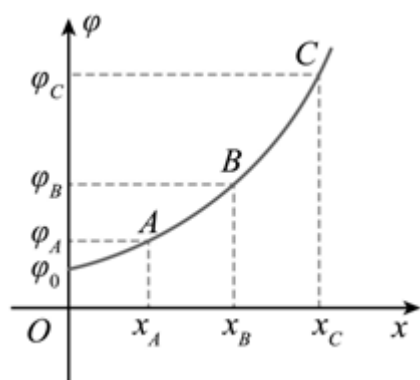
间的库仑力大小变为原来 $\frac{3}{8}$

D.若将另一个电荷量为 $-\frac{Q}{4}$ 、与M大小完全相同的带电小球与M接触后分开，则N与M间

的库仑力大小变为原来 $\frac{5}{8}$

4. 某静电场中的一条电场线刚好与x轴重合，其电势 φ 随位置坐标x变化的关系如图所示，图线上A、B、C三点的横坐标满足 $x_A = x_B - x_A = x_C - x_B$ ，纵坐标分别为

φ_A 、 φ_B 、 φ_C ，三点的场强大小分别为 E_A 、 E_B 、 E_C ，电子在三点的电势能分别为 E_{pA} 、 E_{pB} 、 E_{pC} 。则下列说法正确的是()



A. 电场线方向沿x轴正方向

B. $\varphi_A - \varphi_0 = \varphi_B - \varphi_A = \varphi_C - \varphi_B$

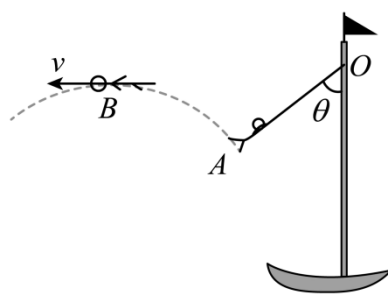
C. $E_{pA} < E_{pB} < E_{pC}$

D. $E_A < E_B < E_C$

5. 如图甲所示，“水秋千”是我国古代的一种水上运动，最早在宋人孟元老《东京梦华录》中就有记载。表演过程如图乙所示，表演者手握固定在竖直桅杆O点轻绳的一端，用力荡起至与桅杆夹角为 $\theta = 45^\circ$ 的A点时，表演者松手沿垂直轻绳方向飞出。已知在空中经过最高点B时的速度大小为v，重力加速度为g，表演者可视为质点，整个过程船静止不动，绳子始终伸直，不计空气阻力。若A点到水面的高度为AB间高度的4倍，则落水点到A点的水平距离为()



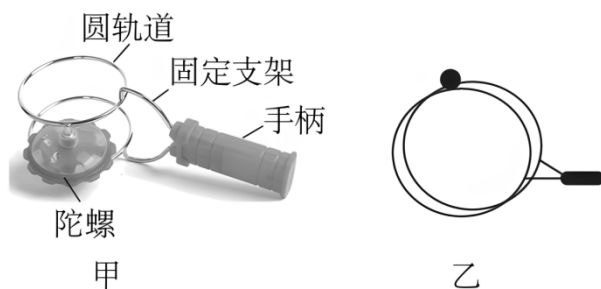
甲



乙

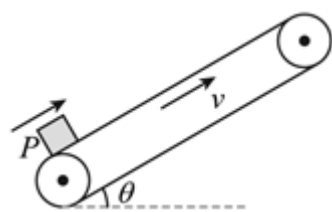
- A. $(\sqrt{5}+1)\frac{v^2}{g}$ B. $\frac{\sqrt{5}v^2}{g}$ C. $(\sqrt{3}+1)\frac{v^2}{g}$ D. $\frac{5v^2}{g}$

6. 如图甲所示为一种叫“魔力陀螺”的玩具，其结构可简化为图乙所示。铁质圆轨道用支架固定在竖直平面内，质量为 m 、可视为质点的陀螺在轨道内、外两侧均可以旋转，半径均为 R ，陀螺磁芯对轨道的吸引力始终沿轨道半径的方向，大小恒为 $6mg$ 。不计摩擦和空气阻力，重力加速度为 g 。下列说法正确的是()



- A. 陀螺在轨道内侧运动到最高点时的速度最小值为 $\sqrt{gR}$
 B. 陀螺在轨道内侧运动的过程中，无论速度取何值，均不会脱离轨道
 C. 当陀螺在轨道外侧运动时，只要速度不超过 $\sqrt{7gR}$ ，即可保证其始终不脱离轨道
 D. 若陀螺在轨道外侧运动到与轨道圆心等高处时速度为 $\sqrt{2gR}$ ，则其所受合外力的大小为 $2mg$

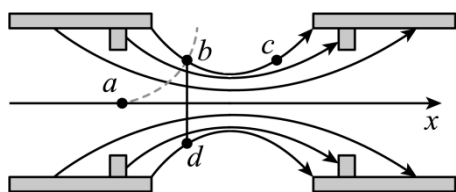
7. 如图所示，滑轮大小可忽略的倾斜传送带以恒定速率顺时针转动。将小物块（可视为质点）轻放在传送带底端 P 点，小物块运动至传送带顶端。在小物块运动过程中，下列说法正确的是()



- A. 小物块所受摩擦力做的功等于小物块动能的增加量
 B. 若小物块运动到顶端时恰好与传送带共速，则两者间因摩擦而产生的内能恰好等于小物块增加的动能
 C. 若小物块运动到顶端时恰好与传送带共速，则两者间因摩擦而产生的内能恰好等于小物块增加的机械能
 D. 无论小物块与传送带是否达到共速，电动机额外消耗的电能一定等于小物块克服重力做的功与两者间产生的摩擦热之和

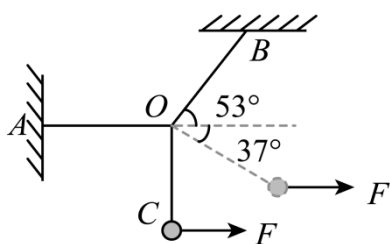
二、多选题

8. 电子透镜是利用电场使电子束汇聚的静电透镜，主要应用于医学及科学研究。如图所示为一电子透镜内电场线的分布情况，正中间的一条电场线为直线，其他电场线关于其对称分布， a 、 b 、 c 、 d 为电场中的四个点，其中 b 、 d 两点关于中间电场线对称，虚线为一电子仅在电场力作用下从 a 运动 b 的轨迹，则下列说法正确的是()



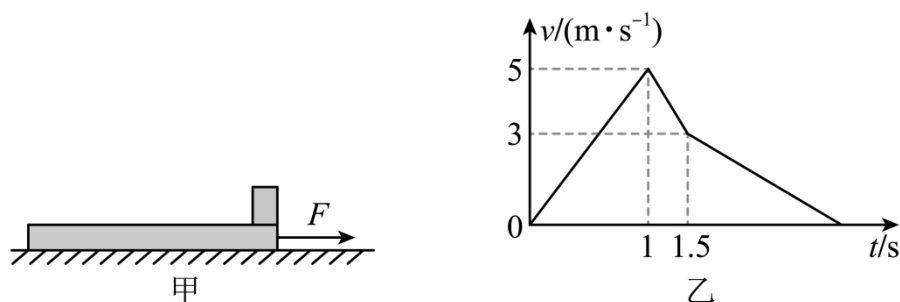
- A. 四点电势大小关系为 $\varphi_a > \varphi_b = \varphi_d > \varphi_c$
- B. b 、 d 两点间连线为等势线，且两点电场强度相同
- C. 电子从 a 到 b 电场力做负功，电势能增大
- D. 若从 c 点由静止释放一电子，其运动轨迹将与图中 c 、 b 两点间的电场线重合

9. 如图所示，三根无弹性的轻质细绳系于 O 点， A 、 B 端分别固定在竖直与水平墙上，绳 OA 水平，绳 OB 与水平方向间夹角为 53° ， C 端竖直悬挂一质量为 m 的小球（可视为质点）。现保持结点 O 不变动，对小球施加一水平向右的作用力 F ，使小球缓慢运动至绳 OC 与水平方向成 37° 夹角的位置（绳始终伸直）。已知绳 OC 长度为 L ，重力加速度为 g ，不计空气阻力， $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$ ， $\cos 37^\circ = \frac{4}{5}$ 。则此过程()



- A. 力 F 大小不变
- B. 绳 OB 受到的拉力大小不变
- C. 力 F 做功大小为 $\frac{16}{15}mgL$
- D. 小球机械能增加了 $\frac{2}{5}mgL$

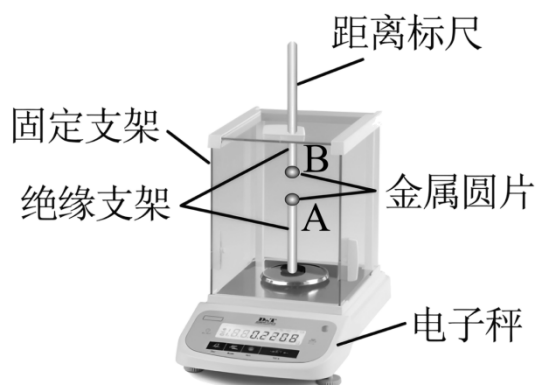
10. 如图甲所示，一足够长的木板静置于水平地面上，右端放置一可视为质点的小物块。在 $t=0$ 时刻对木板施加一水平向右的恒定拉力 F ，作用 $1s$ 后撤去 F ，整个过程木板运动的 $v-t$ 图像如图乙所示。已知小物块的质量 $m=2kg$ ，木板的质量 $M=4kg$ ，物块与木板间及木板与地面间动摩擦因数相同，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度 $g=10m/s^2$ ，物块始终未从木板掉落。下列说法正确的是()



- A.物块与木板及木板与地面间的动摩擦因数大小为 $\mu = 0.4$
- B.拉力 F 的大小为 36N
- C.整个过程小物块相对木板运动的位移大小为 2.25m
- D.整个过程系统因摩擦而产生的热量为 90J

三、实验题

11. 如图所示是某科技实验小组设计的研究库仑力大小影响因素的装置，在抽成真空的玻璃容器内，有两块金属圆球 A 、 B （可视为点电荷）固定在两个轻质绝缘支架上，整个装置放在高精度电子检测台面上，上支架等距贴上红色纸圈作为距离标尺，再穿过容器上部玻璃的小孔（密封性良好且上支架可以上下自由移动）。该小组进行如下操作：



- a、为了方便直观知道电力大小，首先将电子秤的示数归零；
- b、用起电机让 A 、 B 两金属球带上相同的电量，保持电量不变，把 A 、 B 两块金属圆球的距离定量增大，通过读取电子秤示数，便可得到 B 对 A 的静电力大小，把所得数据记录分析；
- c、保持 A 、 B 两块金属圆球的距离为 d ，逐次用另一相同且不带电的金属圆球 C （图中未画出）与 A 接触，使 A 的电量依次减半，通过读取电子秤的示数，便可得到 B 每次对 A 的静电力大小，把所得数据记录分析；
- d、保持 A 两块金属圆球的距离为 d

，再使两球带电荷量恢复到初始状态，再逐次用另一相同且不带电的金属圆球 D （图中未画出）与 B 接触，使 B 的电量依次减半，通过读取电子秤的示数，便可得到 B 每次对 A 的静电力大小，把所得数据记录分析。

请回答下列问题：

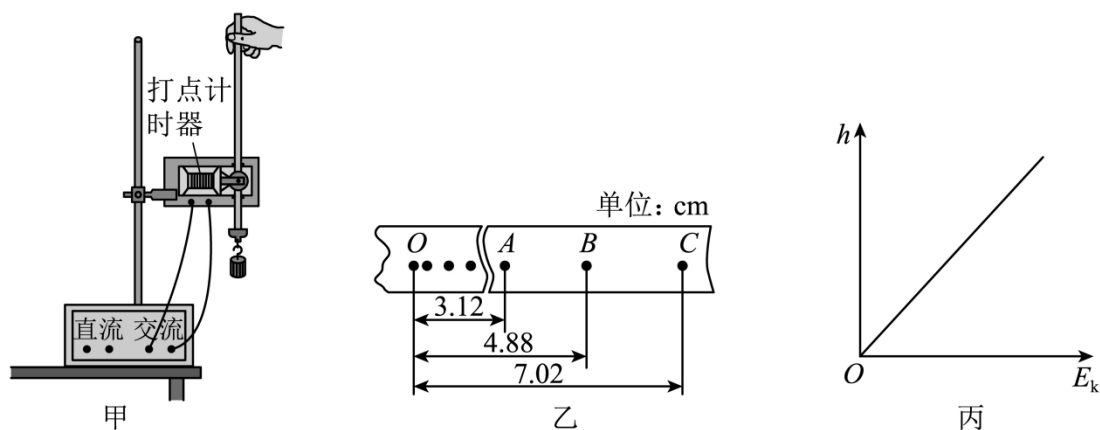
（1）对于本实验采用的主要实验方法是_____（填正确选项前的字母）；

A.等效替代法 B.控制变量法 C.理想实验法 D.微小量放大法

（2）该小组通过实验数据综合分析研究得到在真空中两个静止点电荷之间的相互作用力，其大小与它们电量的乘积成_____（填“正比”或“反比”），与它们之间距离的二次方成_____（填“正比”或“反比”），这个规律即被称为库仑定律。

（3）若某次实验时，将 A 、 B 两块金属圆球正对距离调为 d 不变，然后用起电机让两金属球带上相同的电量，通过读出此时电子秤的示数为 m （单位为 kg ），已知当地重力加速度为 g 。便可得到 B 对 A 的静电力大小 $F = \underline{\hspace{2cm}}$ （用题中已知的相关物理量的字母表示）。

12. 如图所示，为了验证机械能守恒定律，物理实验小组设计利用自由落体运动验证机械能守恒定律，电源频率为 50Hz ，打点计时器固定在铁架台上，使重锤带动纸带从静止开始自由下落。



（1）按正确实验操作将重锤由静止释放。按实验要求正确地选出纸带， O 是打下的第一个点，用刻度尺测量连续三点 A 、 B 、 C 到 O 点的距离，如图乙所示，若重锤的质量 $m = 1.00\text{kg}$ ，查表可知当地的重力加速度 $g = 9.81\text{m/s}^2$ ，则从打下 O 点到打下计数点 B 的过程中，重力势能的减少量 $\Delta E_p = \underline{\hspace{2cm}}\text{J}$ ，动能的增加量 $\Delta E_k = \underline{\hspace{2cm}}\text{J}$ （计算结果均保留3位有效数字）。结果发现 ΔE_p 略大于 ΔE_k ，原因可能是_____。

—。

(2) 用 h 代表重锤下落的距离, 重锤的动能 E_k 与 h

变化的关系图像如图丙所示，如果重锤所受阻力恒定，已知图像的斜率为 k ，那么重锤受到的阻力大小为_____（用题中给出相关物理量的字母表示）。

四、计算题

13. 如图所示是一款用来运载货物的小型电动货车。某次小货车在水平地面上由静止开始匀加速启动运送货物，已知货车与货物的总质量为 $m = 150\text{kg}$ ，匀加速的加速度大小为 $a = 1\text{m/s}^2$ ，行驶距离 $L = 12.5\text{m}$ 发动机刚好达到额定输出功率，此后保持该功率继续运动，整个过程所受阻力大小恒为货车与货物总重的0.2倍，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：

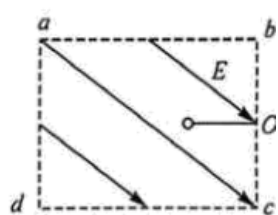


- (1) 小货车匀加速阶段经历的时间 t 及匀加速阶段的最大速度 v_1 的大小；
- (2) 小货车发动机的额定输出功率 P 的大小及整个运动过程中的最大速度 v_m 的大小。

14. 如图所示，长方形 $abcd$ 区域内有平行于该平面的匀强电场，方向沿 ac 连线，大小未知。现将一电荷量为 $q = -1.6 \times 10^{-10}\text{C}$ 的带电粒子（可视为点电荷）从 d 点移至 b 点。

已知长方形边长 $ab = 4\text{cm}$, $bc = 3\text{cm}$ ，顶点 a 、 c 的电势分别为 250V 、 0V ，不计粒子重力

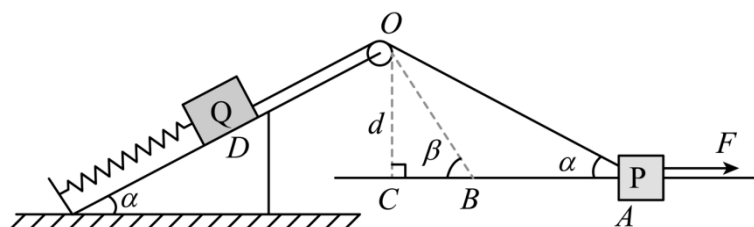
， $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$, $\cos 37^\circ = \frac{4}{5}$ 。



- (1) 求长方形区域内匀强电场的电场强度 E 及顶点 b 的电势 φ_b 的大小；
- (2) 求带电粒子从 d 点移至 b 点电势能的变化量 ΔE_p ；
- (3) 若在 bc 边中点 O 处用绝缘细线悬挂一带电小球，小球静止时，细线刚好处于水平伸直状态，已知小球质量 $m = 0.3\text{kg}$ ，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求小球的带电性质及电荷量的大小。

15. 如图所示，一倾角为 $\alpha = 30^\circ$

的斜而固定在水平面上，斜面的底端固定一垂直斜面的挡板，顶端固定一大小可忽略的轻质定滑轮 O 。一轻弹簧下端固定在挡板上，上端与质量为 $2m$ 的物块 Q 连接。跨过定滑轮 O 的轻绳一端与物块 Q 连接，另一端与套在水平固定的光滑直杆上质量为 m 的物块 P 连接。初始时，物块 P 在水平外力 F 作用下静止在直杆的 A 点，且恰好与直杆没有相互作用，轻绳与水平直杆的夹角也为 α ； Q 静止于 D 点且恰好与斜面之间无摩擦， D 点上方光滑（含 D 点），下方粗糙， Q 与粗糙段之间的动摩擦因数为 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{6}$ 。已知滑轮到水平直杆的垂直距离为 d ，重力加速度为 g ，弹簧劲度系数为 $k = \frac{8mg}{3d}$ ，弹簧轴线、物块 Q 与定滑轮之间的轻绳均与斜面平行，水平直杆与斜面在同一竖直平面内，不计滑轮处的摩擦，物块 P 、 Q 均可视为质点 $\sin 53^\circ = 0.8, \cos 53^\circ = 0.6$ 。



- (1) 求物块 P 在 A 点时轻绳的拉力大小；
- (2) 若某时刻撤去水平外力 F ，物块 P 由静止运动到 B 点时轻绳与直杆间的夹角 $\beta = 53^\circ$ ，求物块 P 到 B 点时的速度大小；
- (3) 若 P 在 A 点保持外力 F 存在的情况下，某时刻剪断轻绳，求此后物块 Q 运动过程中的最大速度的大小。（已知弹性限度内弹簧的弹性势能大小为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$, k 为劲度系数， x 为形变量）

参考答案

1. 答案：A

解析：A.作用力做正功时，反作用力也有可能做正功，比如光滑水平上在磁场引力作用下相互靠近的两个磁铁，相互作用的磁场力都做正功，故A正确；

B.物体受力的同时又发生了位移，如果在该力方向与位移方向垂直，则该力不做功，故B错误；

C.物体做匀速圆周运动时，物体的动能不变，但所受的合外力不为零，故C错误；

D.物体匀速上升时，物体所受的合外力为零，物体的动能不变，重力势能增加，物体的机械能增加，故D错误。

故选A。

2. 答案：B

解析：A.三颗卫星在地球静止轨道上运行，即赤道上空，不可能经过邯郸市上空，故A错误；

B.三颗卫星都是地球静止轨道卫星，根据

$$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$$

解得

$$r = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}$$

可知，三颗卫星的轨道半径一定都相等，故B正确；

C.第一宇宙速度7.9km/s是近地卫星的环绕速度，也是地球卫星绕地球做匀速圆周运动的最大环绕速度，而天通一号卫星的轨道半径要大于近地卫星的轨道半径，故天通一号卫星运行的线速度一定小于第一宇宙速度，故C错误；

D.地球同步静止卫星与地球表面赤道上物体运动周期相同，即角速度相同，根据

$$v = \omega r$$

地球同步静止卫星比地球表面赤道上物体的运行半径大，所以三颗卫星的线速度大于位于地球表面赤道上物体的线速度，故D错误。

故选B。

3. 答案：C

解析：A.若用外力使N沿圆弧 AB 从A运动到B，N

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/355321021100011212>