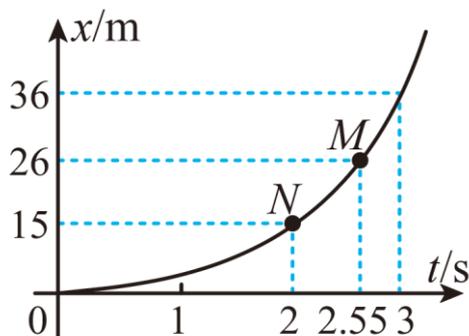


2023-2024 学年度上学期 9 月开学考试

物理试卷

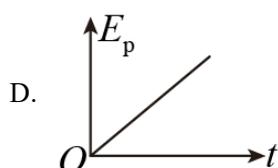
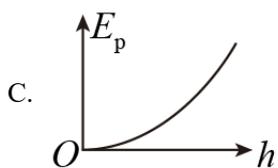
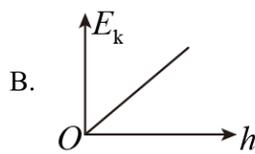
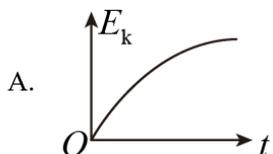
一选择题 (1-7 单选, 每题 4 分; 8-10 多选, 每题 6 分, 漏选 3 分, 错选 0 分)

1. 中国海军服役的歼 - 15 舰载机在航母甲板上加速起飞过程中, 某段时间内战斗机的位移时间 ($x - t$) 图像如图所示, 则 ()

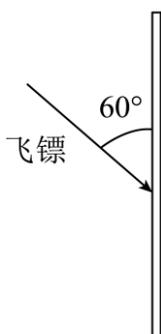


- A. 由图可知, 舰载机起飞的运动轨迹是曲线
- B. 在 $0 \sim 3\text{s}$ 内, 舰载机的平均速度大于 12m/s
- C. 在 M 点对应的位置, 舰载机的速度大于 20m/s
- D. 在 N 点对应的时刻, 舰载机的速度为 7.5m/s

2. 一物体在竖直向上的恒定外力作用下, 从水平地面由静止开始向上做匀加速直线运动, E_k 代表动能, E_p 代表势能, h 代表离地的高度, 以地面为零势能面, 下列能正确反映各物理量之间关系的图像是 ()

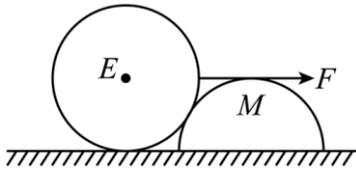


3. 某中学的教师运动会进行了飞镖项目的比赛, 镖靶竖直固定, 某物理老师站在离镖靶一定距离的某处, 将飞镖水平掷出, 飞镖插在靶上的状态如图所示。测得飞镖轴线与靶面上侧的夹角为 60° , 抛出点到靶面的水平距离为 $3\sqrt{3}\text{m}$ 。不计空气阻力。飞镖抛出瞬间的速度大小为 () (g 取 10m/s^2)



- A. $\sqrt{30}\text{m/s}$ B. $\sqrt{15}\text{m/s}$ C. $\frac{3\sqrt{10}}{2}\text{m/s}$ D. $3\sqrt{10}\text{m/s}$

4. 如图所示，半径相同、质量分布均匀的圆柱体 E 和半圆柱体 M 靠在一起，E、M 之间无摩擦力，E 的重力为 G ，M 下表面粗糙，E、M 均静止在水平地面上，现过 E 的轴心施以水平作用力 F ，可缓慢地将 E 拉离地面一直滑到 M 的顶端，整个过程中，M 始终处于静止状态，对该过程的分析，下列说法不正确的是（ ）



- A. 地面所受 M 的压力不变
 B. 地面对 M 的摩擦力逐渐增大
 C. 开始时拉力 F 最大，且为 $\sqrt{3}G$ ，以后逐渐减小为 0
 D. E、M 间的压力开始时最大，且为 $2G$ ，以后逐渐减小到 G

5. 一物体静止在粗糙水平地面上，现用一大小为 F_1 的水平拉力拉动物体，经过一段时间后其速度变为 v ，若将水平拉力的大小改为 F_2 ，物体从静止开始经过同样的时间后速度变为 $2v$ ，对于上述两个过程，用 W_{F_1} 、 W_{F_2} 分别表示拉力 F_1 、 F_2 所做的功， W_{f_1} 、 W_{f_2} 分别表示前后两次克服摩擦力所做的功，则（ ）

- A. $W_{F_2} > 4W_{F_1}$ ， $W_{f_2} > 2W_{f_1}$ B. $W_{F_2} > 4W_{F_1}$ ， $W_{f_2} = 2W_{f_1}$
 C. $W_{F_2} < 4W_{F_1}$ ， $W_{f_2} = 2W_{f_1}$ D. $W_{F_2} < 4W_{F_1}$ ， $W_{f_2} < 2W_{f_1}$

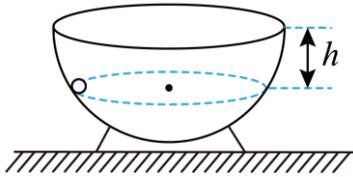
6. 2023 年 2 月 10 日神舟十五号乘组圆满完成了中国空间站全面建成后的首次出舱任务，空间站如图所示。若中国空间站绕地球可视为匀速圆周运动，已知空间站运行周期为 T ，轨道离地面的高度为 h ，地球半径为 R ，引力常量为 G ，忽略地球自转的影响，则下列说法正确的是（ ）



- A. 地球的第一宇宙速度为 $\frac{2\pi}{T} \sqrt{\frac{(R+h)^3}{R}}$
 B. 空间站的运行速度为 $\frac{2\pi R}{T}$
 C. 航天员出舱与空间站保持相对静止时受到的合力为零

D. 空间站绕地球运动的向心加速度大于地面的重力加速度

7. 如图所示，质量为 M 、半径为 R 的半球形碗放置于水平地面上，碗内壁光滑。现使质量为 m 的小球沿碗壁做匀速圆周运动，其轨道平面与碗口平面的高度差用 h 表示，运动过程中碗始终保持静止，设碗与地面间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力，下列说法正确的是（ ）



A. h 越小，地面对碗的摩擦力越小

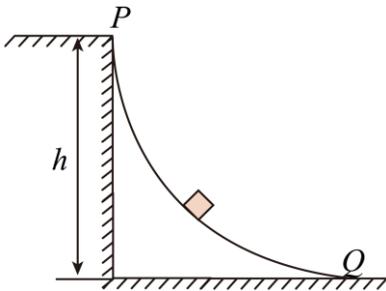
B. h 越小，地面对碗的支持力越大

C. 若 $h = \frac{R}{2}$ ，则小球的动能为 $\frac{3}{4}mgR$

D. 若 $h = \frac{R}{2}$ ， $M = 10m$ ，则碗与地面之间的动摩擦因数可以小于 $\frac{\sqrt{3}}{11}$

8. 人们用滑道从高处向低处运送货物。如图所示，可看作质点的货物从 $\frac{1}{4}$ 圆弧滑道顶端 P 点静止释放，沿滑道运动

到圆弧末端 Q 点时速度大小为 6m/s 。已知货物质量为 20kg ，滑道高度 h 为 4m ，且过 Q 点的切线水平，重力加速度取 10m/s^2 。关于货物从 P 点运动到 Q 点的过程，下列说法正确的有（ ）



A. 重力做的功为 360J

B. 克服阻力做的功为 440J

C. 经过 Q 点时向心加速度大小为 9m/s^2

D. 经过 Q 点时对轨道的压力大小为 380N

9. 一条小河宽 $d = 200\text{m}$ ，一条小船最快能 40s 到达对岸，若要到达正对岸，则需要 50s 。若小船船头斜向下游，与河岸方向成 $\alpha = 37^\circ$ ，船在静水中速度大小不变， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，则下列说法正确的（ ）

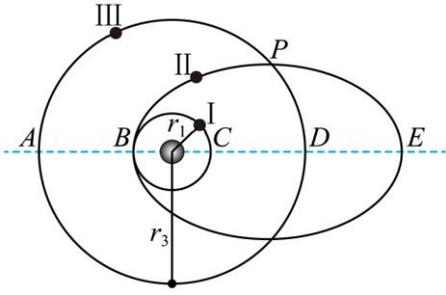
A. 小船到达对岸的时间为 45s

B. 水流速度为 3.0m/s

C. 小船的实际速度大小 $\sqrt{58}\text{m/s}$

D. 船在静水中速度大小 4.0m/s

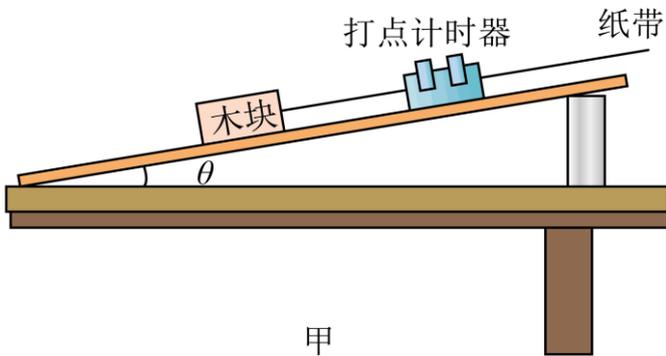
10. 有一孤立星系，中心天体周围有三颗行星，如图所示，中心天体质量大于行星质量，不考虑行星之间的万有引力，行星 I、III 为圆轨道，半径分别为 r_1 、 r_3 ，行星 II 为椭圆轨道，半长轴 $a = r_3$ ，与行星 I 轨道在 B 点相切，下列说法中正确的是（ ）



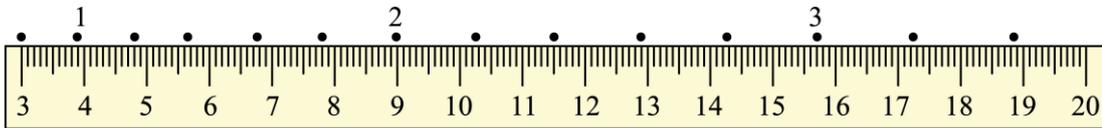
- A. 行星II与行星III的运行周期相等
- B. 行星II在P点与行星III在D点的加速度相同
- C. 行星III的速率小于行星II在B点的速率
- D. 行星I的速率小于行星II在B点的速率

二填空题（14分）

11. 某实验小组设计了图甲所示的实验装置来测量木块与平板间的动摩擦因数，其中平板的倾角 θ 可调。



甲



乙

(1) 获得纸带上点的部分实验步骤如下：

- A. 测量完毕，关闭电源，取下纸带
- B. 接通电源，待打点计时器工作稳定后放开木块
- C. 把打点计时器固定在平板上，将木块尾部与纸带相连，使纸带穿过限位孔
- D. 将木块靠近打点计时器

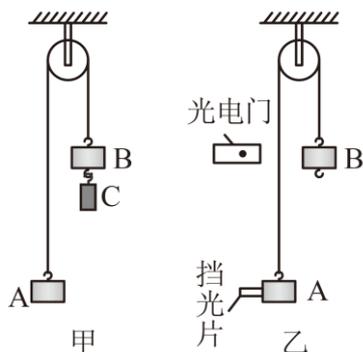
上述实验步骤的正确顺序是：_____（用字母填写）；

(2) 打点计时器的工作频率为 50Hz，纸带上计数点的间距如图乙所示。根据纸带求出木块的加速度 $a =$ _____ m/s^2 （保留两位有效数字）；

(3) 若重力加速度 $g=9.8m/s^2$ ，测出斜面的倾角 θ ，查表知 $\sin\theta=0.60$ ， $\cos\theta=0.80$ ，若木块的质量为 $m=0.20kg$ ，则木块与平板间的动摩擦因数 $\mu=$ _____（保留两位有效数字）；

12. 如图甲所示的装置叫做阿特伍德机，是英国数学家和物理学家阿特伍德（G·Atwood 1746~1807）创制的一种著名力学实验装置，用来研究匀变速直线运动的规律。某同学对该装置加以改进后用来验证机械能守恒定律，如图

乙所示。



(1) 实验时，该同学进行了如下操作：

- ①将质量均为 M (A 的含挡光片、B 的含挂钩) 的重物用绳连接后，跨放在定滑轮上，处于静止状态。测量出 _____ (填“A 的上表面”、“A 的下表面”或“挡光片中心”) 到光电门中心的竖直距离 h 。
- ②在 B 的下端挂上质量为 m 的物块 C，让系统 (重物 A、B 以及物块 C) 中的物体由静止开始运动，光电门记录挡光片挡光的时间为 Δt 。
- ③测出挡光片的宽度 d ，计算有关物理量，验证机械能守恒定律。

(2) 如果系统 (重物 A、B 以及物块 C) 的机械能守恒，应满足的关系式为 _____ (已知重力加速度为 g)。

(3) 引起该实验系统误差的原因有 _____ (写一条即可)。

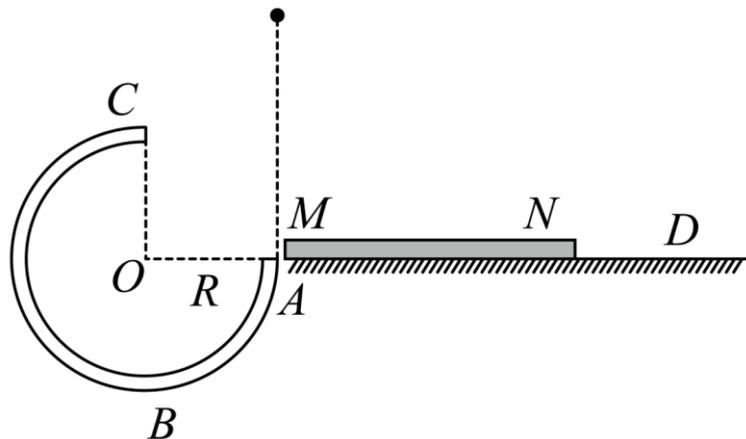
(4) 验证实验结束后，该同学突发奇想：如果系统 (重物 A、B 以及物块 C) 的机械能守恒，不断增大物块 C 的质量 m ，重物 B 的加速度 a 也将不断增大，那么 a 与 m 之间有怎样的定量关系？ a 随 m 增大会趋于一个什么值？请你帮该同学解决：

①写出 a 与 m 之间的关系式： _____ (还要用到 M 和 g)。

② a 的值会趋于 _____。

三计算题

13. 如图所示，一个 $\frac{3}{4}$ 圆弧形光滑细圆管轨道 ABC ，放置在竖直平面内，轨道半径为 R ，在 A 点与水平地面 AD 相接，地面与圆心 O 等高， MN 是放在水平面上长为 $3R$ 、厚度不计的垫子，左端 M 正好位于点 A。现将一个质量为 m 、直径略小于圆管直径的小球从 A 处、管口正上方某处由静止释放，不考虑空气阻力。

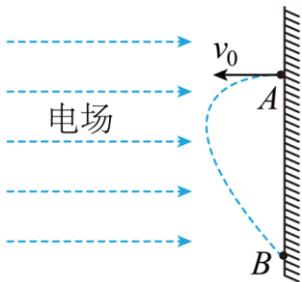


(1) 若小球从 C 点射出后恰好落到垫子的 M 端，则小球经过 C 点时对管的作用力大小和方向如何？

(2) 欲使小球能通过 C 点落到垫子上，试计算小球离 A 点下落的最大高度？

14. 如图所示，在足够高的竖直墙面上 A 点，以水平速度 $v_0=10\text{m/s}$ 向左抛出一个质量为 $m=1\text{kg}$ 的小球，小球抛出后始终受到水平向右的恒定电场力的作用，电场力大小 $F=5\text{N}$ ，经过一段时间小球将再次到达墙面上的 B 点处，重力加速度为 $g=10\text{m/s}^2$ ，求在此过程中：（注意：计算结果可用根式表示）

- (1) 小球水平方向的速度为零时距墙面的距离；
- (2) 墙面上 A 、 B 两点间的距离；
- (3) 小球速度的最小值。



15. 如图所示，竖直面内、半径为 $R=1\text{m}$ 的光滑圆弧轨道底端切线水平，与水平传送带左端 B 靠近，传送带右端 C 与一平台靠近，圆弧轨道底端、传送带上表面及平台位于同一水平面，圆弧所对的圆心角为 53° ，传送带长为 1m ，以 $v=4\text{m/s}$ 的恒定速度沿顺时针匀速转动，一轻弹簧放在平台上，弹簧右端固定在竖直墙上，弹簧处于原长，左端与平台上 D 点对齐， CD 长也为 1m ，平台 D 点右侧光滑，重力加速度为 $g=10\text{m/s}^2$ ，让质量为 1kg 的物块从圆弧轨道的最高点 A 由静止释放，物块第二次滑上传送带后，恰好能滑到传送带的左端 B 点，不计物块的大小，物块与传送带间的动摩擦因数为 0.5 。

- (1) 求物块运动到圆弧轨道最底端时对轨道的压力大小；
- (2) 物块第一次压缩弹簧，弹簧获得的最大弹性势能是多少？
- (3) 物块从静止释放到第一次向左滑到 B 点过程中，物块与传送带及平台间因摩擦产生的热量是多少？（ $\sqrt{2}=1.414$ ， $\sqrt{5}=2.236$ ，结果保留四位有效数字）

