2023～2024学年度第二学期期中考试

高一物理试题

注意事项：

1. 本试卷考试时间为75分钟，试卷满分100分，考试形式闭卷；

2. 本试卷中所有试题必须作答在答题卡上规定的位置，否则不给分；

3. 答题前，务必将自己的学校、班级、姓名、准考证号用0.5毫米黑色签字笔填写在答题卡上.

一、单项选择题：共11题，每题4分，共44分，每题只有一个选项最符合题意.

1. 我国早在西汉末年已有对静电现象的记载，如《春秋纬·考异邮》中就有“玳瑁吸衣若”之说。下列不属于静电现象的是（ ▲ ）

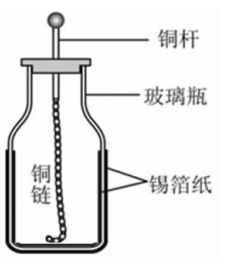
A. 梳过头发的塑料梳子吸起纸屑

B. 带电小球移至不带电金属球附近，两者相互吸引

C. 从干燥的地毯上走过，手碰到门上的金属把手时会有被电击的感觉

D. 小线圈接近通电线圈过程中，小线圈中产生电流

2. 富兰克林曾用莱顿瓶收集“天电”，莱顿瓶相当于电容器，其结构如图所示。关于莱顿瓶以下说法正确的是（ ▲ ）



A. 铜链、锡箔纸为莱顿瓶的两个极

B. 增加铜杆上的电荷量，莱顿瓶的电容增大

C. 在电压不变的情况下，增加内外锡箔的高度，莱顿瓶的带电量增大

D. 在电压不变的情况下，增加玻璃瓶壁的厚度，莱顿瓶的带电量增大

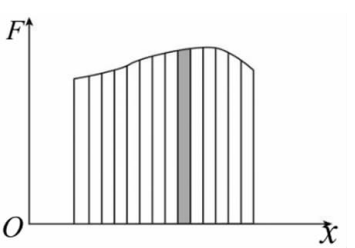
3. 研究机车的运行时，运动过程中受到的牵引力 F 往往不是恒力，求 F 的做功，可以把运动过程细分为很多短暂的过程，如图所示，每个短暂的位移 Δx 内机车所受的牵引力可视为恒力，则每个短暂过程中牵引力的功分别为 $F_1\Delta x$、$F_2\Delta x$……，将各式相加，就得到整个过程牵引力 F 做的功，其数值等于 $F-x$ 曲线与横轴所围图形的面积。这种处理方式体现的物理方法是（ ▲ ）

A. 类比法

B. 微元法

C. 转换法

D. 控制变量法



4. 能量密度的单位是 J/kg，若用国际单位制基本单位的符号来表示。则为（ ▲ ）

A. m/s^2　　B. m^2/s^2　　C. $kg \cdot m/s^2$　　D. $N \cdot m/kg$

5. 北京时间 2024 年 1 月 9 日，我国在西昌卫星发射中心采用长征二号丙运载火箭，成功将“爱因斯坦探针”空间科学卫星发射升空，卫星顺利进入高度为 600km、倾角为 29°的近圆轨道，发射任务取得圆满成功。已知同步卫星距地球表面高度约为 35900km。下列说法正确的是（ ▲ ）

A. 该卫星转动角速度大于地球自转角速度

B. 该卫星发射速度大于第二宇宙速度

C. 该卫星向心加速度大于地面重力加速度

D. 若地球自转变慢，同步卫星为保持与地面同步，轨道高度应降低

6. 某科学家团队在河外星系中发现了一对相互绕转的超大质量双黑洞系统，两黑洞绕它们连线上某点做匀速圆周运动。黑洞 1、2 的轨道半径分别为 r_1、r_2。下列关于黑洞 1、2 的说法中正确的是（ ▲ ）

A. 质量之比为 $r_1 : r_2$　　B. 线速度之比为 $r_1 : r_2$

C. 向心力之比为 $r_1 : r_2$　　D. 动能之比为 $r_1^2 : r_2^2$

7. 如图所示为低空跳伞极限运动表演，运动员从悬崖上一跃而下，实现了自然奇观与极限运动的完美结合。假设质量为 m 的跳伞运动员，由静止开始下落，在打开伞之前，下落高度 h 时速度达到 v。在运动员下落 h 的过程中，下列说法正确的是（ ▲ ）



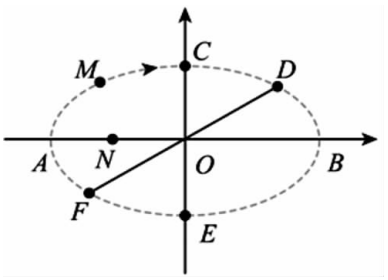
A. 运动员的重力做功为 $\frac{1}{2}mv^2$

B. 运动员的重力势能减少了 $\frac{1}{2}mv^2$

C. 运动员的动能增加了 mgh

D. 运动员的机械能减少了 $mgh - \frac{1}{2}mv^2$

8. 如图所示，在光滑绝缘水平面上，带电小球 M 绕固定带电小球 N 做顺时针的椭圆运动，E、F 分别是 C、D 关于 O 点的对称点。则（ ▲ ）



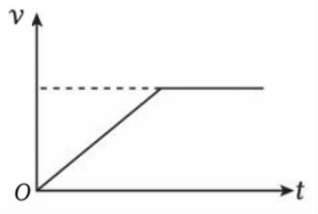
A. 小球 M 在 A、B 两点时动能相等

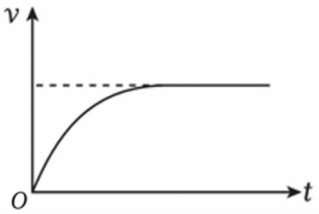
B. 小球 M 在 C、E 两点加速度相同

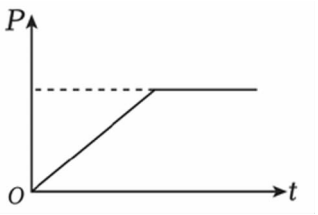
C. M 从 C 到 D 的时间等于从 E 到 F 的时间

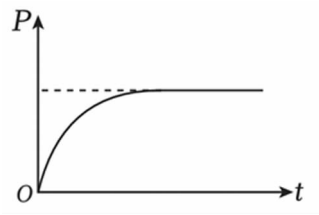
D. M、N 连线在相等时间内扫过的面积相等

9. 一塔吊竖直提升重物由静止开始向上匀加速运动，电动机输出功率达到某值后保持不变，最终做匀速运动。不计阻力及绳索质量，此过程中重物的速度 v、电动机输出功率 P 随时间 t 的变化规律正确的是（ ▲ ）

A. 

B. 

C. 

D. 

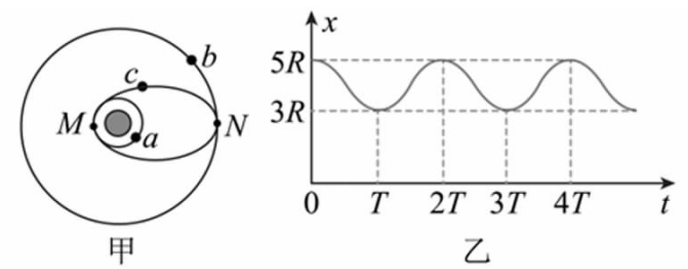
10. 如图甲所示，卫星 a、b 环绕木星在同一平面内做同向匀速圆周运动，卫星 c 绕木星做椭圆运动，某时刻开始计时，卫星 a、b 间距离 x 随时间 t 变化的图像如图乙所示，其中 R、T 为已知量。下列说法正确的是（ ▲ ）

A. 卫星 a、c 在 M 点的速度相等

B. 卫星 b、c 在 N 点加速度不相等

C. 卫星 b 的运动周期为 $7T$

D. 木星的质量为 $\dfrac{64\pi^2R^3}{49GT^2}$



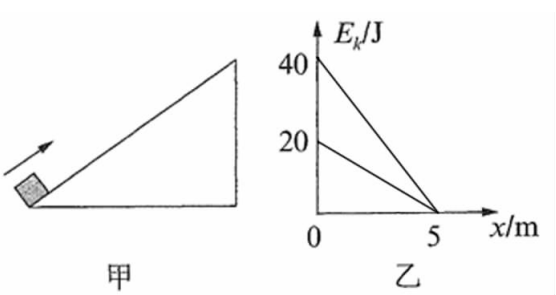
11. 如图甲所示，一质量为 1kg 的滑块（视为质点）以某一初速度冲上足够长的固定斜面，以斜面底端为位移的起点，滑块的动能 E_K 随位移变化的关系如题图乙所示。重力加速度 $g = 10m/s^2$。下列说法中正确的是（ ▲ ）

A. 斜面倾角的正弦值为 0.5

B. 滑块上滑过程克服摩擦力做的功为 20J

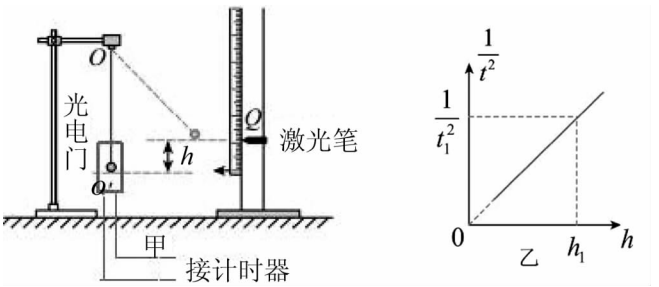
C. 滑块与斜面间的动摩擦因数为 0.25

D. 滑块返回斜面底端时，其重力的功率为 12W



二、非选择题：共 5 题，共 56 分，其中第 13 题～16 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，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位.

12.（15 分）某同学设计了如图甲所示的装置来验证机械能守恒定律。左侧铁架台的横杆上固定一拉力传感器，将质量为 m，直径为 d 的小球用不可伸长的细线悬挂在传感器上。右侧有两个竖直杆固定在底座上，杆上分别装有刻度尺和激光笔，激光笔保持水平。



实验步骤如下：

①调整光电门计时器的位置，使小球自由静止在最低点 O' 时光电门发射的光正好照在小球的中心；

②借助激光束调节刻度尺的零刻线与小球底端相平；

③将激光笔向上移动到某位置，读出此时激光束与 O' 高度差 h。把小球拉至该高度处并使细线处于伸直状态，开启光电门计时器，由静止释放小球，记录光电门的遮光时间 t；

④多次改变激光笔的高度 h，重复步骤③；

⑤作出 $\frac{1}{t^2}$ 随 h 的变化图像如图乙所示。

（1）小球从高 h 处摆到最低点过程中，光电门计时器记录小球经过光电门时的挡光时间 t，小球经过最低点时的速度大小为____▲____，中小球重力势能的减少量为____▲____，小球动能的增加量为____▲____。（用题中所给物理量符号表示）

（2）当图中已知量 t、h 和重力加速度 g 及小球的直径 d 满足以下表达式：$\frac{1}{t^2}$ = ____▲____时，可判断小球下落过程中机械能守恒。

（3）若仅从 $\frac{1}{t^2}-h$ 图像为一条过坐标原点的直线，判断小球下落过程中机械能守恒，你认为可以吗？请说出理由：____▲____。

13. (8 分)我国正在实施“嫦娥工程”。已知月球的半径为 R,月球表面重力加速度为 g,月球自转周期 T,引力常量 G。求:

(1)月球的密度 ρ;

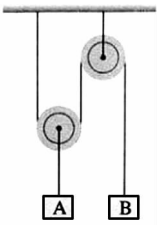
(2)月球的同步卫星离月球表面的高度 h。

14. (9 分)如图所示,轻质动滑轮下方悬挂重物 A、轻质定滑轮下方悬挂重物 B,悬挂滑轮的轻质细线竖直。开始时,重物 A、B 处于静止状态,释放后 A、B 开始运动。已知 A、B 的质量均为 m,假设摩擦阻力和空气阻力均忽略不计,重力加速度为 g,在 A 发生位移 h 的过程中(动滑轮没有高出定滑轮)。求:

(1)重物 B 机械能守恒吗,请说出理由;

(2)重物 B 重力势能的减小量;

(3)重物 A 机械能增加量。

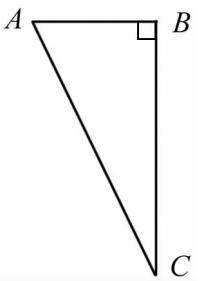


15.（10 分）如图所示，在匀强电场中，将电荷量为 $q=-6\times10^{-6}\text{C}$ 的点电荷从电场中的 A 点移到 B 点，静电力做了 $-2.4\times10^{-5}\text{J}$ 的功，再从 B 点移到 C 点，静电力做功为零。已知电场的方向与直角三角形 $\triangle ABC$ 所在的平面平行，AB 长 10cm，BC 长 20cm，不考虑重力作用。求：

（1）A、B 两点间的电势差 U_{AB}；

（2）电场强度大小及方向；

（3）若将上述电荷以某一速度从 C 点沿 CB 方向抛出，电荷恰好通过 A 点，求从 C 点抛出的初动能。



16.（14 分）如图所示，竖直放置的轻弹簧一端固定于水平地面，质量 $m=1\text{kg}$ 的小球在轻弹簧正上方某处静止下落，同时受到一个竖直向上的恒定阻力。以小球开始下落的位置为原点，竖直向下为 x 轴正方向，取地面为重力势能零势能参考面，在小球下落至最低点的过程中，小球重力势能 E_{PG}、弹簧的弹性势能 E_{PN} 随小球位移变化的关系图线分别如图甲、乙所示，弹簧始终在弹性限度范围内，重力加速度 $g=10m/s^2$。试求小球：

（1）在最低点时的重力势能；

（2）在下落过程中受到的阻力大小；

（3）下落到最低点过程中的动能最大值。（已知在弹性限度内弹簧弹性势能与弹簧形变量满足：$E_{PN}=\frac{1}{2}kx^2$，x 为弹簧的形变量）

