南通市海门实验学校2022级高一第二学期期中考试

物理

满分：100　　考试时间：75分钟　　制卷人：

一、单项选择题：共10题，每题4分，共40分，每题只有一个选项最符合题意。

1. 下列说法**不符合**物理学史的是（　　）

A. 牛顿提出了万有引力定律，并于1687年发表在其传世之作《自然哲学的数学原理》中

B. 英国物理学家卡文迪许在实验室里通过几个铅球之间万有引力的测量，得出了引力常量G的数值

C. 开普勒第三定律中的常量k与中心天体无关

D. 开普勒行星运动定律是开普勒在第谷留下的观测记录的基础上整理和研究出来的

2. 关于元电荷，下列说法正确的是（　　）

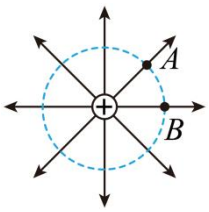
A. 元电荷就是电子

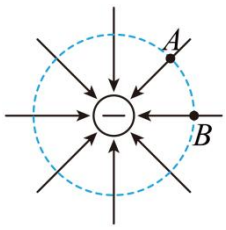
B. 元电荷是最小的电荷，它带正电

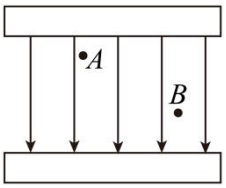
C. 元电荷是最小的电荷，它带负电

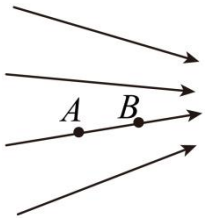
D. 元电荷的数值最早是由美国科学家密立根测出的

3. 下图各电场中，A、B两点电场强度相同的是（　　）

A.


B.


C.


D.


4. 下列对象在运动过程中机械能一定守恒的是（　　）

A. 小球做平抛运动

B. 汽车以2m/s^{2}的加速度启动过程

C. 跳伞运动员从空中匀速下降过程

D. 箱子在拉力作用下沿光滑斜面上滑过程

5. 一辆汽车在平直公路上从静止开始运动，假设汽车的功率保持不变，所受的阻力恒定，则下列说法正确的是（　　）

A. 汽车一直做匀加速运动　　B. 汽车先匀加速运动，后匀速运动

C. 汽车先匀加速运动，后匀减速运动直至静止　D. 汽车做加速度越来越小的加速运动，直至匀速运动

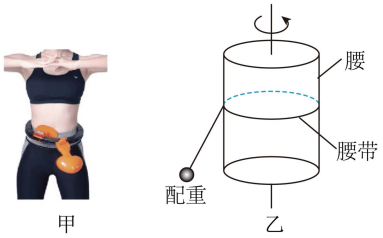
6. 市面上有一种自动计数的智能呼拉圈深受女士们喜爱。如图甲，腰带外侧带有轨道，轨道内有一滑轮，滑轮与细绳连接，细绳的另一端连接配重，其模型简化如图乙所示. 已知配重质量 0.5kg，绳长为 0.4m，悬挂点到腰带中心的距离为 0.2m，水平固定好腰带，通过人体微小扭动，使配重在水平面内做匀速圆周运动，计数器显示在 1min 内圈数为 120，此时绳子与竖直方向夹角为 θ，配重运动过程中腰带可看做不动，g=10m/s^2，sin37° =0.6，cos37° =0.8，下列说法正确的是（　　）

A. 匀速转动时，配重受到的合力恒定不变

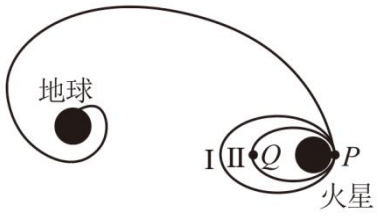
B. 配重的角速度是 240 πrad/s

C. 若增大转速，θ保持不变

D. 若增大转速，细绳拉力变大



7. 2021 年 5 月 15 日 7 时 18 分，我国发射的“天问一号”火星探测器成功着陆于火星。如图所示，“天问一号”被火星捕获之后，需要在近火星点 P 变速，进入环绕火星的椭圆轨道。下列说法中正确的是（　　）



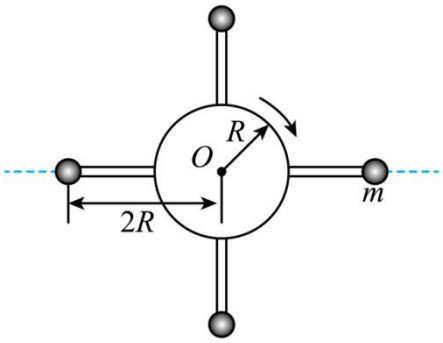
A. “天问一号”由轨道 I 进入轨道 II，需要在P点加速

B. “天问一号”在轨道 I 上经过 P 点时的加速度等于在轨道 II 上经过 P 点时的加速度

C. “天问一号”在轨道 I 上的运行周期小于在轨道 II 上的运行周期

D. “天问一号”在轨道 I 上运行时的机械能等于在轨道 II 上运行时的机械能

8. 如图所示，鼓形轮的半径为 R，绕固定的光滑水平轴 O 匀速转动，角速度为 ω。在轮上沿相互垂直的直径方向固定四根直杆，杆上分别固定有质量为 m 的小球，球与 O 的距离均为 $2R$。不计空气阻力，重力加速度为 g。则（　　）



A. 小球线速度的大小为 ωR

B. 任一小球所受重力的功率始终保持不变

C. 当小球转到水平位置时，杆的拉力大小为 $2m\omega^2R$

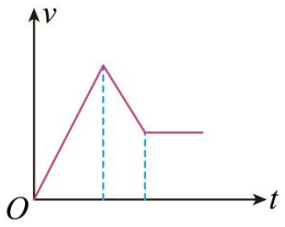
D. 当小球转到最高低点时，杆的作用力大小为 $2m\omega^2R+mg$

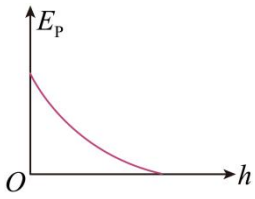
9. 研究发现：当一颗恒星靠近黑洞时，黑洞和恒星可以相互绕行，从而组成双星系统。在相互绕行的过程中，质量较大的恒星上的物质会逐渐被吸入到质量较小的黑洞中，从而被吞噬掉。在刚开始吞噬的较短时间内，恒星和黑洞的距离不变，则在这段时间内，下列说法正确的是（　　）

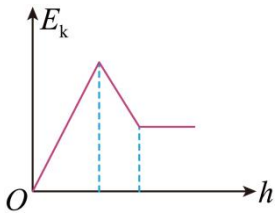
A. 两者之间的万有引力变小　　B. 黑洞的角速度变大

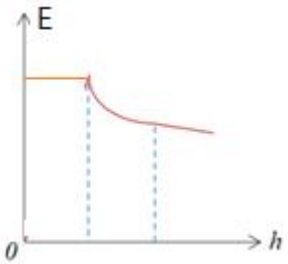
C. 恒星的线速度变大　　D. 黑洞的线速度变大

10. 跳伞员跳伞过程中，打开伞前可看做自由落体运动，打开伞后空气阻力与速度平方成正比，此过程人先减速下降，最后匀速下落。下列关于人的下落速度 v、重力势能 E_p、动能 E_k、机械能 E 随下落时间 t 或下落高度 h 的关系图像可能正确的是（　　）

A.


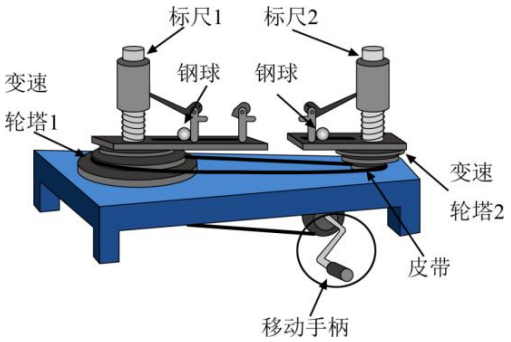
B.


C.


D.


二、非选择题：共 5 题，共 60 分，其中第 11 题每空 3 分，第 12 题~15 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的不能得分。

11. 用如图所示的装置来探究小球做圆周运动所需向心力的大小 F 与质量 m、角速度 ω 和半径 r 之间的关系。两个变速轮塔通过皮带连接，转动手柄使槽内的钢球做匀速圆周运动。横臂的挡板对球的压力提供向心力，球对挡板的反作用力通过横臂的杠杆作用使弹簧测力筒下降，从而露出标尺，标尺上的红白相间等分格的数量之比等于两个球所受向心力的比值。装置中有大小相同的 3 个金属球可供选择使用，其中有 2 个钢球和 1 个铝球，如图是某次实验时装置的状态，图中两个球到标尺距离相等。



（1）物理学中此种实验的原理方法叫_____；

A．理想实验法　　B．等效替代法　　C．控制变量法

（2）在研究向心力的大小 F 与质量 m 关系时，要保持_____相同；

A．ω 和 r　　B．ω 和 m　　C．m 和 r　　D．m 和 F

（3）图中所示是在研究向心力的大小 F 与_____的关系；

A．质量 m　　B．半径 r　　C．角速度 ω

（4）若图中标尺上红白相间的格显示出两个小球所受向心力比值为1:9，那么与皮带连接的两个变速轮塔的半径之比为_____。

A．1:3　　B．3：1　　C．1:9　　D．9:1

(5)若在实验中发现连接塔轮的皮带出现打滑现象,则第(4)问中求得的半径之比_____（填“偏大”“偏小”“没有误差”）

12.(9 分) 牛顿发现的万有引力定律是 17 世纪自然科学最伟大的成果之一。万有引力定律在应用中取得了辉煌的成就。应用万有引力定律能“称量”地球质量，也实现了人类的飞天梦想。已知地球的半径为 R，地面的重力加速度为 g，引力常量为 G。求：

（1）地球的质量。

（2）地球的第一宇宙速度 v。

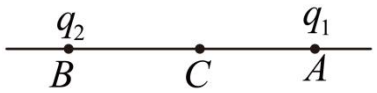
（3）我国成功发射第 41 颗北斗导航卫星，被称为“最强北斗”。这颗卫星是地球同步卫星，已知地球的自转周期 T、求该卫星的高度。

13.(9 分) 如图所示，在真空中有两个点电荷 q_1 和 q_2 分别位于水平直线上的 A 点和 B 点，两点相距 r=30cm，$q_1=-3.0\times10^{-10}\mathrm{C}$，$q_2=+3.0\times10^{-9}\mathrm{C}$．已知静电力常量 $k=9.0\times10^{9}\mathrm{N\cdot m^2/C^2}$，$C$ 为 A、B 的中点，求：

（1）q_1 在 A 点受到 q_2 对它的作用力大小；

（2）C 点的场强大小；

（3）拿走 q_1 后 C 点的场强大小.

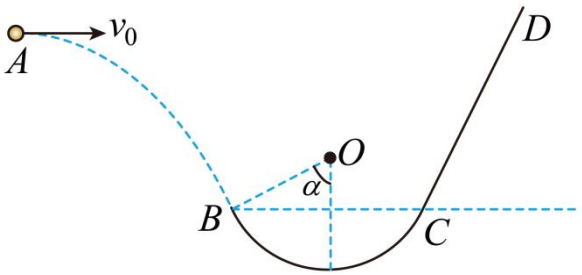


14.（12 分）如图所示，质量 $m=1\text{kg}$ 的小球由 A 点以速度 $v_0=3\text{m/s}$ 水平抛出，恰好沿切线方向从 B 点进入竖直放置的光滑圆轨道 BC，随后沿直线轨道 CD 上升到最高点。已知 BC 两点高度相同，小球经过这两点时的速度大小相等。O 为圆轨道的圆心，圆轨道半径 $R=2.5\text{m}$，OB 与竖直方向的夹角 $\alpha=53°$。直线轨道 CD 接触面粗糙，动摩擦因素 $\mu=\dfrac{1}{3}$，与圆轨道在 C 点相切。不计空气阻力，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$，$\sin 53°=0.8$，$\cos 53°=0.6$。求

（1）A、B 之间的水平距离；

（2）小球进入圆轨道最低点时，对轨道压力的大小；

（3）小球在 CD 轨道上升过程中，克服摩擦力做的功。



15.（15 分）某种弹射装置如图所示，左端固定的轻弹簧处于压缩状态且锁定，弹簧具有的弹性势能 $E_{\mathrm{p}}=4.5\mathrm{J}$，质量 $m=1.0\mathrm{kg}$ 的小滑块静止于弹簧右端，光滑水平导轨 AB 的右端与倾角 $\theta=30^{\circ}$ 的传送带平滑连接，传送带长度 $L=8.0\mathrm{m}$，传送带以恒定速率 $v_0=8.0\mathrm{m/s}$ 顺时针转动。某时刻解除锁定，滑块被弹簧弹射后滑上传送带，并从传送带顶端滑离落至地面。已知滑块与传送带之间的动摩擦因数 $\mu=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$，重力加速度 g 取 $10\mathrm{m/s^2}$。

（1）求滑块离开传送带时的速度大小 v；

（2）求电动机传送滑块多消耗的电能 E；

（3）若开始时弹射装置具有不同的弹性势能 E_{p}'，要使滑块滑离传送带后总能落至地面上的同一位置，求 E_{p}' 的取值范围。

