

物 理

命题人：

审题人：

时量：75 分钟

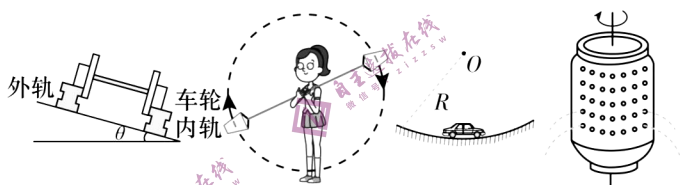
满分：100 分

得分 _____

第 I 卷 选择题 (共 48 分)

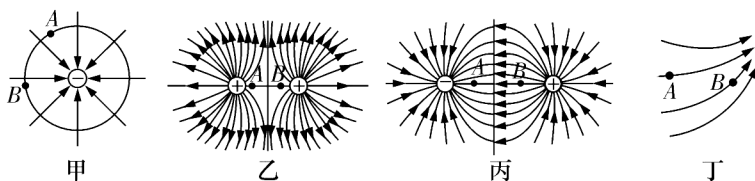
一、单选题 (本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项正确)

1. 如图所示，下列有关生活中的圆周运动实例分析，其中说法正确的是



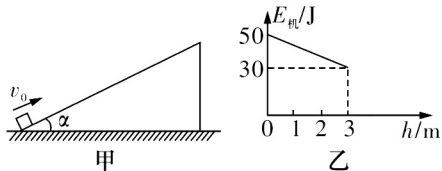
- A. 铁路的转弯处，外轨比内轨高的原因是为了利用轮缘与内轨的侧压力帮助火车转弯
- B. “水流星”表演中，通过最高点时处于完全失重状态，不受重力作用
- C. 汽车通过凹形桥的最低点时，汽车受到的支持力大于重力
- D. 脱水桶的脱水原理是水滴受到的离心力大于它受到的向心力，从而沿切线方向甩出

2. 如图所示的各电场中，A、B 两点场强相同的是

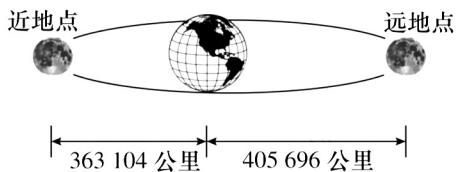


- A. 甲图中与点电荷等距的 A、B 两点
- B. 乙图中两等量同种点电荷连线上对称的 A、B 两点
- C. 丙图中两等量异种点电荷连线上对称的 A、B 两点
- D. 丁图中非匀强电场的 A、B 两点

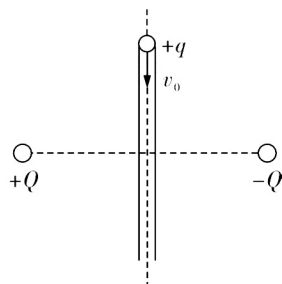
3. 如图甲所示，物体以一定初速度从倾角 $\alpha=37^\circ$ 的斜面底端沿斜面向上运动，上升的最大高度为 3.0 m。选择地面为参考平面，上升过程中，物体的机械能 $E_{\text{机}}$ 随高度 h 的变化如图乙所示。 $g=10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。则



- A. 物体的质量 $m=0.67\text{ kg}$
 B. 物体与斜面间的动摩擦因数 $\mu=0.5$
 C. 物体上升过程的加速度大小 $a=12\text{ m/s}^2$
 D. 物体回到斜面底端时的动能 $E_k=20\text{ J}$
4. 月球绕地球沿椭圆轨道运动的示意图如图所示。有关月球的运动,下列说法正确的是



- A. 月球从近地点向远地点运动的过程中做离心运动,速度逐渐增大
 B. 月球从近地点向远地点运动的过程中速度逐渐减小
 C. 月球在近地点时受到的万有引力大于其做圆周运动所需要的向心力
 D. 月球从近地点向远地点运动的过程中做离心运动,加速度逐渐增大
5. 如图所示为两个固定在同一水平面上的点电荷,距离为 d ,电荷量分别为 $+Q$ 和 $-Q$ 。在它们的水平中垂线上固定一根长为 L 、内壁光滑的绝缘细管,有一电荷量为 $+q$ 的小球以初速度 v_0 从管口射入,则小球



- A. 速度先增大后减小再增大
 B. 受到的库仑力先做负功后做正功
 C. 受到的库仑力最大值为 $\frac{8kQq}{d^2}$
 D. 管壁对小球的弹力最大值为 $\frac{4kQq}{d^2}$
- ★6. 2020 年 6 月,中国北斗三号全球卫星导航系统最后一颗组网卫星成功发射。已知地球周围的卫星绕地球做圆周运动的轨道半径 r (卫星距地心的距离)与卫星绕地球一圈的时间 T 之间的关系满足 $\frac{r^3}{T^2}=k$, k 为常数。利用三颗位置适当的地球同步卫星(周期与地球自转周期一致,即相对于地球静止于赤道上空),可使地球赤道上任意两点之间保持无线电通讯。目前,地球同步卫星的轨道半径约为地球半径的 6 倍。假设地球的自转周期变小,若仍仅用三颗同步卫星来实现上述目的,则地球自转周期的最小值约为

- A. 1 h B. 4 h C. 8 h D. 16 h

7. 用铁锤将一铁钉击入木板, 设木板对铁钉的阻力与钉进入木块内的深度成正比。在铁锤击打第一次后, 能把铁钉击入木块内 1 cm, 则击打第二次后, 能再击入的深度为(设铁锤质量远大于铁钉质量, 且每次撞击铁钉时铁锤的速度相同)

A. 0.33 cm

B. 0.41 cm

C. 0.56 cm

D. 0.67 cm

二、多选题(本题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。每小题给出的四个选项中, 有多个选项正确, 全部选对的得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 选错或不选得 0 分)

8. 相关研究发现, 近年地球的自转速率呈现加快趋势。这样的极细微差别, 尽管在人们的日常生活中无从体现, 但却会在通讯、电力、导航等领域产生重要影响。由于地球自转加快引起的影响, 下列描述正确的是

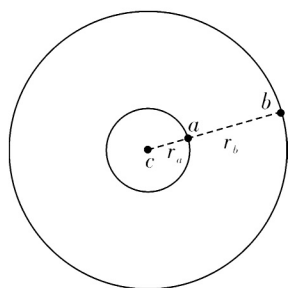
A. 地球同步卫星的高度要略调高一些

B. 地球的第一宇宙速度不变

C. 在深圳的物体重力减小, 方向不变

D. 在长沙的物体重力减小, 方向改变

9. 如图所示, 三个质点 a 、 b 、 c 的质量分别为 m_1 、 m_2 、 M (M 远大于 m_1 及 m_2), 在万有引力作用下(忽略 a 、 b 之间的万有引力), a 、 b 在同一平面内绕 c 沿逆时针方向做匀速圆周运动, 已知 a 、 b 运动的周期之比为 $T_a : T_b = 1 : k$, 下列说法中正确的有



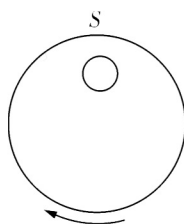
A. a 、 b 轨道半径之比为 $r_a : r_b = 1 : \sqrt{k^3}$

B. a 、 b 轨道半径之比为 $r_a : r_b = 1 : \sqrt[3]{k^2}$

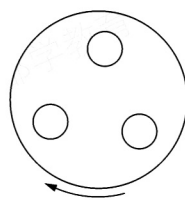
C. 从图示位置开始, 在 b 转动一周的过程中, a 、 b 、 c 共线 $2k$ 次

D. 从图示位置开始, 在 b 转动一周的过程中, a 、 b 、 c 共线 $(2k-2)$ 次

10. 如图(a)所示的圆盘上有一白点 S , 盘绕垂直于盘面的中心轴以 $f_0 = 50$ Hz 的频率旋转。如果用频率为 f 的频闪光去照射该盘, 在盘上能稳定地出现如图(b)所示的三个白点。则下列 f 的大小可能正确的是



图(a)



图(b)

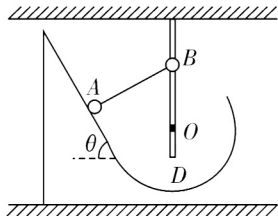
A. 150 Hz

B. 90 Hz

C. 60 Hz

D. 30 Hz

11. 如图所示,固定光滑斜面倾角 $\theta=60^\circ$,其底端与竖直平面内半径为 R 的固定光滑圆弧轨道相切,位置 D 为圆弧轨道的最低点。质量为 $2m$ 的小球 A 和质量为 m 的小环 B (均可视为质点) 用 $L=1.5R$ 的轻杆通过轻质铰链相连。 B 套在光滑的固定竖直长杆上,杆和圆轨道在同一竖直平面内,杆过轨道圆心 O ,初始轻杆与斜面垂直。在斜面上由静止释放 A ,假设在运动过程中两杆不会碰撞,小球能滑过 D 点且通过轨道连接处时无能量损失(速度大小不变),重力加速度为 g ,从小球 A 由静止释放到运动至最低点过程中,下列判断正确的是
- A. A 和 B 系统的机械能守恒
- B. 小球运动到最低点时的速度大小为 $v_A=\sqrt{3gR}$
- C. 刚释放时小球 A 的加速度大小为 $a_A=\frac{3}{2}g$
- D. 已知小球 A 运动到最低点时,小环 B 的瞬时加速度大小为 a ,则此时小球 A 受到圆弧轨道的支持力大小为 $5.5mg+ma$



选择题答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	得分
答案												

第 II 卷 非选择题(共 52 分)

三、实验题(本题共 2 小题,每空 2 分,第 12 题 6 分,第 13 题 8 分,共 14 分)

12. (6 分)(1)卡文迪什通过实验研究得出万有引力恒量的实验装置示意图是图_____;库仑通过实验研究得出电荷之间相互作用力规律的实验装置示意图是图_____。

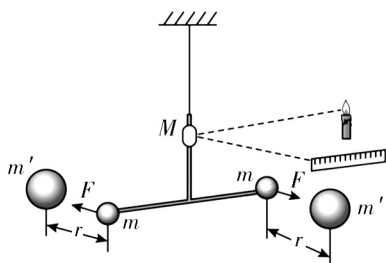


图 a

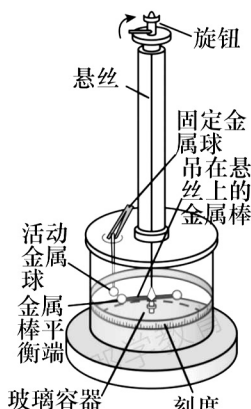
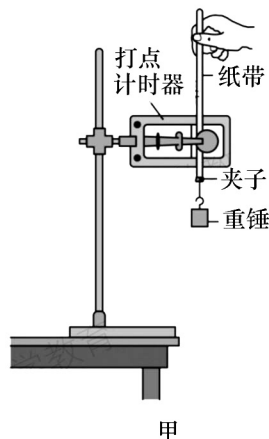


图 b

(2)卡文迪什利用如图所示的扭秤实验装置测量了引力常量 G 。为了测量石英丝极微的扭转角,该实验装置中采取使“微小量放大”的主要措施是_____。

- A. 增大 T 形架横梁的长度
- B. 利用平面镜对光线的反射
- C. 增大刻度尺与平面镜的距离

13. (8 分)同学用如图甲所示的实验装置“验证机械能守恒定律”,实验所用的电源为学生电源,可以提供输出电压为 8 V 的交变电流和直流电,交变电流的频率为 50 Hz 。重锤从高处由静止开始下落,电磁打点计时器在纸带上打出一系列的点,对纸带上的点测量并分析,即可验证机械能守恒定律。

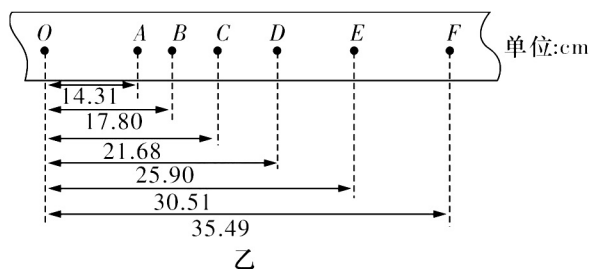


(1)他进行了下面几个操作步骤:

- A. 按照图示的装置安装器材;
- B. 将打点计时器接到电源的“直流输出”上;
- C. 用天平测出重锤的质量;
- D. 先接通电源,后释放纸带,打出一条纸带;
- E. 测量纸带上某些点间的距离;
- F. 根据测量的结果计算重锤下落过程中减少的重力势能是否等于增加的功能。

其中没有必要进行的步骤是_____,操作不当的步骤是_____。
(均填步骤前的选项字母)

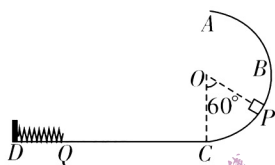
(2)这位同学进行正确测量后挑选出一条点迹清晰的纸带进行测量分析,如图乙所示,其中 O 点为起始点, A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 为六个计数点,根据纸带上的测量数据,可得出打 B 点时重锤的速度为_____ m/s ,若重锤的质量为 1.0 kg ,从 O 点下落到 B 的过程中重力势能的变化量为_____ J 。($g=9.8\text{ m/s}^2$,计算结果均保留 3 位有效数字)



四、计算题(本题共 3 小题,第 14 题 10 分,第 15 题 11 分,第 16 题 17 分)

14. (10 分)如图,半径为 R 的光滑半圆形轨道 ABC 固定在竖直平面内且与水平轨道 CD 相切于 C 点, D 端有一被锁定的轻质压缩弹簧,弹簧左端连接在固定的挡板上,弹簧右端 Q 到 C 点的距离为 $2R$ 。质量为 m 的滑块(视为质点)从轨道上的 P 点由静止滑下,刚好能运动到 Q 点,并能触发弹簧解除锁定,然后滑块被弹回,且刚好能通过圆轨道的最高点 A 。已知 $\angle POC = 60^\circ$,重力加速度为 g ,求:

- (1)滑块第一次滑至圆形轨道最低点 C 时所受轨道支持力;
- (2)滑块与水平轨道间的动摩擦因数 μ ;
- (3)弹簧被锁定时具有的弹性势能。



★15. (11 分)某地有一风力发电机,它的叶片转动时可形成半径为 $R=20\text{ m}$ 的圆面。某时间内该地区的风速 $v=6.0\text{ m/s}$, 风向恰好跟叶片转动形成的圆面垂直, 已知空气的密度 $\rho=1.2\text{ kg/m}^3$, 若该风力发电机能将此圆内 10% 的空气动能转化为电能。 ($\pi=3.14$) 求:

- (1) 单位时间内冲击风力发电机叶片圆面的气流的体积 V ;
- (2) 单位时间内冲击风力发电机叶片圆面的气流的动能 E_k ;
- (3) 此风力发电机发电的功率 P 。

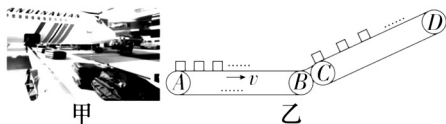


自主选拔在线
微信号: z12250

自主选拔在线
微信号: z12250

自主选拔在线
微信号: z12250

16. (17 分)如图甲所示为某机场的行李自动运输系统,可以将其简化为如图乙所示,运输系统由电动机带动传送带运转,传送带由长度 $L_1 = 100\text{ m}$ 的水平传送带 AB 和长度 $L_2 = 70\text{ m}$ 、倾角为 37° 的倾斜传送带 CD 组成,两个传送带之间由很短的一段圆弧连接。两个传送带都沿顺时针方向转动,速度大小分别为 4 m/s 和 6 m/s ,每隔 1 s 将一个货箱从 A 点无初速度放在传送带上,所有货箱的质量均为 $m = 20\text{ kg}$ 且可视为质点,货箱与水平传送带间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.1$,与倾斜传送带间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.875$,重力加速度 $g = 10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:



- (1) 每个货箱从 A 点到 B 点的时间和从 C 点到 D 点的时间;
- (2) 传送一个货箱多消耗的电能;
- (3) 传送带连续稳定工作 24 小时,传送带因运送货箱而多消耗的电能 (用科学计数法保留一位有效数字)。